

ISSN 2988-4322



PROSIDING SIKMA

Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman

**VOLUME 5
NOMOR 2
JUNI 2025**



**EDISI “POTENSI DAN PELUANG PENGEMBANGAN
MULTI USAHA KEHUTANAN (MUK) DALAM
MENOPANG PERAN EKONOMI SEKTOR
KEHUTANAN INDONESIA”**

**FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN TROPIS
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

Selasa, 17 September 2024

PROSIDING

Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman 21 (SIKMA 21) 2024

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis Universitas Mulawarman

Samarinda, 17 September 2024

Tema :

**"Potensi dan Peluang Pengembangan Multi Usaha Kehutanan (MUK) Dalam Menopang
Peran Ekonomi Sektor Kehutanan Indonesia"**

Pembicara :

Prof. Dr. Rudianto Amirta, S.Hut., M.P.
(Dosen Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman)

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis
Universitas Mulawarman
Samarinda

PROSIDING

Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman 21 (SIKMA 21) 2024
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis Universitas Mulawarman

Panitia Pengarah :

Prof. Dr. R.R. Harlinda Kupradini., S.Hut., M.P.

Dr.rer.nat. Harmonis, S.Hut., M.Sc.

Dr. Erwin, S.Hut., M.P.

Heru Herlambang, Ph.D

Rachmat Budiwijaya Suba, S.Hut., M.Sc., Ph.D.

Prof. Dr. Ir. Rujehan, M.P.

Panitia Pelaksana :

Hj. Sulastri, S.Sos., M.Si.

Kusno, S.Pd., M.Pd.

Juanda, S.Sos., M.Si .

Asri Widiastuti, S.Hut.

Erika Deciawarman, S.Hut., M.P.

Lukito Rini Damayanti, S.Hut.

Sutikno

Suhartono

Erlina Yustika, S.Hut.

Bambang S.

La Bano, S.H.

Ropiani

Mardiatul Ufa, S.Hut.

Noor Hidayatus Sa'adah

Pembicara :

Prof. Dr. Rudianto Amirta, S.Hut., M.P.

Reviewer :

Rachmat Budiwijaya Suba, S.Hut., M.Sc., Ph.D
Dr. Ir. Enih Rosamah, M.Sc.
Kiswanto, S.Hut., M.P., Ph.D.
Dr. Emi Purwanti, S.Hut., M.Si.
Ali Suhardiman, S.Hut., M.P., Ph.D

Editor :

Ari Trikusumaning, S.Hut.
Agmi Sinta Putri, S.Si., M.Hut.

Penyelenggara :

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua, Jl. Penajam Samarinda 75116
Telp : (0541) 735089, 749068
Fax : 735379
Email : sekretariat@fahutan.unmul.ac.id
Website : <https://fahutan.unmul.ac.id>

Penerbit :

Mulawarman University PRESS
Gedung LP2M Universitas Mulawarman
Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua
Samarinda – Kalimantan Timur – INDONESIA 75123
Telp/Fax : (0541) 747432
Email : mup.unmul@gmail.com

ISSN : 2988-4322

Tahun Terbit : 2025

Hak cipta dilindungi Undang-undang.

DAFTAR ISI

AKTIVITAS ANTIBAKTERI PADA EKSTAK ETANOL BEE POLLEN <i>Heterotrigona Itama</i> TERHADAP BAKTERI <i>Escherichia coli</i> (Tihani Nur Amalina Suwanti, Enos Tangke Arung, Wiwin Suwinarti)	1
PERAN MASYARAKAT DALAM REHABILITASI HUTAN MANGROVE DI PESISIR TELUK SANGKULIRANG KECAMATAN SANGKULIRANG KABUPATEN KUTAI TIMUR (Hediansyah, Rujehan, Emi Purwanti)	5
PENGARUH UKURAN PARTIKEL TERHADAP SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN SEMEN PARTIKEL DARI SERBUK KAYU ULIN (<i>Eusideroxylon zwageri</i>) (Uji Saputra, Sri Asih Handayani, Rindayatno)	13
PERESAPAN AIR PADA LAHAN YANG DIDOMINASI TEGAKAN AKASIA, TEGAKAN SENGON, DAN LAHAN TERBUKA DI DESA BANGUN REJO KUTAI KARTANEGARA (Rizka Fatmawati, Karyati, Sri Sarminah)	21
PERTUMBUHAN SEMAI TIGA JENIS SHOREA DI PERSEMAIAN DENGAN LAPISAN SARLON YANG BERBEDA (Dicky Setyono, Karyati, Muhammad Syafrudin)	34
RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK ASAP CAIR DARI LIMBAH KAYU ULIN (<i>Eusideroxylon zwageri</i>), BANGKIRAI (<i>Shorea laevis Ridl</i>) DAN MERANTI MERAH (<i>Shorea leprosula</i>) (Fatahullah, Agus Nur Fahmi, Rindayatno)	47
MODEL USAHA BUDIDAYA SARANG BURUNG WALET DI DESA MUARA SIRAN KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA (Febriani, Setiawati, Rujehan)	59
KONTRIBUSI USAHA BUDIDAYA WALET DI DESA JANTUR KECAMATAN MUARA MUNTAI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA (Hasan, Setiawati, Emi Purwanti)	66
INDEKS KENYAMANAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO DAN PERSEPSI PENGUNJUNG DI JALAN GAJAH MADA SAMARINDA (Ilham Yusuf, Karyati, Sri Sarminah)	77
KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO PADA TIGA TUTUPAN LAHAN DI DESA MANDU DALAM KECAMATAN SANGKULIRANG KABUPATEN KUTAI TIMUR (Khairul Sudirman, Karyati, Muhammad Syafrudin)	90
PENGAWETAN BAMBU BETUNG (<i>Dendrocalamus asper</i> (Schult.F.) Backer ex Heyne) MENGGUNAKAN BAHAN PENGAWET BASILEUM 505 EC DENGAN METODE PENGAWETAN SEDERHANA PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA (Maulana Joe Suhar, Edy Budiarso, Zainul Arifin)	98
KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO PADA BEBERAPA TUTUPAN LAHAN BERBEDA DI AREAL PASCA TAMBANG BATUBARA PT SINGLURUS (Melyani Esa Nur Chininta, Sri Sarminah, Karyati)	111
DAMPAK TERBITNYA PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 23 TAHUN 2021 TENTANG PENYELENGGARAAN KEHUTANAN TERHADAP KEWENANGAN KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN (KPH) DI KALIMANTAN TIMUR (Mutiara Saskia, Heru Herlambang, Hari Siswanto, Diah Rakhmah Sari, Ali Suhardiman)	120

IDENTIFIKASI KAYU MERANTI MERAH (<i>Shorea sp</i>) YANG DIJUAL DI TOKO KAYU SAMARINDA (Nurani Ilavita Octafyanti, Erwin, Harlinda Kuspradini)	125
KONDISI IKLIM MIKRO DAN TINGKAT KENYAMANAN DI KAWASAN TAMAN EKOLOGIS ANANG HASYIM KOTA SAMARINDA (Putri Deva Hutagalung, Muhammad Syafrudin, Karyati)	131
PEMETAAN DAN PERHITUNGAN LAJU DEFORESTASI DAN DEGRADASI HUTAN DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR (Restu Dwi Indriani, Ariyanto, Diah Rakhmah Sari)	145
PERSPEKTIF MASYARAKAT TERHADAP KEBERADAAN PERIZINAN BERUSAHA PEMANFAATAN HUTAN TANAMAN INDUSTRI PT ITCI HUTANI MANUNGgal SEKTOR I DI WILAYAH IBU KOTA NUSANTARA (Reva Wardhana, Mustofa Agung Sardjono, Setiawati)	155
DIURNAL IKLIM MIKRO DI BAWAH TAJUK POHON KETAPANG KENCANA (TERMINALIA MANTALY) DI KAMPUS UNIVERSITAS MULAWARMAN (Ribka A.L. Simanjuntak, Karyati, Muhammad Syafrudin)	175
KEANEKARAGAMAN JENIS NGENGAT (MAKRO) PADA HUTAN HUJAN TROPIS DATARAN RENDAH KLIMAKS DI KAWASAN HUTAN LINDUNG SUNGAI WAIN KOTA BALIKPAPAN (Rosila Agus Susilawati, Harmonis, Alber Laston Manurung, Hastaniah)	185
IKLIM MIKRO DAN KENYAMANAN PADA TEGAKAN MAHONI UMUR 38 TAHUN DI KAWASAN WISATA BUKIT MAHONI DESA BANGUN REJO KALIMANTAN TIMUR (Sazkia Fika Anugrah, Karyati, Muhammad Syafrudin)	196
FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI MADU LEBAH <i>Homotrigona apicalis</i> Smith BERDASARKAN LOKASI BUDIDAYA YANG BERBEDA DI KALIMANTAN TIMUR (Tasya Ananda Putri, Enih Rosamah, Enos Tangke Arung)	205
SUHU DAN KELEMBAPAN TANAH PADA KELAS KELERENGAN DAN KEDALAMAN BERBEDA DI BAWAH TEGAKAN MAHONI UMUR 38 TAHUN (Trinita Liling Padang, Karyati, Muhammad Syafrudin)	212
RANCANGAN TEKNIK KONSERVASI TANAH DAN AIR PADA LAHAN TERDEGRADASI di KAWASAN PT INDOMINCO MANDIRI (Winner, Sri Sarminah, Sigit Hardwinarto)	223
PERSAINGAN DAN ANCAMAN TERHADAP LEBAH KELULUT DALAM PENGUMPULAN NEKTAR DAN POLEN DI MELIPONIARI TANAH MERAH (Yuli Cahyani Utari, Harmonis, Paulus Matius)	232
KEANEKARAGAMAN HERPETOFaUNA DI AREAL ARBORETUM PT INDOMINCO MANDIRI BONTANG (Adi Surya Pratama, Yaya Rayadin, Albert Laston Manurung)	243
PERAN GENDER DALAM PENGELOLAAN HUTAN KEMASYARAKATAN PADA KAWASAN KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN LINDUNG (KPHL) BALIKPAPAN (Tiani, Setiawati, Rujehan)	250
KEHADIRAN JENIS MAMALIA KECIL PADA KAWASAN ARBORETUM PT INDOMINCO MANDIRI KABUPATEN KUTAI TIMUR (Yudithya Hendra Perdana Putra, Yaya Rayadin, Rustam, Hastaniah)	264
ANALISIS POTENSI WISATA ALAM AIR TERJUN DOYAM GERIGU DI DESA SEMUNTAI KECAMATAN LONG IKIS KABUPATEN PASER (Ananda Putra Borneo, Emi Purwanti, Setiawati, Rochadi Kristiningrum, Rujehan)	269

PRAKATA

Puji dan Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga prosiding Seminar Ilmiah Kehutanan Mulawarman 21 (SIKMA 21) tahun 2025 dapat diselesaikan.

Prosiding ini berisikan hasil penelitian yang telah diseminasi dalam kegiatan SIKMA 21 yang telah dilaksanakan pada tanggal 17 September 2024. Kegiatan SIKMA dilaksanakan secara periodik untuk menyediakan wadah diseminasi atau sosialisasi hasil-hasil penelitian terutama dalam bentuk tugas akhir baik sarjana, magister, maupun doktor. Artikel dalam prosiding ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan IPTEK khususnya di bidang kehutanan dan lingkungan, meningkatkan pemahaman organisasi/institusi bidang kehutanan terhadap prinsip kehutanan, dan meningkatkan kemitraan dengan organisasi bidang kehutanan dalam upaya pengelolaan hutan dan lingkungan.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi pada kegiatan SIKMA 21, seluruh panitia yang telah bekerja keras dan membantu dalam terlaksananya kegiatan SIKMA 21 di lingkungan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis dan penyusunan prosiding ini. Semoga prosiding ini mampu memberikan manfaat sebesar-besarnya kepada semua pihak.

Samarinda, Juni 2025

Dekan Fakultas Kehutanan
dan Lingkungan Tropis

Universitas Mulawarman



Prof. Dr. IRAWAN WIJAYA KUSUMA

NIP. 197304121997021001

POTENSI DAN PELUANG PENGEMBANGAN MULTI USAHA KEHUTANAN (MUK) DALAM MENOPANG PERAN EKONOMI SEKTOR KEHUTANAN INDONESIA

Rudianto Amirta
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua Jl. Penajam, Samarinda, Kalimantan Timur
*E-mail: rudiantoamirta@gmail.com

ABSTRAK

Sebagaimana yang kita ketahui bersama peran sektor kehutanan dalam menopang ekonomi nasional dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan. Hal ini dapat dicermati dengan menurunnya permintaan pasar global akan berbagai produk kehutanan dan olahan kayu dari Indonesia. Hal ini diperparah dengan belum maksimalnya pasar domestik (nasional) dalam menyerap produk-produk kehutanan dan hasil hutan tersebut. Dissisi lain pengembangan Multi Usaha Kehutanan (MUK) yang digagas dan diharapkan untuk memperkuat peran sektor kehutanan dalam perekonomian Indonesia melalui pengembangan keanekaragaman produk hutan, baik kayu maupun nonkayu, serta jasa lingkungan seperti ekowisata dan pengelolaan karbon belum berjalan sebagaimana yang diharapkan. Dalam tulisan dan paparan ini potensi dan peluang pengembangan Multi Usaha Kehutanan (MUK) dalam menopang peran ekonomi sektor kehutanan Indonesia akan disampaikan. Cermatan terhadap beberapa produk unggulan yang berpotensi untuk dikembangkan guna memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun global juga turut didiskusikan. Selain itu, usulan konsep pelaksanaan dan keterkaitan antar pelaku dalam pelaksanaan praktik MUK juga akan disampaikan guna memastikan konsep ini dapat berjalan dan memberikan peran perbaikan ekonomi dari sektor kehutanan di Indonesia.

Kata kunci: Ekonomi Nasional, Konsep Multi Usaha Kehutanan, Produk Unggulan.

AKTIVITAS ANTIBAKTERI PADA EKSTAK ETANOL *BEE POLLEN Heterotrigona Itama* TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Tihani Nur Amalina Suwanti, Enos Tangke Arung*, Wiwin Suwinarti
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda
E-mail: tangkearung@yahoo.com

ABSTRACT

Bee pollen is one product that comes from the forest and is produced by stingless bees, one type of bee is *Heterotrigona itama*. This type of bee has become popular in cultivation by beekeepers. Currently, the use of *bee pollen* from bees is still very limited compared to two other bee products, namely propolis and honey. This research aiming to determining the effectiveness of *Heterotrigona itama bee pollen* in inhibiting *Escherichia coli* bacteria. Antibacterial testing uses the well method with 5 different concentrations, namely 1000 µg/well, 500 µg/well, 250 µg/well, 125 µg/well, and 62.5 µg/well. The results obtained were that there were different obstacles in each month, including the highest in April at 31.82% and the lowest in July at 18.08% and classified as no inhabitation activities.

Key words: Antibacterial, Bee pollen, *Escherichia coli*, *Heterotrigona itama*, Kelulut.

ABSTRAK

Bee pollen menjadi salah satu produk yang berasal dari hutan dan diproduksi oleh jenis lebah tanpa sengat (stingless bee), salah satu jenis lebah ini adalah *Heterotrigona itama*. Lebah jenis ini menjadi populer dibudidayakan oleh peternak lebah. *Bee pollen* dari lebah untuk saat ini pemanfaatannya masih sangat kurang jika dibandingkan dengan dua produk lebah lain, yaitu propolis dan madu. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektivitas *bee pollen* lebah *Heterotrigona itama* terhadap penghambatan bakteri *Escherichia coli*. Pengujian antibakteri menggunakan metode sumuran dengan 5 konsentrasi berbeda, yaitu 1000 µg/well, 500 µg/well, 250 µg/well, 125 µg/well, dan 62,5 µg/well. Hasil yang didapatkan adalah adanya penghambatan yang berbeda pada setiap bulan, diantaranya yang tertinggi pada bulan april sebesar 31,82% dan yang terendah terletak pada bulan Juli sebesar 18,08% dan tergolong dalam tidak ada hambatan.

Kata kunci: Antibakteri, *Bee pollen*, *Escherichia coli*, *Heterotrigona itama*, Kelulut.

PENDAHULUAN

Lebah tanpa sengat (*stingless bee*) memiliki peranan penting sebagai polinator bagi tanaman yang efektif dan efisien. Serbuk sari dan nektar merupakan sumber pemikat utama bagi lebah. Kedua bahan tersebut dibutuhkan sebagai sumber pakan bagi serangga ini. Serbuk sari berasal dari kepala benang sari dimana putik dan benang sari berperan sebagai organ reproduksi generatif tanaman (Alembertthe and Kidu, 2016). *Bee pollen* mengandung komposisi kimia yang cukup rumit (kompleks) dan variatif. Hal tersebut menjadikan *bee pollen* memiliki kemampuan bioaktivitas salah satunya sebagai antibakteri. Lebah memiliki kemampuan untuk membersihkan dirinya sendiri ketika hinggap di banyak bunga. Ketika hinggap rambut halus pada lebah akan bersinggungan dengan serbuk sari bunga dan serbuk sari akan menempel. Ketika lebah merasa dirinya telah berat

oleh serbuk sari maka lebah akan membersihkan diri dengan menggumpalkan serbuk sari dengan air liur dan nektar sehingga menjadi butiran halus berukuran 1,4 - 4 mm dan diletakkan pada bagian kakinya dengan cara menyisir menggunakan rambut-rambut halus pada kakinya. Polen mengandung 22,7% protein termasuk 10,4% asam amino esensial. Rata-rata nilai karbohidrat yaitu sebesar 30,8% dan gula pereduksi, terutama glukosa dan fruktosa juga turut hadir pada produk ini sebesar 25,7% (Roulston dan Cane, 2000).

Bee pollen merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh lebah tanpa sengat disamping madu dan juga propolis. Pemanfaatan *bee pollen* sendiri untuk saat ini masih sangat kurang, hal ini dikarenakan kurangnya penelitian mengenai senyawa *bee pollen*. Salah jenis lebah yang menghasilkan *bee pollen* adalah Heterotrigona itama atau sering dikenal dengan sebutan lebah kelulut. *Bee pollen* heterotrigona itama mengandung banyak senyawa asam amino, mineral, karotnoid, flavonoid, fitosterol dan kandungan lainnya (Zerdani, et. al. 2011). Kandungan senyawa-senyawa inilah yang akan menjadi dasar bagi penelitian aktivitas antibakteri, salah satu jenis bakteri yang umum ditemukan adalah *Escherichia coli* atau *E. coli*.

Bakteri *E. coli* umunya berada pada saluran cerna dalam tubuh hewan dan manusia, bakteri ini juga memiliki tingkat hidup yang tinggi dalam kondisi sulit. Bakteri ini dapat bertahan dalam kondisi asam tubuh manusia. Bakteri ini dapat bertahan diluar tubuh manusia sehingga penyebarannya dapat dilakukan melalui feses. *E. coli* yang bersifat patogen dapat membahayakan bila makanan yang masuk ke tubuh terkontaminasi sehingga dapat mengakibatkan penyakit dan jika tidak tertangani dengan benar dan masuk kedalam fase tertentu akan menyebabkan kematian (Rahayu dkk, 2018).

Karena bahaya yang ditimbulkan *E. coli* ini, maka pemerintah Republik Indonesia membuat kebijakan mengenai batasan bakteri *E. coli* yang terdapat dalam pangan dalam PerKa BPOM No. 16 Tahun 2016 mengenai kriteria mikrobiologi dalam pangan. Perkembangbiakan bakteri penyebab infeksi dapat ditangani dengan cara menghambat senyawa antibakteri. Antibakteri merupakan suatu zat yang dapat menghambat ataupun membunuh bakteri patogen yang dapat menyebabkan infeksi (Magani, dkk., 2020). Oleh karena itu, *bee pollen* dapat berpotensi sebagai bahan alam yang dapat melawan perkembang biakan bakteri *E. coli* maupun sebagai obat herbal penawar infeksi *E. coli*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri *Bee pollen* Heterotrigona itama dalam melawan bakteri *Escherichia coli*.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan (KHEET) pada Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Sampel ekstrak *bee pollen* *Heterotrigona itama*, Aquades, *Muller Hinton Agar* (MHA), *cotton swab*, *wrapping*, alumunium foil, kapas dan Bakteri *Escherichia coli*. Alat yang digunakan antara lain cawan petri, *cork borer*, tabung reaksi, mikropipet, yellow tip, gelas beaker dan cuvette serta mesin spektrofotometer *Uv-Vis*.

Prosedur Penelitian

a. Ekstraksi

Bee pollen segar yang diperoleh dipisahkan dari propolis atau kantung *bee pollen* yang membungkusnya. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Merasasi dilakukan pada suhu ruang dengan rentang waktu 5x24 jam. Filtrat yang dihasilkan kemudian dipekatan menggunakan mesin vacuum rotary evaporator.

b. Kultur Mikroba

Pengujian dilakukan dengan menggunakan media muller yang kemudian dilarutkan dalam aquades. Larutan tersebut kemudian dihomogenkan menggunakan bantuan hotplate dan stirrer hingga tercampur merata. Larutan dimasukkan kedalam tabung reaksi 20 ml sebanyak 15 ml dan ditutup menggunakan kapas dilapisi dengan alummunium foil. Tabung reaksi, cawan petri, cork borer dan alat lainnya kemudian di sterilkan dalam autoclave selama 15-20 menit pada temperatur 121°C dan tekanan dalam alat sebesar 15 psi (Noreen et.al., 2018). Setelah steril tabung reaksi diletakkan dengan posisi miring 30° hingga dingin dan agar padat (Mujipradhana, dkk. 2018).

c. Pembuatan Suspensi

Suspensi bakteri dilakukan dengan melarutkan bakteri yang tumbuh dalam tabung reaksi dengan aquades steril. Larutan suspensi yang telah homogen ini kemudian diukur besar transmittan dari mikroba menggunakan bantuan alat Spektrofotometer *UV-Vis*. Jika nilai transmittan berkisar antara 70-75% maka proses selanjutnya bisa dilakukan.

d. Pengujian Antimikroba

Pengujian dilakukan dengan pemberian 20 μl sampel dalam masing-masing lubang/sumur dalam cawan petri yang telah diswab bakteri sebelumnya. Kontrol negatif yang digunakan berupa aseton dan kontrol positif adalah *chloramphenicol*. Konsentrasi sampel yang ditetes yaitu 62,5 $\mu\text{g}/\text{well}$, 125 $\mu\text{g}/\text{well}$, 250 $\mu\text{g}/\text{well}$, 500 $\mu\text{g}/\text{well}$ dan 1000 $\mu\text{g}/\text{well}$. Perhitungan zona hambat dilakukan dengan menggunakan penggaris dan dilakukan perhitungan persentase daya hambat relatif terhadap kontrol positif dengan rumus:

$$\text{Aktivitas penghambatan relatif} = 100(x/y)$$

Keterangan:

X= diameter penghambatan pada ekstrak uji (mm)

Y= diameter penghambatan pada kontrol positif (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Besar Penghambatan *Escherichia coli* oleh Ekstrak *Bee pollen* pada setiap bulan panen

Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{well}$)	Bulan (April-September 2022) (%)					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1000	31,82	23,73	29,82	18,08	24,40	22,60
500	25,57	20,90	23,98	7,91	16,07	19,21
250	16,48	12,30	11,11	0	12,5	12,99
125	13,07	0	0	0	0	0
62,5	0	0	0	0	0	0

Pada pengujian antibakteri menggunakan DMSO sebagai kontrol negatif karena larutan ini tidak memiliki pengaruh terhadap penghambatan bakteri dan *chloramphenicol* dikarenakan larutan ini memiliki efektivitas yang sangat baik dalam penghambatan bakteri (Katrın dkk, 2015) sebagai kontrol positif. Dari data diatas didapatkan nilai penghambatan bakteri *Escherichia coli* terbesar terletak pada

ekstrak *bee pollen Heterotrigona itama* bulan april (31,82%), diikuti dengan penghambatan terendah terletak pada bulan Juli (18,08%). Terdapat perbedaan nilai hambat pada setiap konsentrasi dimana semakin besar konsentrasi maka semakin tinggi persentase penghambatan.. Diketahui rata-rata penghambatan dari ekstrak sampel pada setiap bulan berkisar antara 6,22mm hingga 3,56 mm pada konsentrasi 1000 µg/well. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas hambat ekstrak *bee pollen* *Heterotrigona itama* terhadap bakteri *E. coli* tergolong tidak ada menurut klasifikasi penghambatan karena besar rata-rata zona hambat kurang dari 10 mm . Variasi perbedaan besar penghambatan pada ekstrak *bee pollen* bisa disebabkan oleh perbedaan jenis vegetasi yang didapat. Hal ini dapat terjadi dikarenakan perbedaan tumbuh bunga tanaman selama periode panen. Ketersediaan pakan lebah bergantung oleh keberadaan vegetasi disekitarnya Selain itu, lebah diketahui dapat terbang hingga radius 500 m, yang memungkinkan adanya banyak macam vegetasi yang dapat dimanfaatkan *Heterotrigona itama* sebagai pakan (Riendriasari, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Alemberthe, K., and Kidu G. 2016. A Review on: Role of Honey Bee Pollination in Improving Crop Productivity and Seed Quality in the Northern Ethiopia. *Food Science and Quality Management.* 47 : 7-13.
- Katrin, D., Nora I., Berlian S. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Melek (*Litsea graciae* Vidal) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JKK.* 4(1):7-12.
- Magani, A.K., T.E. Tallei dan B.J. Kolondam. 2020. Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios Logos* 10(1):7-12.
- Mujipradhana VN, Defni AW, Edi S. 2018. Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak Ascidian Herdmanismomus pada Mikroba Patogen Manusia. *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 7 (3) : 338-347
- Noreen, S., H. Saqib, A. Mukhtar, U, Shafiq, M.S Khan, T. Rashid, A. Qasim. 2018. Discovery of Antibacterial and Antifungal Activities of South American Vaccinium Macrocarpon Fruit: An Ethnomedicinal Plant. *Asian Journal Of Biological Sciences* Vol. 11(3): Hal. 130-137.
- Rahayu, W. P., S. Nurjanah, E. Komalasari. 2018. *Escherichia coli: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko.* Penerbit IPB Press. Bogor. Indonesia.
- Riendriasari, S. D., dan Krisnawati. 2017. Produksi Propolis Mentah Lebah Madu *Trigona* Spp. di Pulau Lombok. *Jurnal Hutan Tropika.*1(1): 71-75.
- Roulston T. H., and Cane J. H. 2000. Pollen Nutritional Content and Digestibility for Animals. *Plant Systematics and Evolution.* 222(1-4):187–209.
- Zerdani, I., Abouda, Z., Kalalou, I., Faid, M., Ahami, M. 2011. The Antibacterial Activity of Moroccan Bee Bread and Bee-Pollen (Fresh and Dried) against Pathogenic Bacteria. *Res. J. Microbiol.* 6: 376-384.

PERAN MASYARAKAT DALAM REHABILITASI HUTAN MANGROVE DI PESISIR TELUK SANGKULIRANG KECAMATAN SANGKULIRANG KABUPATEN KUTAI TIMUR

Hediansyah, Rujehan*, Emi Purwanti

Fakultas kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail : rujehan56@gmail.com

ABSTRACT

Mangrove forests grow and thrive in muddy coastal areas. Mangrove trees along the coast provide habitat for various animals and serve as barriers against waves, preventing coastal erosion. This qualitative study aims to explore the role of the community in the rehabilitation of mangrove forests along the coast of Teluk Sangkulirang, Sangkulirang District, East Kutai Regency, and to identify factors that hinder community involvement in this rehabilitation effort. Data analysis in this research employs qualitative methods to describe and analyze the information gathered from the Mangrove Forests in the coastal area of Sangkulirang. The study involves 12 respondents, including 2 key informants and 10 case informants. The local community's efforts to conserve the coastal area have been carried out by various groups, including environmental care groups, Non-Governmental Organizations (NGOs), and government agencies. The findings reveal that the community plays a crucial role not only in rehabilitating mangrove forests damaged by human activities or natural causes but also in the ongoing preservation of these forests in the coastal area of Teluk Sangkulirang. The obstacles identified include the low level of education, which hinders the stages of implementing mangrove forest rehabilitation, and the limited frequency of training and outreach by the government and other integrated agencies.

Keywords: Mangrove Forest, Rehabilitation, Benua Baru Ulu Village, Sangkulirang, Community Role

ABSTRAK

Hutan mangrove ini tumbuh dan hidup diwilayah pesisir yang berlumpur, pohon mangrove yang tersebar di pesisir berguna sebagai tempat hidup hewan yang ada sekitar hutan mangrove itu sendiri, selain itu hutan mangrove berfungsi sebagai penahan gelombang yang menghantam setiap pesisir agar tidak terjadinya abrasi pada setiap pesisir. Pendekatan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dengan tujuan untuk mengetahui peran masyarakat dalam rehabilitasi hutan mangrove di pesisir Teluk Sangkulirang Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur serta untuk mengetahui faktor penghambat dalam peran masyarakat dalam Rehabilitasi hutan mangrove di pesisir teluk Sangkulirang kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur tersebut. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif yang mendeskripsikan serta menganalisis data yang diperoleh selama penelitian di Hutan Mangrove di pesisir Sangkulirang. Jumlah narasumber dalam penelitian ini sebesar 12 orang yang terdiri dari informan kunci (2 orang) dan informan kasus (10 orang). Masyarakat sekitar mengupayakan konservasi daerah teluk telah dilaksanakan oleh beberapa elemen masyarakat, mulai dari kelompok peduli lingkungan, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dan instansi pemerintah. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu masyarakat tidak hanya berperan dalam hal rehabilitasi terhadap hutan mangrove yang rusak akibat ulah manusia maupun secara alami, dalam hal ini masyarakat berperan penting dalam rehabilitasi hutan mangrove yang ada di daerah pesisir teluk sangkulirang. Faktor penghambatnya, yaitu: Rendahnya tingkat pendidikan yang mengakibatkan terhambatnya tahapan-tahapan dalam pelaksanaan rehabilitasi hutan mangrove, Masih terbatasnya frekuensi pembinaan dan sosialisasi dari.

Kata Kunci: Hutan Mangrove, Rehabilitasi, Desa Benua Baru Ulu, Sangkulirang, Peran Masyarakat

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan Hutan hujan tropis ketiga terbesar di dunia. Hutan hujan tropis memiliki manfaat yang besar bagi kehidupan, selain rumah bagi setengah spesies didunia, hutan hujan tropis dapat menjadi solusi ampuh untuk menekan laju pemanasan global. Besar manfaatnya tidak membuat hutan hujan tropis terlepas dari penggundulan hutan. Sejak tahun 1950 hingga tahun 2000 an sekitar 40 persen luas hutan telah hilang. Berkurangnya hutan hujan tropis tidak terlepas dari kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya hutan hujan tropis. Di Indonesia belum ada fasilitas yang mewadahi masyarakat untuk mengenal secara langsung hutan hujan tropis. Adanya suatu wadah edukasi hutan hujan tropis yang dikemas dalam bentuk wisata diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kedulian masyarakat akan arti pentingnya hutanhujan tropis (Mentari, 2006).

Hutan mangrove ini tumbuh dan hidup di wilayah pesisir yang berlumpur, pohon mangrove yang tersebar di pesisir berguna dan bertujuan sebagai tempat hidup hewan yang ada sekitar hutan mangrove itu sendiri, selain itu hutan mangrove menjadi sebagai penahan gelombang yang menghantam setiap pesisir agar tidak terjadinya abrasi pada setiap pesisir. Hutan mangrove juga dapat digunakan sebagai bahan kosmetik sehingga pohon mangrove atau hutan bakau ini memiliki manfaat yang baik terhadap alam maupun untuk manusia.

Pohon mangrove ini memiliki syarat tumbuh yang ketat dan termasuk sulit tumbuh secara alami, gangguan hewan dan manusia menjadi faktor penghambat pertumbuhan pohon mangrove itu sendiri karena itu juga perusakan terhadap tanah hutan mangrove menjadi pembangunan oleh manusia (Ammirudin, 2009).

Mangrove yang tersebar di pesisir terus berkurang yang dapat menyebakan abrasi semakin meningkat di setiap pesisir Indonesia oleh karena itu untuk mengatasi masalah hutan mangrove yang semakin sedikit tersebut pemerintah mengeluarkan aturan yang diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 tahun 2012 tentang strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove menjelaskan bahwa ekosistem mangrove merupakan sumberdaya lahan basah wilayah pesisir dan sistem penyangga kehidupan dan kekayaan alam yang nilainya sangat tinggi, oleh karena itu perlu upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan secara lestari untuk kesejateraan masyarakat.

Kebijakan diatas dikeluarkan sebagai bentuk pelindungan hutan mangrove di Indonesia karena pemerintah kita menyadari pentingnya hutan mangrove terhadap lingkungan, dalam perlindungan dan pengawasan ini dibutuhkan lembaga atau stakeholder dari pemerintahan pusat maupun daerah atau instansi terkait yang dimana sebagai bidang mengawasi dan melindungi. Peran pemerintah pusat maupun daerah sangat perlu memperhatikan hutan mangrove agar ekosistemyang ada tetap berjalan.

Selain perhatian dari pemerintah perlu juga pemerhatian dan kedulian darimasyarakat sekitar dalam mengawasi dan melindungi atau rehabilitasi hutan mangrove. Masyarakat sebagai kelompok yang terdekat dengan hutan mangrove, perlu akan sadarnya kedulian kepada hutan mangrove oleh masyarakat hal ini bisa dilihat dari munculnya kelompok-kelompok masyarakat yang peduli akan hutan mangrove di sekitar pesisir tempat mereka tinggal. Hal ini muncul dari kesadaran masyarakat langsung ataupun program kerja sama antara pemerintah daerah dalam rehabilitasi hutan mangrove.

Kegiatan rehabilitasi mangrove merupakan kegiatan mengembalikan kegunaan hutan mangrove yang kondisinya terancam rusak parah, kegiatan rehabilitasi ini juga bertujuan sebagai pemulihan dan meningkatkan fungsi lindung terhadap pelestarian hutan mangrove. Hal ini didasarnya peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Kehutanan No.03/MENHUT-V/2004 tentang pedoman pembuatan tanaman rehabilitasi hutan mangrove gerakan rehabilitasi hutan dan lahan. Menjelaskan bahwa rehabilitasi hutan mangrove adalah upaya mengembalikan fungsi hutan mangrove yang mengalami degradasi, kepada kondisi yang dianggap baik dan mampu mengembalikan fungsi ekologis dan ekonomis (Permenhut, 2004).

Kegiatan ini kerja sama antara pemerintah dan masyarakat sekitar pesisir yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan tergabung dalam kelompok dan setiap masyarakat yang belum tergabung dalam kelompok diarahkan untuk membentuk kelompok tani dengan pendampingan LSM (Lembaga Swadaya Masyarakat) atau petugas lapangan yang dimana kelompok tani diarahkan untuk mampu melaksanakan pembuatan tanaman mangrove. Untuk itu masyarakat yangtergabung dalam kelompok tani tersebut mendapatkan sosialisasi dan pelatihan berkali-kali terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan.

Kegiatan ini bertujuan memperdayakan masyarakat sekitar dipesisir dalam hal ini setiap kelompok tani dilatih, dididik, diawasi dan diatur oleh pemerintah Dinas Kehutanan di setiap daerah. Agar kegiatan ini dapat tercapai sesuai sasaran dan tujuan dalam rehabilitasi hutan mangrove itu sendiri dapat memulihkan fungsi hutan mangrove dalam menjaga ekosistem di pesisir dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar pesisir.

Salah satu daerah yang hampir seluruh wilayah daerahnya dikelilingi oleh perairan yang berada di Kalimantan Timur lebih tepatnya Kecamatan Sangkulirang yang merupakan salah satu Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur memiliki luas 2899,32km² dengan jumlah penduduk 2.284 jiwa berdasarkan Sangkulirang dalam Angka Pada tahun 2019. Yang dimana geografis Sangkulirang hampir seluruh daratan wilayahnya dikelilingi perairan yang dimanahampir seluruh pesisir daerah Sangkulirang ditumbuhi oleh hutan bakau ataumangrove.

Hutan mangrove sendiri sebagai tumbuhan penopang vegetasi mahluk hidup yang ada di air, semakin banyaknya tumbuhan mangrove yang hidup di pesisir semakin banyak juga mahluk hidup yang hidup di sekitar mangrove seperti ikan, kepiting, udang dan siput. Semakin banyak nya mahluk hidup yang hidup di bawah hutan mangrove atau bakau dapat menjadi tempat mata pencaharian masyarakat mencari kebutuhan hidup seperti ikan dan kepiting yang dapat menjadi sebagai penghasilan atau menjadi kebutuhan sendiri.

Rehabilitasi terhadap hutan mangrove di maksud sebagai bentuk pelindungan terhadap lingkungan hutan mangrove sebagai tempat mahluk hidup bertempat tinggal. Hal ini tidak lepas dari peran dari instansi Dinas Kehutanan Provinsi sebagai stakeholder dalam pelindungan atau rehabilitasi terhadap hutan mangrove karena Kecamatan Sangkulirang masuk dalam wilayah kerja dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur.

Dalam kegiatan ini rehabilitasi hutan mangrove pemerintah tidak bisa sendiri dalam rehabilitasi tentu membutuhkan peran dari masyarakat dalam rehabilitasi hutan mangrove, kesadaran masyarakat dalam rehabilitasi hutan mangrove dengan terbentuknya kelompok sadar dalam rehabilitasi yang tergabung dalam kelompok tani yang bernama Olah Bebaya. Kelompok Olah Bebaya merupakan kelompok tani hutan mangrove yang berada di Kecamatan Sangkulirang.

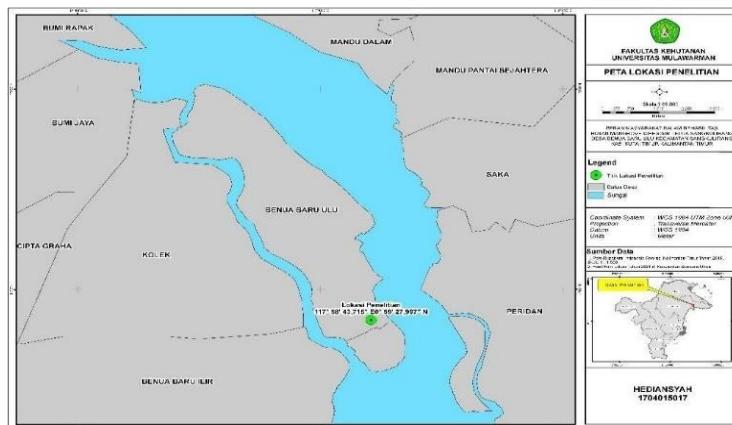
Kelompok Olah Bebaya merupakan kelompok binaan Dinas Kehutanan yang diberikan pelatihan dan pendidikan dalam penanaman hutan mangrove, yang dimana kelompok Olah Bebaya merupakan masyarakat sekitar yang berada di Kecamatan Sangkulirang. Kelompok ini muncul karena atas pemerhatian terhadap hutan mangrove yang mulai rusak disebabkan lahan hutan mangrove yang di rusak untuk pemukiman atau pohonnya digunakan sebagai bahan kosmetik dan kayu bakar. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti maka kerusakan yang semakin parah terhadap hutan mangrove yang ada di pesisir Kecamatan Sangkulirang menjadi masalah utama dalam rehabilitasi, sehingga peran masyarakat yang tergabung dalam kelompok tani Olah Bebaya menjadi sangat dibutuhkan dalam rehabilitasi hutan mangrove di persisir yang ada di Kecamatan Sangkulirang. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik mengambil judul penelitian, yang berjudul "Peran Masyarakat Dalam Rehabilitasi Hutan Mangrove Di Pesisir Teluk Sangkulirang Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran masyarakat dalam rehabilitasi

hutan mangrove di pesisir Teluk Sangkulirang Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur dan untuk mengetahui faktor penghambat dalam peran masyarakat dalam rehabilitasi hutan mangrove di Pesisir Teluk Sangkulirang Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pesisir Pantai Teluk Sangkulirang Desa Benua Baru Ulu Kecamatan Sangkulirang, kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Handphone, Buku catatan dan pulpen, Lembar pertanyaan, Printer untuk pencetakan hasil akhir, Lembar kuesioner sebagai pemandu dalam memperoleh keterangan yang diinginkan oleh responden, dan Berkas-berkas pendukung dalam penelitian

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah:

a. Studi Pustaka

Studi kepustakaan adalah untuk memperoleh dan mengumpulkan bahan/informasi dan teori-teori yang berhubungan dan mendukung materi penelitian selama di lapangan yang relevan dengan judul penelitian.

b. Orientasi Lapangan

Orientasi Lapangan dimaksudkan untuk mengetahui keadaan umum dari Hutan Mangrove di pesisir Sangkulirang serta mencari informasi data dan informasi secara langsung mengenai keadaan Hutan Mangrove pesisir Sangkulirang.

c. Penentuan Sampel

Metode pengambilan sampel menggunakan *teknik Purposive sampling* menurut Sugiyono (2018) adalah "Teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tertentu ini misalnya orang tersebut yang dianggap paling tahu tentang apa yang kita harapkan, atau mungkin dia sebagai penguasa sehingga memudahkan peneliti menjelajahi obyek/situasi sosial yang diteliti. Responden yang akan di wawancarai yaitu :

1. Kepala Desa Benua Baru Ulu sebagai informan kunci.

2. Ketua Kelompok Tani Olah Bebaya sebagai informan kunci.
3. Masyarakat sekitar hutan mangrove dengan jumlah 10 responden sebagai informan kasus ini dipilih karena ditentukan oleh ketua kelompok tani Olah Bebaya.

d. Jenis dan Sumber Data

1. Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lokasi penelitian dengan teknik survei yakni dengan mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan baik lisan maupun tertulis menggunakan alat bantu kuesioner. Wawancara personal merupakan metode langsung terhadap responden dengan melakukan pendekatan personal dan wawancara mendalam. Sumber data primer diperoleh dari hasil wawancara responden yang terpilih.
2. Data sekunder/penunjang untuk melengkapi data penunjang dikumpulkan juga melalui studi kepustakaan, informasi yang bersumber dari jurnal/laporan penelitian (media cetak dan elektronik/internet) dan informasi yang bersumber dari pencatatan di rehabilitasi mangrove Desa Benua Baru Ulu.

e. Pengumpulan Data**1. Wawancara**

Dalam pelaksanaan wawancara dibantu dengan kuesioner. Responden yang akan diwawancarai adalah Kepala Desa Benua Baru Ulu, pengelola Hutan Mangrove Sangkulirang, masyarakat di Pesisir Sangkulirang. Untuk Kepala Desa Benua Baru Ulu butir-butir pertanyaan mengenai kondisi umum wilayah pesisir Hutan Mangrove Sangkulirang, pengelola Hutan Mangrove butir-butir yang diwawancarai adalah terkait dengan kegiatan pengelola dalam rehabilitasi hutan mangrove di pesisir sangkulirang serta hambatan dalam rehabilitasi hutan mangrove. Selanjutnya untuk masyarakat yang ada di pesisir Sangkulirang yang diwawancarai terkait peran masyarakat dalam rehabilitasi hutan mangrove di sangkulirang.

2. Dokumentasi

Obyek yang didokumentasikan adalah keadaan hutan mangrove di pesisir Sangkulirang dan kegiatan wawancara dengan responden serta mendokumentasikan kegiatan pengelola hutan mangrove. Dari dokumentasi diperlukan untuk mendukung kegiatan penelitian yang dilakukan.

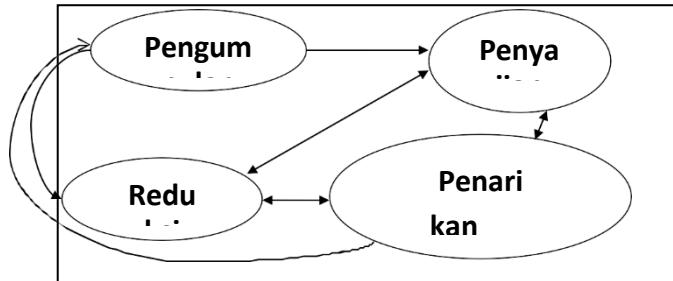
f. Pengelolaan dan Alisis Data

Teknik pengelolaan data diolah dengan menggunakan diuraikan melalui pembahasan dengan menggunakan metode deskripsi kualitatif. Deskripsi kualitatif adalah metode untuk menyelidiki obyek yang tidak dapat diukur dengan angka-angka. Deskripsi kualitatif bertujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran umum Hutan Mangrove Sangkulirang serta mendeskripsikan atau menggambarkan, meringkas berbagai kondisi, situasi atau variabel yang diteliti.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif yang mendeskripsikan serta menganalisis data yang diperoleh selama penelitian di Hutan Mangrove di pesisir Sangkulirang, kemudiandijabarkan dalam bentuk penjelasan yang sebenarnya. Penelitian ini akan menggunakan analisis data deskriptif kualitatif yaitu dengan mendeskripsikan serta menjelaskan data yang diperoleh yang selanjutnya dijabarkan dalam bentuk penjelasan yang sebenarnya. Miles Dan Huberman dalam (Sugiyono 2018) "Aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam analisis data yaitu pengumpulan data, reduksi data, model interaktif menurut Miles dan Huberman sebagai berikut (Sugiyono 2018) :

1. Pengumpulan data adalah melakukan pengumpulan seluruh data yang telah didapatkan di lokasi penelitian. Data yang telah terkumpul berupa rekaman hasil wawancara, literatur buku, dokumen, dan hasil observasi.

2. Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok dan memfokuskan hal-hal yang penting. Tahap ini merupakan tahap analisis data yang mempertajam atau memusatkan, membuat sekaligus dapat dibuktikan.
3. Penarikan kesimpulan merupakan suatu proses dalam menjawab, menjelaskan atau menjabarkan



jawaban atas rumusan masalah yang telah didapatkan selama melakukan penelitian.

Sumber Data: Miles dan Huberman (dalam Sugiyono 2018:247)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peran Masyarakat dalam Rehabilitasi Hutan Mangrove Daerah Pesisir Teluk Kecamatan Sangkulirang

Hutan mangrove memiliki peran penting dalam ekosistem pesisir, berfungsi sebagai penahan abrasi, habitat berbagai biota laut, dan penyerapan karbon. Di Teluk Sangkulirang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, degradasi hutan mangrove menjadi isu yang mendesak. Upaya rehabilitasi membutuhkan partisipasi aktif masyarakat lokal untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas program ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran masyarakat dalam pembibitan, penanaman, perawatan, dan pengawasan hutan mangrove.

Rehabilitasi hutan mangrove yang merupakan salah satu bagian dari pelestarian hutan mangrove adalah suatu usaha yang sangat kompleks untuk dilaksanakan karena kegiatan tersebut sangat membutuhkan sifat akomodatif terhadap segenap pihak terkait, baik yang berada disekitar kawasan hutan mangrove dan khususnya yang berada pada kawasan hutan mangrove itu sendiri. Namun demikian sifat akomodatif ini akan lebih dirasakan manfaatnya, apabila keterpihakan terhadap pihak yang sangat rentan dan berkepentingan secara langsung terhadap sumberdaya hutan mangrove, dalam hal ini tentunya masyarakat disekitar teluk. Kegiatan masyarakat dalam rehabilitasi yang sebenarnya harus dilakukan secara holistik, komprehensif dan terpadu. Semua pihak harus bersinergi dalam rehabilitasi hutan mangrove, dalam artian setiap pihak tidak bisa berdiri secara mandiri tanpa adanya dukungan.

Hal ini dapat dilakukan dengan pengelolaan ekosistem hutan mangrove secara terpadu dan berbasis masyarakat, yaitu proses perencanaan yang bersifat holistic dan interaktif dalam mengatasi permasalahan. Pengelolaan sumberdaya mangrove secara adil, demokratis, efisien dan professional ditujukan guna menjamin keberlanjutan fungsi dan manfaat sumberdaya mangrove. Pengelolaan

sumberdaya hutan mangrove juga harus didasarkan pada pandangan tentang perlunya mempertimbangkan faktor-faktor sosial ekonomi, peran serta masyarakat, dan keterpaduan pihak-pihak terkait (*stake holder*), tidak hanya pemerintah dan masyarakat teluk sebagai pelaku utama, tapi juga masyarakat secara umum.

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis dapatkan maka masyarakat tidak hanya berperan dalam pengelolaan serta pengawasan tetapi juga berperan penting dalam hal rehabilitasi terhadap hutan mangrove yang rusak akibat ulah manusia maupun secara alami. Pengawasan yang didapatkan oleh

penulis dari informan kunci berupa pengawasan yang dilaksanakan langsung oleh Kepala Desa Benua Baru Ulu, Ketua Kelompok Tani Olah Bebaya dan instansi lainnya yang terkait. Pengawasan yang ada dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan menjaga, merawat dan memperhatikan hutan mangrove yang ada di teluk pesisir Sangkulirang. Dalam melakukan pengawasan oleh informan kunci terdapat beberapa kendala antara lain ialah faktor cuaca termasuk pasang surutnya air laut. Selanjutnya dari pengawasan yang dilakukan dari para pihak kemudian dilaksanakan pelaporan yang dilakukan oleh pengelola hutan mangrove, adapun bentuk pelaporan yang dilakukan ialah kondisi mangrove yang ada serta kerusakan pada mangrove di pesisir teluk Sangkulirang. Dilanjutkan dengan tahapan evaluasi sehingga diperlukan adanya tindakan-tindakan perbaikan serta ditingkatkan potensi kesadaran masyarakat dalam menjaga dan melestarikan mangrove.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian yang penulis dapatkan melalui informan kasus bibit mangrove yang baik didapatkan dengan cara sortirisasi bibit mangrove yang telah diambil dari laut, tahapan selanjutnya berupa penyemaian bibit mangrove. Proses pengambilan bibit mangrove hingga dilakukan penanaman kembali bibit mangrove dilakukan oleh Kelompok Tani Olah Bebaya. Dalam hal penanaman mangrove perlu diperhatikannya keadaan bibit, cuaca, pasang surut air

laut dan tanah. Selain itu untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka penanaman bibit mangrove dilakukan pada waktu tidak dalam kondisi hujan dan dalam keadaan air laut surut.

1. Pembibitan Mangrove

Masyarakat berperan penting dalam proses pembibitan mangrove. Mereka melakukan pengumpulan benih dari hutan mangrove yang masih baik dan menumbuhkan bibit di nurseri lokal. Pelatihan dari Dinas Kehutanan membantu meningkatkan keterampilan Kelompok Tani Olah Bebaya untuk membantu meningkatkan keterampilan masyarakat dalam teknik pembibitan yang efektif, termasuk pemilihan jenis mangrove yang cocok dan perawatan benih hingga siap tanam.

2. Penanaman Mangrove

Pada tahap penanaman, masyarakat bekerja sama dalam kelompok untuk menanam bibit mangrove di area yang telah ditentukan. Partisipasi komunitas dalam penanaman mangrove meliputi penyusunan rencana penanaman, distribusi bibit, dan penentuan lokasi penanaman berdasarkan kebutuhan ekosistem setempat. Kegiatan penanaman sering kali dilaksanakan melalui gotong royong, yang tidak hanya meningkatkan kepemilikan masyarakat terhadap program tetapi juga memperkuat kohesi sosial.

3. Perawatan Mangrove

Setelah penanaman, perawatan mangrove menjadi kunci untuk memastikan bibit tumbuh dengan baik. Masyarakat lokal melakukan pemantauan rutin untuk mengontrol hama dan penyakit, menjaga kebersihan sekitar tanaman dari sampah, serta memastikan bibit mendapatkan cukup air, terutama di musim kemarau. Pelatihan teknis oleh pihak terkait membantu masyarakat mengenali dan mengatasi masalah yang muncul selama tahap pertumbuhan.

4. Pengawasan Mangrove

Pengawasan merupakan komponen kritis dalam rehabilitasi mangrove. Masyarakat terlibat aktif dalam patroli kawasan mangrove untuk mencegah penebangan liar dan perambahan. Mereka juga berpartisipasi dalam program pemantauan berbasis komunitas, menggunakan teknologi sederhana seperti GPS untuk mencatat perubahan dan perkembangan hutan mangrove. Kolaborasi dengan aparat penegak hukum dan LSM memperkuat efektivitas pengawasan ini.

B. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dalam Peran Masyarakat Di Pesisir Pantai Teluk Sangkulirang Desa Benua Baru Ulu Dalam Rehabilitasi Hutan Mangrove.

1. Faktor penghambat Terdapat beberapa kendala dan tantangan dalam peran masyarakat secara holistik melalui pendekatan Top-Down dan Bottom-Up, yaitu :
 1. Konflik antar berbagai pihak baik dari Intern Konflik ini melibatkan antar kelompok binaan, yang bias terjadi akibat *sense of belonging* yang berlebihan terhadap hutan mangrove yang telah direhabilitasi. setra Ekstern Tekanan dari luar, perubahan mengenai pemanfaatan hutan mangrove yang telah direhabilitasi, misal pihak swasta yang ingin mengembangkan wilayah pesisir menjadi pemukiman, industri, dansebagainya.
 2. Rendahnya tingkat pendidikan, mengakibatkan terhambatnya tahapan dalam pelaksanaan rehabilitasi hutan mangrove.
 3. Terjadi benturan kepentingan antara pemerintah dan masyarakat pesisir dikarenakan perasaan sama – sama saling memiliki yang tinggi atas ekosistem pesisir.
 4. Masih terbatasnya frekuensi pembinaan dan sosialisasi dari Dinas Peternakan, Kelautan dan Perikanan maupun pembinaan lain yang sifatnyaterintegrasi antar instansi terkait.
 5. Pengetahuan dan kemampuan masyarakat pesisir untuk menyerap / memahami materi pembinaan masih jauh dari harapan.
 6. Belum tampaknya partisipasi masyarakat pesisir dalam pelaksanaan kegiatan kelembagaan ekonomi dilokasi sasaran.
 7. Belum adanya Tata Ruang pembangunan wilayah pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammirudin Mutaqin Dan Mariana Nur Rohani. 2009. Upaya Rehabilitasi Mangrove
- Mentari, U. S. 2020. *Fasilitas Eduwisata Hutan Hujan Tropis di Merangin dengan Pendekatan Architecture as Landscape* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada). Pantai Timur Surabaya. (Jurnal).
- Progdi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Peraturan Menteri Kehutanan No.03/MENHUT-V/2004 Tentang Pedoman Pembuatan Tanaman Rehabilitasi Hutan Mangrove Gerakan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Penerbit Alfabeta, Bandung

PENGARUH UKURAN PARTIKEL TERHADAP SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA PAPAN SEMEN PARTIKEL DARI SERBUK KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri*)

Uji Saputra, Sri Asih Handayani*, Rindayatno

Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: sriasih25@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia has three types of wood industry which predominantly produce wood in relatively large quantities, namely sawmills, veneer (plywood) and pulp (paper). This research aims to determine and analyze the effect of particle size on the physical and mechanical properties of particle cement board. Soaking in 2% NaOH for 2 hours. The materials used are ironwood powder (*Eusideroxylon zwageri*), Tonasa cement and MgCl₂ catalyst. Data analysis used a factorial completely randomized design with 3 treatments and 5 replications each. The P factor (particle size) consists of P1 (20 mesh) and P2 (30 mesh); P3 (40 mesh). Making particle cement board uses a ratio of cement to particles (3:1) with a compression pressure of 30 bar. The standards for the physical and mechanical properties of particle cement board used are International Standard ISO 8335 (1987), British Standard BS 5569 (1989), and Malay Standard MS 936 (1986) for testing density, water content, water absorption, thickness expansion, MoE , MoR, and IBS. The results of diversity analysis show that P3 (particle size 40 mesh) has a very significant effect on water content, water absorption, thickness expansion, MoE, MoR and IBS, and has a significant effect on density. Based on the fulfillment of the values for the test standards used, it was concluded that the best treatment was P3 treatment (particle size 40 mesh) with an average value for density of 1.195 g/cm³, water content of 6.774%, thickness expansion of 1.629%, MoE 3029.09 N/mm² (meets ISO 8335- 1987), water absorption 18.6% (meets MS 934), MoR 5.57 N/mm² (does not meet ISO 8335-1987) and IBS 0.736 N/mm² (does not meet BS 5669-1989). Ironwood powder particles measuring 20, 30, and 40 mesh that have been soaked in 2% NaOH for 2 hours are quite good to use as raw material for particle cement board.

Keywords: Catalyst, Cement board, Ironwood, Particle size

ABSTRAK

Indonesia memiliki tiga macam industri kayu yang secara dominan memproduksi kayu dalam jumlah relatif besar yaitu penggergajian, vinir (kayu lapis) dan pulp (kertas). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh ukuran partikel terhadap sifat fisika dan mekanika papan semen partikel. Perendaman NaOH 2% selama 2 jam. Bahan yang digunakan adalah serbuk kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*), semen tonasa serta katalisator MgCl₂. Analisis data menggunakan faktorial Rancangan Acak Lengkap dengan 3 Perlakuan dan masing-masing 5 ulangan. Faktor P (ukuran partikel) terdiri dari P1 (20 mesh) dan P2 (30 mesh); P3 (40 mesh). Pembuatan papan semen partikel menggunakan perbandingan semen dan partikel (3:1) dengan tekanan kempa 30 bar. Standar dari sifat fisika dan mekanika papan semen partikel yang digunakan yaitu Standar Internasional ISO 8335 (1987), Standar Inggris BS 5569 (1989), dan standar melayu MS 936 (1986) untuk pengujian kerapatan, kadar air, penyerapan air, pengembangan tebal, MoE, MoR, dan IBS. Hasil analisis keragaman menunjukkan P3 (ukuran partikel 40 mesh) berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar air, penyerapan air, pengembangan tebal, MoE, MoR dan IBS, dan berpengaruh signifikan terhadap kerapatan. Berdasarkan pemenuhan terdapat nilai pada standar pengujian yang digunakan, disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan P3 (ukuran partikel 40 mesh) dengan nilai rataan untuk kerapatan 1,195 g/cm³, kadar air 6,774%, pengembangan tebal

1,629%, MoE 3029,09 N/mm² (memenuhi ISO 8335- 1987), penyerapan air 18,6% (memenuhi MS 934), MoR 5,57 N/mm² (tidak memenuhi ISO 8335-1987) dan IBS 0,736 N/mm² (tidak memenuhi BS 5669-1989). Partikel serbuk kayu ulin ukuran 20, 30, dan 40 mesh yang sudah direndam dengan NaOH 2% selama 2 jam cukup baik digunakan sebagai bahan baku papan semen partikel.

Kata Kunci: Katalisator, Papan semen, Ulin, Ukuran partikel

PENDAHULUAN

Indonesia ada tiga macam industri kayu yang secara dominan memproduksi kayu dalam jumlah relatif besar yaitu penggergajian, vinir (kayu lapis) dan pulp (kertas). yang menjadi permasalahannya adalah limbah penggergajian pada kenyataannya di lapangan masih banyak yang menumpuk, sebagian dibuang ke aliran sungai dan dibakar sehingga menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Di Indonesia banyak terdapat pabrik industri pengolahan kayu dan industri penggergajian kayu skala kecil yang menghasilkan limbah yang besar.

Menurut Purwanto (2009) besarnya limbah yang dihasilkan dari industri penggergajian kayu rata-rata pertahun sebesar 40,48% volume, dengan rincian sabetan 22,32%, potongan kayu 9,39% dan serbuk gergaji 8,77%. Kalimantan Barat terdapat banyak industri penggergajian yang menghasilkan limbah yang tidak dipisahkan antar jenis kayu yang digergaji. Oleh karena itu pemanfaatan serbuk gergaji merupakan salah satu limbah hasil industri yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan papan mineral (papan semen serbuk gergaji) yang perlu dilakukan. Limbah industri penggergajian merupakan bagian dari kayu yang diperoleh dari hasil proses penggergajian yang bentuk, ukuran dan cacat yang tidak dapat digunakan lagi untuk sortimen kayu gergajian.

Papan komposit (suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau bisa juga lebih dari dua bahan). Adapun produk komposit seperti istilah komposit dalam tulisan ini digunakan untuk menggambarkan produk yang terbuat dari bahan yang lebih kecil dan disatukan menjadi suatu produk menggunakan perekat atau matriks dengan bantuan pengempaan. Jenis-jenis produk komposit yang dikenal saat ini antara lain: kayu lapis, Laminated Veneer Lumber (LVL), papan partikel, Oriented Strand Board (OSB), papan serat, Parallel Strand Lumber

(PSL), Glued Laminated Lumber (Glulam), Cross Laminated Lumber/Timber (CLL/CLT), Wood Plastic Composite (WPC), papan semen, papan gips, dan nano komposit (Masijaya, 2014).

Papan semen adalah produk panel yang dibuat dengan menggunakan bahan baku partikel dari bahan lignoselulosa dan semen portland sebagai pengikat. Papan tersebut memiliki beberapa keunggulan yaitu tahan kelembaban, tahan api, jamur, dan serangga perusak. Selain itu, bahan pembuatan produk yang berupa partikel kayu juga menyebabkan produk ini sangat efisien terhadap penggunaan bahan baku, karena segala macam bentuk bahan baku dapat digunakan baik berupa log diameter besar, log diameter kecil, limbah kayu, serta bahan ligno selulosa lainnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari serbuk kayu gergaji Ulin, yang berasal dari industri Sawmill di CV. Wana Karya Jln. Rapak Indah 3 No. 3 Samarinda. Bahan perekat yang digunakan yaitu jenis semen Portland

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *Scanning Electron Machine* (SEM), ayakan, kantong plastik, wadah plastik (baskom), oven, neraca digital, ember, cetakan dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1,2 cm, plastik, plat besi, stik kayu, mesin kempa Siempelkamp, gergaji bundar, klam, desikator,

bak perendam, Universal Testing Machine (UTM), neraca digital, dan kaliper.

Prosedur Penelitian

a. Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah sisa limbah kayu ulin dengan memanfaatkan serbuk ulin dari Industri serta penambahan semen Portland sebagai perekat dengan dicampurkan air. Sebelum semen Portland digunakan terlebih dahulu diayak serbuk kayu ulin setelah lolos dari 16 mesh dan tertahan di 20 mesh, selanjutnya yang lolos dari 20 mesh tertahan di 30 mesh dan 30 mesh tertahan di 40 mesh.

b. Perhitungan bahan

Papan semen partikel dibuat berukuran 30 cm x 30 cm x 1,2 cm dengan rasio semen dengan partikel (campuran semen dan serbuk kayu Ulin) yaitu 3 : 1 Kerapatan papan semen yang diinginkan adalah 1,2 g/cm³. Katalisator yang digunakan sebanyak 2% dari berat semen.

c. Pencetakan

Hasil pencampuran bahan baku tersebut (mat) kemudian dimasukkan ke dalam cetakan dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1,2 cm dan diratakan secara manual hingga menghasilkan mat yang memenuhi cetakan dengan penyebaran yang merata. Kemudian cetakan yang berisi mat tersebut ditutupi bagian atasnya dengan menggunakan plat penutup yang dilengkapi dengan penjepit kemudian dipress awal selama 20 menit.

d. Pengempaan

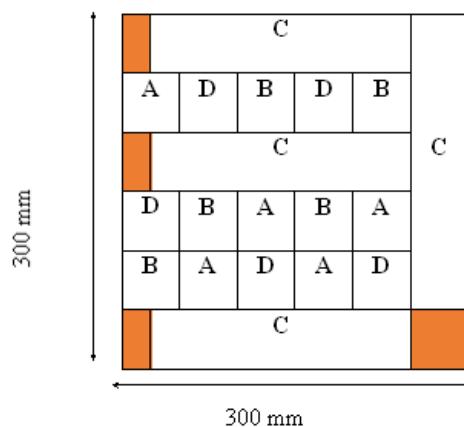
Lembaran papan semen yang masih basah diberi stik pada setiap sisi papan kemudian dikelam dengan menggunakan mesin kempa dengan tekanan 30 bar selama 20 menit setelah itu tekanan dihentikan dan mesin dimatikan dan adonan atau mat dibiarkan terjepit selama 24 jam untuk tujuan pengerasan dan kemudian lembaran papan dikeluarkan dari mesin kempa pada keesokan harinya.

e. Pengkondisionan

Papan semen yang sudah mengalami proses pengerasan selama 24 jam kemudian disusun rapi secara vertikal dengan menggunakan stik atau rak kayu untuk dikeringkan selama 1 bulan (30 hari).

f. Pemotongan

Papan semen yang telah kering dan mengeras dilakukan proses pemotongan untuk contoh uji sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan untuk masing-masing jenis pengujian. Adapun pengambilan contoh uji untuk setiap pengujian dari setiap papan dilakukan seperti gambar sebagai berikut :



Gambar 1 Contoh Pemotongan Papan Partikel Berdasarkan Pengujian

Keterangan:

- A. Pengujian kerapatan dan kadar air (10 cm x 10 cm)
- B. Pengujian penyerapan air, pengembangan tebal, dan IBS (5 cm x 5 cm)
- C. Pengujian MoE dan MoR (23 cm x 5 cm)

g. Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika

Pengujian contoh uji dilakukan dengan berdasarkan tiga standar uji yaitu standar ISO 8335 (1987), BS 5669 (1989) dan MS 934 (1986) meliputi pengujian sifat fisika yaitu kerapatan, kadar air, penyerapan air dan pengembangan tebal serta pengujian sifat mekanika yaitu modulus of elasticity (MoE), modulus of rupture (MoR) dan keteguhan tarik tegak lurus permukaan (IBS).

1. Kerapatan papan partikel

Contoh uji diukur panjang, lebar dan tebalnya dengan menggunakan kaliper dan ditimbang beratnya. Setelah itu, kerapatan kering tanur contoh uji dioven dengan temperatur $105\pm3^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Setelah selesai dioven, contoh uji dikeluarkan dan dimasukkan kedalam desikator ±15 menit, kemudian ditimbang lagi beratnya dan diukur kembali dimensinya.

2. Kadar air

Contoh uji ditimbang beratnya dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $105\pm3^{\circ}\text{C}$ selam 24 jam. Setelah itu contoh uji dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator selama ±15 menit dan ditimbang kembali beratnya.

3. Penyerapan air

Contoh uji ditimbang beratnya, kemudian direndam dalam air selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah itu diangkat dan dibiarkan agar air tertinggal pada permukaan contoh uji mengering, selama 20 menit, kemudian di timbang beratnya.

4. Pengembangan Tebal

Contoh uji diukur dimensinya pada kondisi kering udara. Dimensi lebar diukur dengan kedua sisinya kemudian dirata-ratakan, sedangkan tebal diukur pada pusat contoh uji dengan menggunakan kaliper selanjutnya contoh uji direndam kedalam air dingin selama 24 jam dalam suhu kamar. setelah perendaman dilakukan maka langkah selanjutnya mengukur ketebalan contoh uji menggunakan kaliper setelah terlebih dahulu diangkat dan dibiarkan selama 15 menit untuk menghilangkan air pada permukaan contoh uji.

5. Pengujian *Modulus of Elasticity* (MoE) dan *Modulus of Rupture* (MoR)

Pengujian MOE bersamaan dengan pengujian MOR, pada saat pengujian besarnya defleksi dicatat pada setiap selang beban tertentu. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat Universal Testing Machine (UTM). Pada kondisi normal dibentangkan dengan jarak yang sama. Kemudian, pembebanan dilakukan. Ditengah-tengah jarak.

6. Pengujian *Internal Bonding Strength* (IBS)

Papan semen yang telah terbentuk dilakukan pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan yang bertujuan untuk mengetahui daya rekat, contoh uji diukur panjang dan tebalnya lalu diletakkan pada yokes dengan menggunakan perekat hotmelt yang dipanaskan. Kemudian dibiarkan selama kurang lebih 1 jam. Setelah itu, contoh uji diuji dengan menggunakan mesin penguji Universal Testing Machine (UTM) pengujian dilakukan sampai contoh uji rusak atau terputus. Beban maksimum yang dicapai dan dicatat

7. Pengolahan Data

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) kemudian dilakukan pengujian data menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA), kemudian jika perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji *Least*

Significant Difference (LSD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisika Papan Partikel

1. Kerapatan

Tabel 1. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi Kerapatan Papan Partikel

Perlakuan	Nilai Rata-rata Kerapatan (g/cm^3)	Koefisien Variasi (%)
P1	1,107	1,218
P2	1,163	5,993
P3	1,195	3,190

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Tabel 1 di atas menggambarkan hasil pengujian kerapatan dan kadar air papan semen yang diperoleh dari berbagai perlakuan yang dilakukan. Papan semen yang menggunakan serbuk ulin dengan ukuran partikel 20 mesh (p1) memiliki rata-rata kerapatan yang lebih rendah daripada yang lain, sementara papan semen dengan ukuran partikel 40 mesh (p3) memiliki rata-rata kerapatan tertinggi. Berbanding terbalik dengan kadar air yang menunjukkan nilai tertinggi pada p3 dan terendah pada p1. Hal ini mengindikasikan bahwa ukuran partikel serbuk kayu ulin yang lebih halus cenderung menghasilkan papan semen yang lebih tinggi kerapatannya. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pengujian kerapatan papan semen partikel pada masing-masing perlakuan diperoleh bahwa semakin kecil ukuran partikel dapat meningkatkan nilai kerapatan papan semen partikel. Pada perlakuan p1 (ukuran partikel 20 mesh) menghasilkan kerapatan papan sebesar $1,107 \text{ g}/\text{cm}^3$, pada perlakuan yang p2 (ukuran partikel 30 mesh) menghasilkan kerapatan papan sebesar $1,163 \text{ g}/\text{cm}^3$, pada perlakuan p3 (ukuran partikel 40 mesh) menghasilkan kerapatan papan sebesar $1,195 \text{ g}/\text{cm}^3$. Pada papan semen partikel ini tidak memenuhi kerapatan sasaran yaitu $1,2 \text{ g}/\text{cm}^3$. Hal ini berkaitan dengan perubahan dimensi tebal papan dari yang ditargetkan (12 mm) yang diakibatkan karena terjadinya kembang balik (spring back). Berdasarkan nilai rataannya, pengaruh perlakuan perbedaan ukuran partikel terhadap kerapatan papan semen partikel yang dihasilkan

2. Kadar Air

Tabel 2. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi Pengujian Kadar Air Papan Partikel

Perlakuan	Nilai Rata-rata Kadar Air (%)	Koefisien variasi (%)
P1	8,989	9,195
P2	7,842	7,887
P3	6,774	8,549

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Berdasarkan pada Tabel 2 nilai pengujian kadar air papan semen partikel dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan semen partikel sejalan dengan kadar air yang ada pada papan semen partikel tersebut. Pada perlakuan p1 (ukuran partikel 20 mesh) menghasilkan kadar air sebesar 9,151 %, Pada perlakuan p2 (ukuran partikel 30 mesh) menghasilkan kadar air sebesar 8,600 %, Pada perlakuan p3 (ukuran partikel 40 mesh) menghasilkan kadar air sebesar 7,348 %. Berdasarkan nilai rataannya, pengaruh perbedaan ukuran partikel terhadap kadar air papan semen partikel yang dihasilkan.

3. Penyerapan Air

Tabel 3. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi Penyerapan Air Papan Partikel

Perlakuan	Rata-rata Penyerapan Air (%)	Koefisien Variasi (%)
P1	23,964	10,872
P2	23,347	9,578
P3	22,392	9,073

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan dengan serbuk ulin berukuran partikel 20 mesh (p1) memiliki rata-rata penyerapan air dan pengembangan tebal tertinggi dan pada partikel 40 mesh (p3) memiliki rata-rata penyerapan air dan pengembangan tebal terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa papan semen yang menggunakan serbuk ulin berukuran partikel yang lebih besar cenderung memiliki tingkat penyerapan air dan pengembangan tebal yang lebih rendah.

Berdasarkan pada tabel di atas nilai pengujian penyerapan air papan semen partikel dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan semen partikel maka semakin tinggi pula penyerapan air yang ada pada papan semen partikel tersebut. Pada perlakuan p1 (ukuran partikel 20 mesh) menghasilkan nilai rataan penyerapan air sebesar 24,141%, Pada perlakuan p2 (ukuran partikel 30 mesh) menghasilkan nilai rataan penyerapan air sebesar 22,811%, Pada perlakuan p3 (ukuran partikel 800 mesh) menghasilkan nilai rataan sebesar 21,038%.

4. Pengembangan Tebal

Tabel 5. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi Pengembangan Tebal Papan Partikel

Perlakuan	Rata-rata Pengembangan Tebal (%)	Koefisien Variasi (%)
P1	1,941	7,966
P2	1,763	6,823
P3	1,621	5,964

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Berdasarkan pada tabel di atas nilai pengujian pengembangan tebal papan semen partikel dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semakin besar ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan semen partikel maka semakin tinggi pula pengembangan tebal yang ada pada papan semen partikel tersebut. Pada perlakuan p1 (ukuran partikel 20 mesh) menghasilkan nilai rataan pengembangan tebal sebesar 1,958 %, Pada perlakuan p2 (ukuran partikel 30 mesh) menghasilkan nilai rataan pengembangan tebal sebesar 1,884 %, Pada perlakuan p3 (ukuran partikel 40 mesh) menghasilkan nilai rataan pengembangan tebal sebesar 1,629 %.

2. Sifat Mekanika Papan Partikel

A. MoE

Tabel 6. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi MoE Papan Partikel

Perlakuan	Rata-rata MoE (N/mm ²)	Koefisien Variasi (%)
P1	2533,96	6,58
P2	2749,37	8,23
P3	3029,09	3,02

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Berdasarkan Tabel di atas hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan dengan serbuk ulin berukuran partikel 20 mesh (p1) memiliki rata-rata MoE dan MoR tertinggi dan pada partikel 40 mesh (p3) memiliki rata-rata MoE dan MoR terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa papan semen yang menggunakan serbuk ulin berukuran partikel yang lebih besar cenderung memiliki nilai MoE dan MoR yang lebih rendah. Berdasarkan pada tabel diatas nilai pengujian MoE papan semen partikel dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semakin besar ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan semen partikel maka semakin tinggi pula MoE yang ada pada papan semen partikel tersebut. Nilai dari hasil pengujian MoE papan semen partikel yang dihasilkan dari tiga perlakuan memberikan nilai rataan yang berbeda-beda pada tiap perlakuan. Nilai MoE tertinggi diperoleh pada perlakuan p1 (20 mesh) sebesar 2.533,96 N/mm², sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan p3 (30 mesh) sebesar 2.749,37 N/mm² dan nilai yang didapat pada perlakuan p2 (40 mesh) sebesar 3.029,09 N/mm².

B. MoR

Tabel 7. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi Uji MoR Papan Partikel

Perlakuan	Rata-rata MoR (N/mm ²)	Koefisien Variasi (%)
P1	4,20	5,50
P2	4,64	2,73
P3	5,57	7,64

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Berdasarkan pada Gambar 7 nilai pengujian MoR papan semen partikel dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semakin besar ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan semen partikel maka semakin tinggi pula MoR yang ada pada papan semen partikel tersebut. Nilai dari hasil pengujian MoR papan semen partikel yang dihasilkan dari tiga perlakuan memberikan nilai rataan yang berbeda-beda pada tiap perlakuan. Nilai MoR tertinggi diperoleh pada perlakuan p1 (20 mesh) sebesar 4,20 N/mm², sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan p3 (30 mesh) sebesar 4,64 N/mm² dan nilai yang didapat pada perlakuan p2 (40 mesh) sebesar 5,57 N/mm².

C. IBS

Tabel 8. Nilai Rata-Rata dan Koefisien Variasi Uji IBS Papan Partikel

Perlakuan	Rata-rata IBS (N/mm ²)	Koefisien Variasi (%)
P1	0,475	7,866
P2	0,639	5,800
P3	0,736	8,063

Keterangan : P1 = ulin 20 mesh, P2 = ulin 30 mesh, P3 = ulin 40 mesh

Berdasarkan Tabel 8 hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan dengan serbuk ulin berukuran partikel 20 mesh (p1) memiliki rata-rata nilai IBS tertinggi dan pada partikel 40 mesh (p3) memiliki rata-rata nilai IBS terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa papan semen yang menggunakan serbuk ulin berukuran partikel yang lebih besar cenderung memiliki nilai IBS yang lebih rendah. Berdasarkan pada Gambar 4.8 nilai pengujian IBS papan semen partikel dengan masing-masing perlakuan menunjukkan

bahwa semakin besar ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan papan semen partikel maka semakin tinggi pula MoR yang ada pada papan semen partikel tersebut. Nilai rataan IBS tertinggi diperoleh pada perlakuan p3 (40 mesh) sebesar $0,67 \text{ N/mm}^2$, sedangkan nilai keteguhan tarik tegak lurus permukaan yang terendah pada perlakuan p1 (20 mesh) sebesar $0,52 \text{ N/mm}^2$ dan nilai keteguhan tarik tegak lurus permukaan pada perlakuan p2 (30 mesh) memperoleh nilai sebesar $0,62 \text{ N/mm}^2$.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi R. 2004. Pengadaan Bibit Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn) secara putaran. Laporan Intern. Tidak diterbitkan. Natural regeneration of *Eusideroxylon zwageri* at Mount Meratus Protection Forest, East Kalimantan. *Journal of Forestry Research*. Vol. 1. No.1 November 2004.
- Haygreen, J.G., dan J L Bowyer. 1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu : Suatu Pengantar*. Sujipto, A.H, penerjemah; Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari : *Forest Product and Wood Science: An Introduction*
- Kollmann, F. F. P., E. W. Kuenzi and A. J. Stam. 1975. *Principles of Wood Science and Technology Vol. II Wood Based Materials*. Springer Verlag Berlin Heidelberg: New York.
- Purwanto, D. 2009. Analisa Jenis Limbah Kayu Pada Industri Pengolahan Kayu Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. Banjar Baru. Kalimantan Selatan

PERESAPAN AIR PADA LAHAN YANG DIDOMINASI TEGAKAN AKASIA, TEGAKAN SENON, DAN LAHAN TERBUKA DI DESA BANGUN REJO KUTAI KARTANEGARA

Rizka Fatmawati, Karyati*, Sri Sarminah

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-Mail : karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Water that seeps into the soil layer and reaches the unsaturated layer is known as infiltration. Water that flows into soil particles and then goes to the cavity that connects the higher to lower points through the pores of the soil is called soil permeability. The purpose of this study is to determine the infiltration rate and soil permeability in acacia stands (*Acacia mangium* Willd.), sengon stands (*Falcataria moluccana*), and open land. The infiltration rate was measured using a double ring infiltrometer, while the permeability was measured with a permeameter. Infiltration measurements were carried out at 3 points with 3 replicates at 3 different locations. Soil samples for permeability measurements were taken at 9 different points at the research site. The results showed that the highest infiltration rate in acacia stands with a value (9.83 cm/hour) was included in the classification of the infiltration rate of the rather fast class, open land had a value (5.34 cm/hour) included in the classification of the infiltration rate of the medium class, and the sengon stand (5.24 cm/h) was included in the classification of the infiltration rate of the medium class. Permeability for open land, sengon stands, and acacia stands are all 0.05 cm/hour, included in the very slow class classification. Information on the rate of infiltration and soil permeability in acacia stands, sengon stands, and open land, and is considered in land management based on soil, water, and climate conservation.

Keywords: Acacia, Infiltration, Open land, Permeability, Sengon.

ABSTRAK

Air yang meresap ke lapisan tanah dan mencapai lapisan tak jenuh dikenal sebagai infiltrasi. Air yang mengalir ke dalam partikel tanah lalu menuju ke rongga yang menghubungkan titik yang lebih tinggi ke rendah melewati rongga-rongga pori tanah dinamakan permeabilitas tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada tegakan akasia (*Acacia mangium* Willd.), tegakan sengon (*Falcataria moluccana*), dan lahan terbuka. Laju infiltrasi diukur dengan menggunakan alat *double ring infiltrometer*, sedangkan permeabilitas diukur dengan alat permeameter. Pengukuran infiltrasi dilakukan pada 3 titik dengan 3 kali ulangan pada 3 lokasi berbeda. Sampel tanah untuk pengukuran permeabilitas di ambil pada 9 titik berbeda di lokasi penelitian. Hasil menunjukkan laju infiltrasi tertinggi pada tegakan akasia yang memiliki nilai (9,83 cm/jam) termasuk dalam klasifikasi laju infiltrasi kelas agak cepat, lahan terbuka mempunyai nilai (5,34 cm/jam) masuk dalam klasifikasi laju infiltrasi kelas sedang, dan tegakan sengon (5,24 cm/jam) termasuk dalam klasifikasi laju infiltrasi kelas sedang. Permeabilitas untuk lahan terbuka, tegakan sengon, dan tegakan akasia semuanya sebesar 0,05 cm/jam , termasuk dalam klasifikasi kelas sangat lambat. Informasi mengenai laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka, dan menjadi bahan pertimbangan dalam pengelolaan lahan berbasis konservasi tanah, air, dan iklim.

Kata kunci : Akasia, Infiltrasi, Lahan terbuka, Permeabilitas, Sengon.

PENDAHULUAN

Secara umum, proses penyerapan air tanah terdiri dari dua proses yang berurutan infiltrasi (yaitu pergerakan air dari atas ke permukaan tanah) dan perkolasi (yaitu pergerakan air ke bawah dari zona tak jenuh ke dalam zona jenuh air). Daya infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum yang mungkin ditentukan oleh kondisi permukaan tanah. Jika laju infiltrasi masih lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sesuai dengan intensitas curah hujan. Proses infiltrasi berperan penting dalam mengisi kembali kelembapan tanah dan air tanah. Infiltrasi air tanah menentukan laju aliran bawah tanah, yaitu laju aliran sungai minimum pada musim kemarau (Wibowo, 2006).

Menurut Comarazamy dkk. (2013), mengenai dampak tutupan lahan terhadap perubahan iklim di pulau-pulau tropis menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan menciptakan perbedaan terbesar pada suhu dekat permukaan. Pemilihan tanaman akan mempengaruhi keberhasilan revegetasi pada areal bekas pertambangan (Pujawati, 2009). Akasia (*Acacia mangium*) merupakan pohon yang dapat tumbuh di lahan bekas penambangan karena toleran terhadap kondisi tanah yang bersifat basa dan miskin unsur hara. Hidayati dkk. (2015) menyatakan mangium merupakan salah satu jenis tumbuhan cepat tumbuh yang jenis pohnnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas. Mangium memiliki fungsi ekologis. Sebagai jenis pohon yang selalu hijau, mangium memberikan keteduhan bagi tanaman lain dan memperbaiki kondisi kimia dan fisik tanah.

Orwa dkk. (2009) mengemukakan bahwa sengon merupakan tanaman polong-polongan yang dapat menyuplai nitrogen, bahan organik, dan berbagai mineral ke permukaan tanah melalui daun dan ranting yang gugur. Berdasarkan fakta dan uraian tersebut, kesuburan tanah di areal penanaman sengon dinilai sudah membaik. Syauqie, dkk., (2019) menyatakan daerah bekas pertambangan umumnya memiliki ciri tanah yang miskin unsur hara, pH rendah, permeabilitas rendah, struktur rusak, dan aktivitas biologis rendah sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman lambat

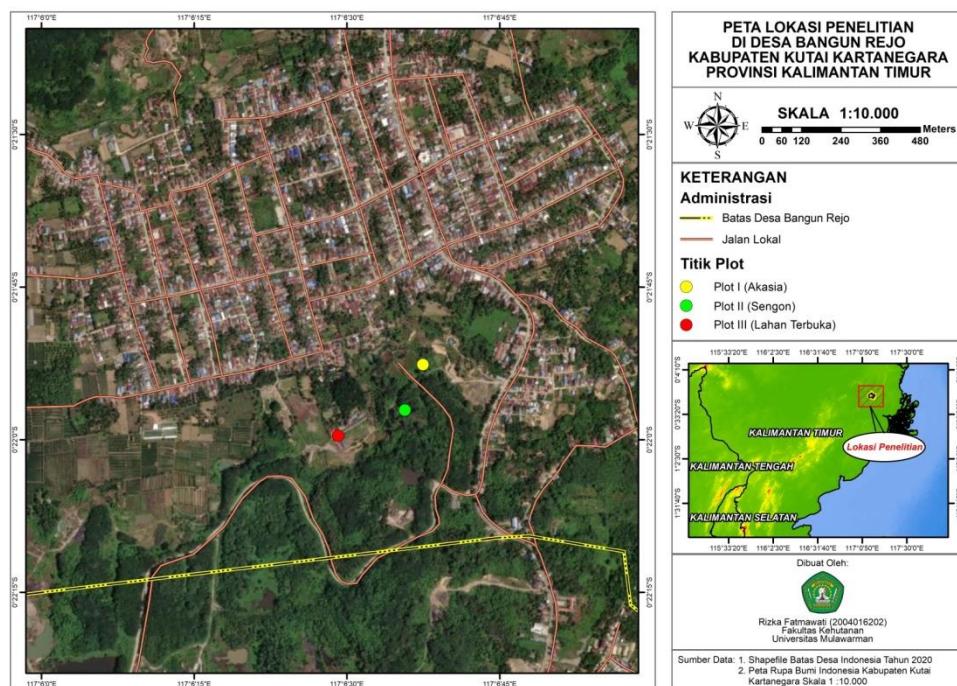
Sumarno (2007) menyatakan kunci untuk menjaga produktivitas lahan adalah menjaga kadar bahan organik dan mencegah erosi. Penghijauan pada area yang ditanami kembali berkontribusi terhadap pembentukan serasah daun perkembangan akar, dan aktivitas biologis tanah, namun tidak meningkatkan kepadatan tanah. Serasah daun yang tebal bertahan lebih lama di permukaan tanah dan meningkatkan bahan organik tanah yang dihasilkan oleh pembusukan organisme tanah. Infiltrasi dan aerasi tanah dapat ditingkatkan dengan meningkatkan aktivitas organisme tanah, misalnya dengan menciptakan ruang poripori dalam tanah (Patiung, dkk., 2011). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui laju infiltrasi dan menganalisis permeabilitas tanah pada tegakan yang didominasi oleh tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Bangun Rejo, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Pengambilan titik hanya difokuskan pada tegakan yang didominasi oleh tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka yang berada pada wilayah desa tersebut. Pengujian permeabilitas tanah dilakukan di Laboratorium Konservasi Tanah-Air dan Iklim, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, sedangkan uji sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian,

Universitas Mulawarman. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lokasi penelitian pada setiap titik yang berupa laju infiltrasi, permeabilitas tanah, dan sifat fisik tanah serta kimia tanah yang meliputi warna tanah, tekstur tanah, struktur tanah, porositas, *bulk density*, kadar air, dan C-organik tanah. Perhitungan laju infiltrasi dan permeabilitas dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pengulangan pengukuran pada 3 (tiga) titik lokasi yang berbeda, yaitu plot pengamatan dibawah tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka.

Pengolahan Data

a. Infiltrasi

Laju infiltrasi dihitung menggunakan rumus Horton (1941):

$$f = \frac{F \text{ (cm)}}{T \text{ (jam)}}$$

Keterangan: f = Laju infiltrasi (cm/jam);

F = Tinggi air yang terinfiltasi (cm); dan

T = Waktu atau lamanya terjadi infiltrasi (jam)

Laju infiltrasi dikelompokkan berdasarkan kriteria penilaian klasifikasi laju infiltrasi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Laju Infiltrasi.

No.	Infiltrasi (cm/jam)	Kelas
1	< 0,1	Sangat lambat
2	0,1 - < 0,5	Lambat
3	0,5 - < 2,0	Agak lambat
4	2,0 - < 6,5	Sedang
5	6,5 - < 12,5	Agak cepat
6	12,5 - < 25,0	Cepat
7	>25,0	Sangat cepat

Sumber: Subroto (2003)

b. Permeabilitas

Uji menghitung pergerakan air melalui tanah dalam kondisi jenuh, berdasarkan hukum Darcy yang digunakan untuk menghitung permeabilitas air. Hukum Darcy adalah ukuran aliran air pada tanah jenuh dan dirumuskan sebagai berikut (Siregar dkk., 2013):

$$K = \frac{Q \times dL}{A \times dH}$$

Keterangan: Q = Debit air per satuan waktu (cm³/jam);

K = Permeabilitas tanah (cm/jam);

A = Luas penampang ring sampel tanah (cm²) ;

dH = Beda tinggi muka air atas dan bawah (cm);

dL = Tinggi ring sampel tanah (cm)

Laju permeabilitas dikelompokkan berdasarkan kriteria penilaian klasifikasi permeabilitas tanah yang disajikan pada Tabel 2 .

Tabel 2. Klasifikasi Permeabilitas Tanah

No.	Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
1	<0,125	Sangat lambat
2	0,125 - < 0,50	Lambat
3	0,50 - < 2,00	Agak lambat
4	2,00 - < 6,35	Sedang
5	6,35 - < 12,70	Agak Cepat
6	12,70 - < 25,40	Cepat
7	>25,40	Sangat cepat

Sumber: Subroto (2003)

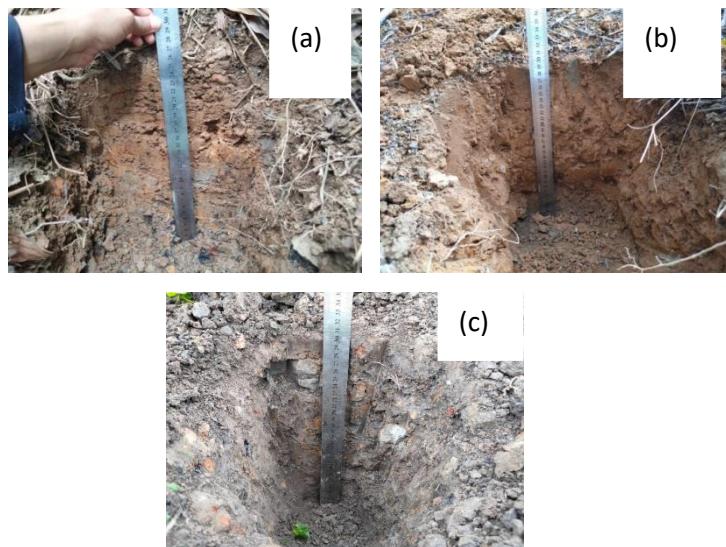
Analisis Data

Laju infiltrasi dan permeabilitas dihitung dan ditabulasikan lalu diolah menggunakan *Ms Excel* dalam bentuk grafik dan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Mini Pit

Hasil pengujian dari seluruh lokasi penelitian menunjukkan perbedaan lapisan tanah atas, kenampakan kondisi *top soil* dan ketebalan serasah yang berada di bawah vegetasi pada setiap lokasi penelitian. Profil *mini pit*, pada lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 3, sedangkan beberapa sifat fisik tanahnya disajikan pada Tabel 3.



Gambar 3. Profil *Mini Pit* (a) Tegakan Akasia, (b) Tegakan Sengon, dan (c) Lahan Terbuka

Tabel 3. Beberapa Sifat Fisik Tanah di Lokasi Penelitian

No.	Parameter	Akasia	Sengon	Lahan terbuka
1	Ketebalan serasah	2 cm	0,5 cm	0 cm
2	Kedalaman top soil	4 cm	22 cm	30 cm
3	Warna tanah	Strong Brown	Reddish Yellow	Dark Reddish Grey

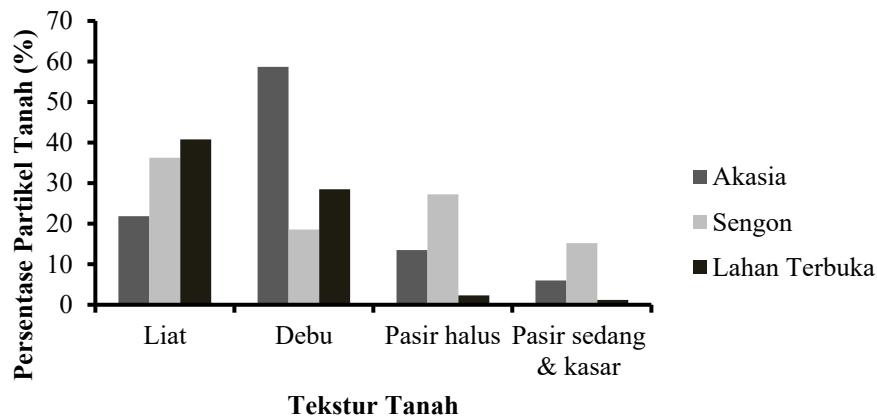
Berdasarkan pengamatan profil tanah *mini pit* ketebalan serasah di tegakan akasia sebanyak 2 cm karena pada lokasi tersebut memiliki banyak vegetasi disekitarnya dan kedalaman *top soil* 4 cm, mempunyai warna tanah *strong brown*. Tegakan sengon mempunyai ketebalan serasah lebih kecil dibanding dengan tegakan akasia karena vegetasi yang tumbuh di sekitar lokasi tersebut tidak banyak, yaitu memiliki ketebalan serasah hanya 0,5 dengan kedalaman *top soil* 22 cm dan memiliki warna tanah *reddish yellow*. Lahan terbuka nilai ketebalan serasahnya adalah 0 cm dikarenakan pada lokasi tersebut tidak ada vegetasi yang tumbuh, untuk kedalaman *top soil* yaitu 30 cm dan memiliki warna tanah Dark Reddish Grey.

B. Sifat Fisik dan Kimia Tanah

1. Tekstur Tanah

Tekstur tanah memegang peranan penting dalam menentukan laju infiltrasi dan permeabilitas tanah. Penentuan klasifikasi tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan diagram segitiga tekstur berdasarkan

klasifikasi USDA (*United States Department of Agriculture*) di Laboratorium Ilmu Tanah. Tekstur tanah yang telah diamati dari seluruh lokasi penelitian diperoleh hasil dan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tekstur Tanah pada Lokasi Penelitian

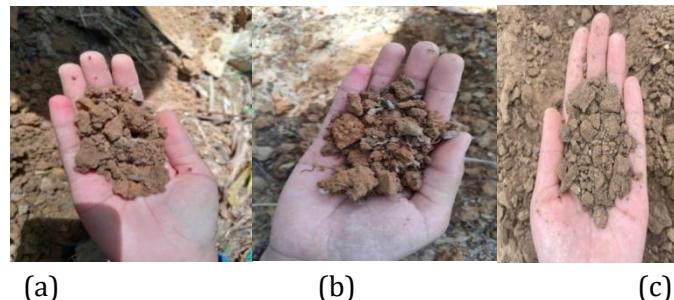
Sampel tanah yang diambil pada kedalaman 0-30 cm memiliki tekstur berupa liat, debu, pasir halus, pasir sedang dan kasar. Tekstur tanah yang ada pada tegakan akasia memiliki tekstur liat sebanyak 21,82%, tekstur debu sebanyak 58,7%, tekstur pasir halus sebesar 13,48% dan tekstur pasir sedang dan kasar hanya 6%. Tegakan sengon tekstur tanah yang didapat dari 4 tekstur memiliki nilai 36,23% untuk tekstur liat, 18,57% untuk tekstur debu, 27,25% nilai dari tekstur pasir halus dan 15,18% untuk tekstur pasir sedang dan kasar. Tekstur tanah pada lahan terbuka dari sampel yang telah diambil mempunyai tekstur liat sebesar 40,80%, kemudian tekstur debu sebesar 28,46%, untuk tekstur pasir halus 2,31% dan tekstur terakhir yaitu pasir sedang dan kasar memiliki nilai sebanyak 1,19%.

Tekstur tanah pada tegakan akasia adalah SiL lempung berdebu (*silt loam*), sedangkan tekstur tanah pada tegakan sengon yaitu CL lempung berliat (*clay loam*) dan pada lahan terbuka adalah SiC liat berdebu (*silty clay*). Tanah bertekstur lempung dan liat memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga memiliki kemampuan lebih besar dalam menyimpan air, sedangkan tanah lempung berdebu memiliki luas permukaan yang kecil dan sulit menahan air serta unsur hara. Tekstur tanah mempengaruhi laju infiltrasi suatu lahan. Kondisi tanah pada dasarnya bergantung pada kondisi pori-pori tanah. Banyaknya besar pori ditentukan oleh jumlah dan ukuran pori. Semakin besar pori-porinya, semakin tinggi pula kapasitas infiltrasinya. Berdasarkan ukuran pori-porinya, terlihat bahwa tanah liat kaya akan pori-pori halus dan memiliki sedikit pori-pori besar, sedangkan tekstur pasir atau debu banyak mengandung pori-pori besar dan sedikit pori-pori halus, sehingga kapasitas infiltrasi pada tanah berpasir jauh lebih besar dibandingkan pada tanah liat (Achmad, 2011).

2. Struktur Tanah

Struktur tanah merupakan salah satu unsur penting tubuh tanah dan mempunyai proses pembentukan yang kompleks yang melibatkan bahan organik dan lempung (Sukmawijaya dan Sartohadi, 2019). Struktur tanah terdiri dari partikel tanah seperti pasir, debu, tanah liat, dan lain-lain, membentuk agregat tanah antara satu agregat dengan agregat lainnya. Dengan kata lain, struktur tanah berkaitan dengan agregat tanah dan kestabilan agregat tanah. Bahan organik erat kaitannya dengan kestabilan agregat tanah karena

berperan sebagai perekat antar partikel mineral primer (Putra, 2009). Perkembangan struktur tanah ditentukan oleh kestabilan atau ketahanan bentuk struktur tanah terhadap tekanan. Struktur *granular*, remah mempunyai struktur yang baik dan tata udara yang baik, sehingga unsur hara lebih mudah didapat (Meli dkk., 2018). Struktur tanah dari semua lokasi penelitian disajikan pada Gambar 5.



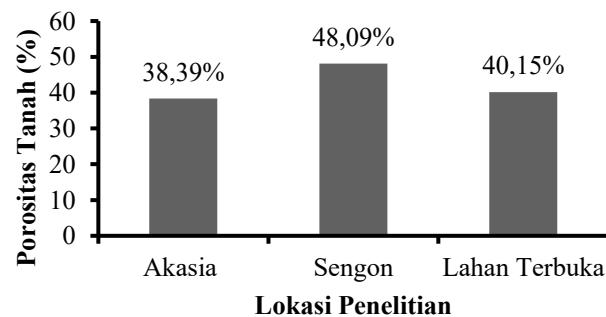
Gambar 5. Pengamatan Struktur Tanah (a) Tegakan Akasia, (b) Tegakan Sengon, dan (c) Lahan Terbuka

Pengamatan yang sudah dilakukan terhadap struktur tanah dari semua lokasi yaitu tegakan akasia, tegakan sengon dan lahan terbuka. Diketahui pada tegakan akasia struktur tanah memiliki bentuk gumpal bersudut (*angular blocky*) yang mempunyai ukuran 10-20 mm, masuk dalam kelas sedang. Sisi tanahnya memiliki sumbu vertikal dan sumbu horizontal yang sama panjangnya dan membentuk sudut tajam. Tegakan sengon dan lahan terbuka memiliki bentuk struktur tanah yang sama yaitu prismatic dimana sumbu horizontal lebih kecil daripada sumbu vertikal, biasanya memiliki 6 sisi diameter hingga 16 mm dan sering terdapat pada tanah beliat.

Tanah yang memiliki struktur yang lebih longgar seperti butiran (*granular*) atau debu mempunyai pori-pori yang lebih besar dan memiliki lebih banyak ruang yang memungkinkan air meresap ke dalam tanah sehingga nilai infiltrasi dan permeabilitas meningkat, sebaliknya apabila tanah yang memiliki struktur lebih padat, pori-porinya lebih kecil dan tidak memiliki banyak ruang, hal ini yang membuat air sulit meresap ke dalam tanah, sehingga nilai infiltrasi dan permeabilitasnya rendah.

3. Porositas Tanah

Porositas tanah pada lokasi lahan tebuka sebesar 40,15%, pada tegakan akasia memiliki nilai porositas tanah sebanyak 38,39% dan lokasi yang memiliki nilai porositas tanah tertinggi berada pada tegakan sengon yaitu 48,09% (Gambar 6). Porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan dari bahan organik, struktur, dan tekstur tanah.



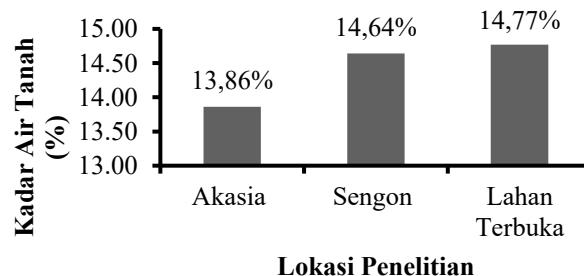
Gambar 6. Porositas Tanah pada Lokasi Penelitian

Rendahnya porositas tanah pada metode reklamasi disebabkan oleh rendahnya penutup tanah, tajuk dan perakaran pada pohon, produksi serasah dan aktivitas biologis tanah. Porositas yang tinggi pada kawasan hutan ditunjukkan dengan meningkatnya biodiversitas yang bisa meningkatkan peningkatan ketebalan serasah daun, kelembapan tanah dan aktivitas biologis tanah. Serasah tebal mempunyai waktu tinggal lebih lama di permukaan tanah dan menambah bahan organik ke dalam tanah hasil dari didekomposisi organisme tanah.

Peningkatan aktivitas mikroba tanah, misalnya dengan menciptakan ruang pori-pori tanah, infiltrasi dan aerasi tanah dapat ditingkatkan (Patiung dkk., 2011). Peningkatan porositas tanah ini searah dengan penurunan kepadatan *bulk density*. Daerah yang *bulk density* nya rendah setelah penambangan nilai porositas totalnya tinggi, begitu pula sebaliknya. Porositas tanah yang kurang baik, kemungkinan disebabkan karena areal bekas tambang batubara yang masih belum memiliki struktur tanah yang baik dan agregat yang stabil.

4. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi infiltrasi. Tanah dengan kadar air rendah mempunyai rongga-rongga dimana terdapat udara sebagai pengganti air, dan ketika air merembes ke dalam tanah, air langsung mengisi ruang-ruang yang mengandung udara tersebut. Lahan dengan permukaan air yang tinggi tidak memiliki ruang untuk menampung air yang masuk. Adanya ruang pori tanah ini menentukan cepat atau tidaknya proses infiltrasi di lokasi tersebut. Kadar air tanah di lokasi penelitian yaitu tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka disajikan pada Gambar 7.



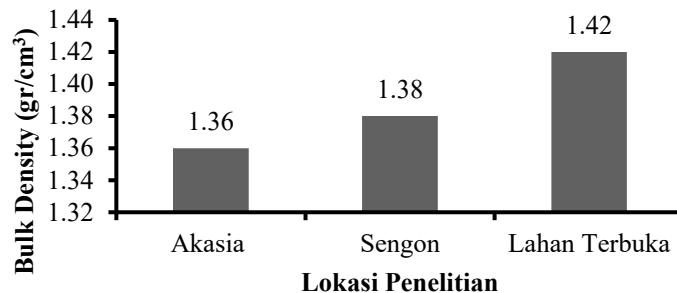
Gambar 7. Kadar Air Tanah pada Lokasi Peneitian

Lahan terbuka memiliki nilai kadar air paling tinggi yaitu 14,77%, kadar air tertinggi kedua adalah sengon dengan nilai sebesar 14,64%, dan kadar air yang paling rendah ada pada tegakan akasia yaitu 13,86%. Proporsi air dan udara dalam pori-pori tanah bergantung pada kadar air tanah. Semakin tinggi kadar air dalam tanah maka semakin sedikit pori-pori yang dapat terisi oleh udara dan sebaliknya, semakin rendah kadar air dalam tanah maka semakin cepat air masuk ke dalam tanah dan semakin tinggi pula laju infiltrasinya (Sudarman, 2007). Kadar air tanah berbanding terbalik dengan laju infiltrasi, apabila nilai kadar air memiliki nilai yang tinggi berarti nilai infiltrasinya semakin menurun. Sebaliknya, jika nilai kadar air memiliki nilai yang rendah maka laju infiltrasi tinggi.

5. Bulk Density

Bulk density dari semua lokasi memiliki nilai yang bervariasi, *bulk density* yang paling rendah nilainya berada pada tegakan akasia dibandingkan pada lokasi lainnya yaitu hanya sebesar 1,36 gr/cm³, tegakan

sengon memiliki nilai *bulk density* 1,38 gr/cm³, dan pada lokasi terakhir yaitu lahan terbuka yang memiliki nilai *bulk density* tertinggi diantara lokasi lainnya yaitu sebanyak 1,42 gr/cm³. *bulk density* yang memiliki nilai tinggi cenderung menghambat infiltrasi dan permeabilitas, sedangkan *bulk density* yang memiliki nilai rendah cenderung meningkatkan infiltrasi dan permeabilitas. *Bulk density* atau kerapatan lindak pada lokasi penelitian yaitu tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka disajikan pada Gambar 8.



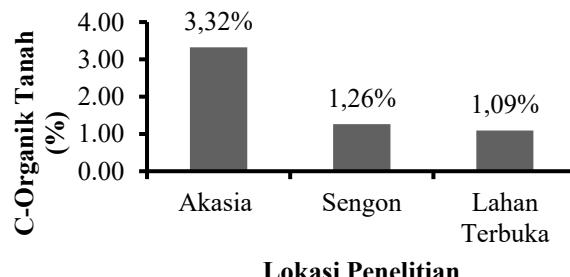
Gambar 8. *Bulk Density* pada Lokasi Penelitian

Nilai *bulk density* yang tinggi pada suatu material dapat terjadi meskipun permeabilitas dan porositasnya tinggi karena *bulk density* (kerapatan massa) dihitung dari total massa material dibagi oleh total volume yang tersedia, jika partikel-partikel materialnya kecil dan saling berdekatan, meskipun ada banyak pori, massa total yang sama tetap diperhitungkan dalam perhitungan *bulk density*.

6. C- Organik

Nilai C-organik dari semua lokasi penelitian memiliki nilai yang bervariasi, pada lahan terbuka termasuk dalam golongan paling rendah diantara yang lain karena nilai C-organik nya hanya 1,09%, untuk tegakan sengon mempunyai nilai C-organik 1,26%, dan untuk lokasi terakhir yang memiliki nilai C-organik paling tinggi yaitu berada pada tegakan akasia dengan nilai C-organiknya sebanyak 3,32%. Nilai kadar C-organik yang beragam pada seluruh lokasi penelitian disebabkan oleh perbedaan ketebalan serasah pada lokasi penelitian. Diketahui bahwa salah satu sumber C-organik adalah serasah.

Semakin tinggi nilai bahan organik C maka kualitas mineral tanah semakin baik. Nilai C-organik pada tegakan akasia, tegakan sengon, dan lahan terbuka disajikan dalam Gambar 9.



Gambar 9. C-Organik pada Lokasi Penelitian

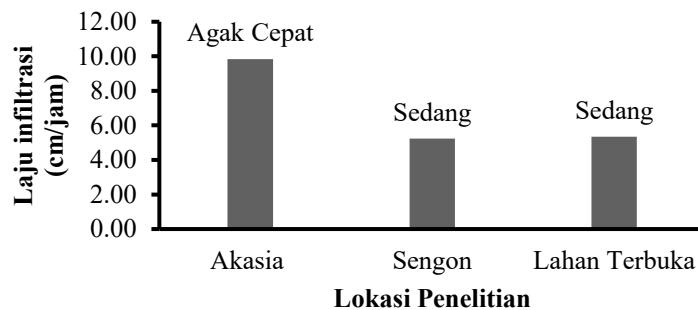
Peningkatan C-organik tanah diduga disebabkan oleh keberadaan vegetasi di lahan tersebut. Semakin bertambahnya umur reklamasi maka produksi bahan organik dan pertumbuhan vegetasi juga semakin

meningkat sehingga bertambahnya produksi bahan organik yang dihasilkan juga ikut bertambah. Salah satu cara alternatif yang memungkinkan untuk peningkatan kandungan C-organik yaitu dengan melalui produksi tanaman penutup tanah. Walaupun akan memakan waktu bertahun-tahun, namun bisa menjadi jawaban bagi reklamasi jangka panjang (Hamid dkk., 2019). Pemberian pupuk kandang (kompos) juga dapat dilakukan sebagai salah satu cara meningkatkan C-organik pada lahan bekas tambang, karena kompos mengandung bahan organik yang bisa memperbaiki stabilitas agregat tanah, yang berfungsi sebagai perekat antar partikel didalam agregat tanah.

Kadar C-organik tanah yang lebih tinggi juga meningkatkan kapasitas penyimpanan air tanah. Ketika tanah mampu menampung lebih banyak air, maka potensi air untuk meresap ke dalam tanah pun semakin besar. Tanah dengan struktur yang baik cenderung memiliki pori-pori yang lebih besar dan lebih banyak sehingga air lebih mudah meresap.

C. Infiltrasi

Infiltrasi adalah sebuah proses masuknya air secara vertikal ke dalam tanah yang melalui pori-pori permukaan tanah, yang dipengaruhi oleh beberapa sifat fisik tanah. Salah satu proses yang penting dalam siklus hidrologi adalah proses infiltrasi karena menentukan besarnya air yang masuk secara langsung ke dalam tanah (Ardiansyah dkk., 2019). Laju infiltrasi dari seluruh lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Laju Infiltrasi pada Lokasi Penelitian

Infiltrasi adalah proses yang penting dalam siklus hidrologi, karena menentukan banyaknya air hujan yang meresap atau menyerap langsung ke dalam tanah. Laju infiltrasi di suatu lokasi tergantung pada faktor-faktor seperti tekstur tanah, bahan organik tanah, kadar air tanah, kepadatan massa, kepadatan partikel, dan porositas tanah. Faktor ini menyebabkan laju infiltrasi pada setiap lokasi berbeda dengan antara satu dengan lainnya (Putra dkk., 2013).

Wibowo (2010) menyatakan bahwa pengaruh waktu terhadap infiltrasi sangat besar, dan semakin lama waktu infiltrasi maka laju infiltrasinya akan semakin kecil. Hal ini disebabkan tanah menjadi jenuh dan sebagian rongga dalam tanah terisi tanah lunak sehingga ruang gerak air menjadi berkurang. Berdasarkan dari hasil pengukuran laju infiltrasi yang sudah di ambil pada lokasi penelitian dari ketiga lokasi berbeda menunjukkan bahwa kecepatan infiltrasi, air yang menyerap ke dalam tanah tercepat berada pada lokasi tegakan akasia dibandingkan dengan tegakan sengon dan lahan terbuka. Laju infiltrasi rata-rata pada lahan terbuka mencapai 5,34 cm/jam yang termasuk dalam klasifikasi laju infiltrasi kelas sedang.

Tegakan akasia dilihat dari grafik menampilkan bahwa laju infiltrasi yang mengalami penurunan lebih cepat dibanding dengan tegakan sengon dan lahan terbuka, tegakan akasia memiliki nilai rata-rata 9,83 cm/jam yang termasuk dalam klasifikasi laju infiltrasi kelas agak cepat. Tegakan sengon memiliki nilai laju infiltrasi terendah dengan nilai rata-ratanya 5,24 cm/jam yang masuk kedalam klasifikasi laju infiltrasi kelas sedang. Penurunan laju infiltrasi yang rendah di lokasi ini disebabkan karena tekstur tanah yang termasuk tanah liat (*clay*) sehingga menyulitkan air untuk masuk melewati pori-pori tanah, karena liat memiliki pori yang kecil. Struktur tanah juga berpengaruh pada laju infiltrasi. Tegakan akasia memiliki struktur tanah berbentuk gumpal bersudut, tegakan sengon dan lahan terbuka memiliki bentuk struktur tanah yang prismatic.

D. Permeabilitas

Menurut Atmanto (2017), secara kuantitatif, permeabilitas tanah didefinisikan sebagai laju pergerakan zat cair/air dalam medium berpori pada titik jenuh, dalam hal ini yaitu tanah. Berdasarkan Hukum Darcy, permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh bentuk (ruang) pori-pori dan jenis dari cairan yang mengalir melaluinya. Tinggi rendahnya permeabilitas tanah ditentukan oleh ukuran pori dan adanya hubungan antara pori-pori tanah. Air dapat dengan mudah mengalir ke dalam tanah dengan pori-pori besar dan hubungan antar pori-pori yang baik. Pori-pori kecil dengan hubungan antar pori yang seragam memiliki nilai permeabilitas yang lebih rendah. Sifat cairan yang secara langsung mempengaruhi permeabilitas tanah adalah berat jenis (*density*) (Muhajir dkk., 2016).

Dariah dkk. (2006) mengemukakan bahwa ukuran pori dan adanya hubungan pori-pori sangat menentukan apakah suatu tanah mempunyai permeabilitas air yang rendah atau tinggi, namun bila pori-pori tanah sangat kecil maka permeabilitas airnya bisa mendekati nol, seperti pada tanah liat. Permeabilitas tanah diukur menggunakan persamaan *Darcy*. Hasil dari perhitungan permeabilitas pada semua lokasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Permeabilitas Tanah pada Lokasi Penelitian

No.	Lokasi Penelitian	Laju Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
1.	Akasia	0,05	Sangat lambat
2.	Sengon	0,05	Sangat lambat
3.	Lahan Terbuka	0,05	Sangat lambat

Berdasarkan data yang telah diambil dari semua lokasi penelitian bisa dilihat dari grafik dimana pada ketiga lokasi tersebut memiliki nilai permeabilitas tanah yang sama yaitu sebanyak 0,05 cm/jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dari semua lokasi penelitian yaitu tegakan akasia, tegakan sengon dan lahan terbuka termasuk ke dalam kelas klasifikasi sangat lambat, itu dikarenakan tanah yang memiliki tekstur liat seperti yang terdapat pada ketiga lokasi, sehingga nilai permeabilitas tanah menjadi sangat lambat. Tanah dengan permeabilitas tinggi mempunyai kemampuan menyerap air dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. 2011. *Hidrologi Teknik*. Diktat. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Atmanto, M. D. 2017. Hubungan *Bulk Density* dan Permeabilitas Tanah di Wilayah Kerja Migas Blok East Jabung *Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi*, 51(1): 23-29.
- Comarazamy, Daniel, E.,González., Jorge, E., Luvall., Jeffrey, C., Rickman., Bornstein, D.,and Robert, D. 2013. 'Climate Impacts of Land-Cover And Land-Use Changes in Tropical Islands Under Conditions of Global Climate Change', *Journal of Climate*, 26(5): 1535-1550.
- Dariah, A., Yusrial, dan Mazwar. (2006). *Penetapan Konduktivitas Hidrolik Tanah dalam Keadaan Jenuh: Metode Laboratorium: Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Hamid, I., Priatna, S. J., & Hermawan, A. 2019. Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(1): 23-31.
- Hidayati, N., Faridah, E., and Sumardi. 2015. Peran Mikoriza pada Semai Beberapa Sumber Benih Mangium (*Acacia mangium* Willd) yang Tumbuh pada Tanah Kering. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9(1): 13-15.
- Meli, V., S. Sagiman, S. Gafur. 2018. Identifikasi Sifat Fisika Tanah Ultisols pada Dua Tipe Penggunaan Lahan di Desa Betenung, Kecamatan Nanga Tayap, Kabupaten Ketapang. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 8(2): 80-90.
- Muhajir, Utomo., Sudarsono., Rusman, Bujang., Sabrina, Tengku, Lumbanraja, Jmalam., Wawan., 2016, *Ilmu Tanah Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Prenamedia Group. Jakarta.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R.,Anthony, S. 2009. Agroforestry Database: Atree Reference and Selection Guide Version4.0,diaksesdarihttp://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabase.asp pada tanggal 2 Januari 2010.
- Patiung, O., Dkk. 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara terhadap Fungsi Hidrolis. *Jurnal Hidrolitan*, 2(2): 60-73, ISSN 2086-4825.
- Patiung, O., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., & Darusman, D. 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara terhadap Fungsi Hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*, 2(2): 60-73.
- Pujawati, E. De. 2009. Jenis-Jenis Fungsi Tanah pada Areal Revegetasi *Acacia mangium* Willd. Di Kecamatan Cempaka Banjarbaru. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, 10(28): 305– 209.
- Putra, M.P. 2009. *Besar Aliran Permukaan (Run-Off) pada Berbagai Tipe Lereng di Bawah Tegakan Eucalyptus spp. (Studi Kasus di HPHTI PT. Toba Pulp Lestari, Tbk. Sektor Aek Nauli)*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Putra, A. E., Sumono, N., & Ichwan, E. 2013. Kajian Laju Infiltrasi Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tongkoh Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo. *Medan: Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 1(2): 38-44.
- Sukmawijaya, A. dan J. Sartohadi. 2019. Kualitas Struktur Tanah di Setiap Bentuk Lahan di DAS Kaliwungu. *Majalah Geografi Indonesia*, 33(2): 81-86.
- Sumarno, S. 2007. *Teknologi Revolusi Hijau Lestari untuk Ketahanan Pangan Nasional di Masa Depan*. Iptek Tanaman Pangan, 2(2):132.

- Sudarman, G. G., 2007. *Laju Infiltrasi pada Lahan Sawah di Mikro DAS Cibojong, Sukabumi*. Skripsi. Departemen Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syauqie, A., Hatta, G. M., Priatmadi, B. J., & Kissinger, K. 2019. Pengaruh Pemberian Kompos dan Posisi Lereng terhadap Pertumbuhan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) di Lahan Revegetasi Bekas Tambang Batubara. *EnviroScienteae*, 15(2): 146-153.
- Wibowo, H., 2010. Laju Infiltrasi pada Lahan Gambut yang dipengaruhi Air Tanah (Study Kasus Sei Raya Dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Belian*. 1(1): 90-103.

PERTUMBUHAN SEMAI TIGA JENIS *SHOREA* DI PERSEMAIAN DENGAN LAPISAN SARLON YANG BERBEDA

Dicky Setyono, Karyati*, Muhammad Syafrudin

Fakultas kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.

E-mail : karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

The light intensity required by seedlings varies, each type of plant has different light intensity requirements. Therefore, sarlon is used as shade to regulate the percentage of microclimate needed by seedlings. The aim of this research was to determine the characteristics of the microclimate in nurseries with different sarlon layers and to determine the influence on the growth of Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.) and Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) seedlings. The analysis used is processing primary data on plant growth and weather elements. The research procedure carried out is by measuring weather elements (light intensity, air temperature and air humidity) which is carried out 3 (three) times a day for 10 days in every month for 6 month" and measuring growth. seedlings (diameter increment, height increment, number of leaves, leaf thickness, branching angle, leaf length and leaf width). The results of this study show that providing 1 layer of sarlon shade provides the best influence on the growth of *Shorea leprosula* seedlings in the nursery. Based on the results of microclimate measurements in different levels of shade, the average air temperature in locations without shade is 27.37°C, in 1-layer sarlon, 2-layer sarlon, and 3-layer sarlon is 27.61°C; 27.72°C; and 27.80°C. The average relative air humidity in locations without shade is 64.40%, 1-layer sarlon is 63.90%, 2-layer sarlon is 64.01%, and 3-layer sarlon is 63.88%. The average relative air humidity in layer 3 sarlon is a maximum of 72.25%, and a minimum of 53.23%. The average intensity of sunlight is 5277.61 luxmeters, 2261.78 luxmeters, 797.78 luxmeters and 222.94 luxmeters in locations without shade, 1-layer, 2-layer and 3-layer sarlon. Information about the growth of meranti types with different sarlon layers can be taken into consideration by seedling managers in nurseries.

Keywords: Nursery, Sarlon, Seedling growth, Shade , Shorea.

ABSTRAK

Intensitas cahaya yang diperlukan oleh semai bervariasi, setiap jenis tumbuhan memiliki keperluan intensitas cahaya yang berbeda. Oleh karena itu, digunakanlah sarlon sebagai naungan untuk mengatur persentase iklim mikro yang dibutuhkan semai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik iklim mikro di persemaian dengan lapisan sarlon berbeda dan untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck). Metode analisis yang digunakan adalah pengolahan data primer pertumbuhan tanaman dan unsur cuaca. Prosedur penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan pengukuran unsur cuaca (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara) yang dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dalam sehari selama 10 hari setiap bulan selama 6 bulan dan pengukuran pertumbuhan semai (riap diameter, riap tinggi, jumlah daun, tebal daun, derajat percabangan, panjang daun dan lebar daun). Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian naungan sarlon 1 lapis memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan semai *Shorea leprosula* di persemaian. Berdasarkan hasil pengukuran iklim mikro pada tingkat naungan berbeda, suhu udara rata-rata pada lokasi tanpa naungan sebesar 27,37°C, pada sarlon 1 lapis, sarlon 2 lapis, dan sarlon 3 lapis yaitu sebesar 27,61°C; 27,72°C; dan 27,80°C. Kelembapan udara relatif rata-rata lokasi tanpa naungan sebesar 64,40%, sarlon 1 lapis sebesar 63,90%, sarlon 2 lapis sebesar 64,01%,

dan sarlon 3 lapis sebesar 63,88%. Kelembapan udara relatif rata-rata pada sarlon 3 lapis yakni maksimum sebesar 72,25%, dan minimum 53,23%. Intensitas cahaya matahari rata-rata sebesar 5277,61 luxmeter, 2261,78 luxmeter, 797,78 luxmeter, dan 222,94 luxmeter pada lokasi tanpa naungan, sarlon 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis. Informasi tentang pertumbuhan jenis meranti dengan lapisan sarlon yang berbeda dapat dijadikan pertimbangan bagi pengelola semai pada persemaian.

Kata Kunci: Persemaian, Sarlon, Pertumbuhan semai, Naungan, Shorea,

PENDAHULUAN

Pertumbuhan merupakan bertambah besarnya sel yang menyebabkan bertambah besarnya jaringan, organ, dan akhirnya menjadi keseluruhan makhluk hidup. Tumbuhan memiliki tingkat dari semai, pancang, tiang, dan menjadi pohon. Secara alami proses tumbuh di lantai hutan ada yang campur tangan dengan manusia tersebut. Shandy (2020) menyebutkan pertumbuhan yang terjadi terus-menerus pada tumbuhan disebabkan karena adanya jaringan meristem, dimana jaringan ini selalu melakukan pembelahan untuk membentuk sel-sel dan jaringan baru. Mariana (2017) mengemukakan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman terdiri dari faktor internal dan faktor eksterna

Cahaya digunakan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Semakin baik proses fotosintesis, semakin baik pula pertumbuhan tanaman (Omon dkk., 2007). Intensitas cahaya matahari merupakan salah satu kondisi lingkungan yang memungkinkan untuk dioptimalkan selama di persemaian. Hal itu dikarenakan Cahaya adalah salah satu faktor lingkungan yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Secara fisiologis, cahaya berpengaruh langsung pada metabolisme melalui fotosintesis, sedangkan secara tidak langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Olle dan Virsile, 2013).

Meranti merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan mulai dari tanaman untuk rehabilitasi lahan hingga tanaman produksi yang dimana nilai jual kayunya masih terbilang tinggi. Kayu meranti masih banyak dicari untuk dimanfaatkan kayunya namun seiring berjalannya waktu tanaman tersebut tidak mudah dijumpai apalagi dengan diameter batang yang besar sangat sulit ditemukan. Pembalakan liar menjadi salah satu faktor kelangkaan jenis kayu tersebut. Namun sekarang masyarakat sudah melakukan perbanyaktanaman meranti dengan persemaian.

Suhu dan kelembapan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan pada tanaman. Tanaman memiliki suhu optimum untuk berkembang, suhu optimumnya berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman. Kelembapan tanaman juga harus diperhatikan karena kelembapan yang tidak optimum dapat mengganggu tanaman untuk tumbuh. Beberapa penelitian tentang pertumbuhan semai tanaman pada persemaian dengan lapisan sarlon yang berbeda telah dilaporkan oleh Atmoko (2021), Karyati (2019), Asriyanti dkk. (2015), Sukendro dan Sugiarto (2012), dan Panjaitan dkk. (2011). Namun penelitian mengenai pertumbuhan semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.) dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.) pada persemaian dengan lapisan sarlon berbeda masih terbatas. Dalam meteorologi yang dimaksud dengan suhu udara permukaan adalah suhu udara pada ketinggian 1,25 sampai dengan 2 meter dari permukaan tanah (Fadholi, 2013). Lakitan (2002) menyebutkan suhu udara akan berfluktuasi dengan nyata setiap periode 24 jam. Profil suhu dalam hutan sama dengan penutupan vegetasi tingkat rendah, inversi selama sehari dan kondisi perubahan suhu (lapse) pada malam hari (Munn, 1966). Di antara suhu minimum dan maksimum ini terdapat pertumbuhan yang baik, yaitu pada suhu optimum. Menurut Kartasapoetra (2006), suhu maksimum adalah suhu tertinggi dimana suatu tanaman masih dapat tumbuh, sedangkan suhu minimum adalah suhu terendah Dimana tanaman masih dapat hidup. Penelitian ini bertujuan mengetahui

karakteristik iklim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara) di persemaian dengan lapisan sarlon berbeda (tanpa naungan, satu lapis sarlon, dua lapis sarlon, dan tiga lapis sarlon), dan mengetahui pertumbuhan (riap diameter, riap tinggi, jumlah daun, tebal daun, derajat percabangan, panjang daun, dan lebar daun) semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.) di persemaian dengan lapisan sarlon berbeda (tanpa naungan, satu lapis sarlon, dua lapis sarlon, dan tiga lapis sarlon).

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Persemaian Alam Hijau Lestari yang terletak di Kelurahan Lempake Jaya, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Semai Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), Semai Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.), *Top Soil*, *Polybag* berdiameter 15cm x 20cm, Sarlon, dan Turus ulin 18 batang dengan panjang 250 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah data logger Lo-Cor 1000, *Digital Thickness Gauge*, Kamera, Gembor, Penggaris, *Tally sheet*, Spidol, dan ATK.

Prosedur Penelitian

a. Persiapan Tempat Persemaian

Tahap awal yang harus dilakukan membersihkan tempat yang akan dijadikan lokasi penelitian. Kemudian membuat petakan untuk semai dengan ukuran 200cm x 50cm sebanyak 4 buah, setelah itu membuat naungan dengan menggunakan turus dan ditutup sarlon pada semua sisi dibuat sebanyak 3 tempat, yaitu naungan dengan sarlon lapis 1, naungan sarlon lapis 2, dan naungan sarlon lapis 3. Untuk mengetahui persentase intensitas cahaya dari setiap perlakuan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Intensitas Cahaya} = \frac{\text{Cahaya di bawah naungan}}{\text{Cahaya di tempat terbuka}} \times 100\%.$$

Kemudian didapat persentase intensitas cahaya yang ada didalam naungan sebagai berikut:

1. Tanpa naungan dengan intensitas cahaya 100%
2. Sarlon 1 lapis dengan intensitas cahaya 45%
3. Sarlon 2 lapis dengan intensitas cahaya 15%
4. Sarlon 3 lapis dengan intensitas cahaya 5%

b. Penyiapan Semai

Penyiapan semai melakukan pemilihan semai yang berumur \pm 3 bulan dengan rata-rata ketinggian semai 25–30cm di persemaian alam hijau Lestari sebanyak 240 semai yang terbagi menjadi 3 jenis semai, yaitu semai *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran*. Setelah proses pemilihan semai dilakukan pemindahan semai dari polybag berukuran 8cm x 15cm ke polybag berukuran 15cm x 20cm yang sudah diberi nama sampel masing masing, kemudian semai disusun pada bedengan dengan empat perlakuan dan disiram.

Analisis Data

a. Pengukuran Iklim Mikro

Pengukuran intensitas cahaya Intensitas Cahaya matahari, Suhu Udara, dan Kelembapan Udara dilakukan pada pagi hari (07.00 – 08.00 WITA), siang hari (12.00 – 13.00 WITA), dan sore hari (16.00 – 17.00 WITA).

Intensitas cahaya matahari harian diperoleh dengan menggunakan rumus (Sabaruddin, 2012):

$$IC = \frac{IC_{pagi} + IC_{siang} + IC_{sore}}{3}$$

Keterangan:

IC = Intensitas cahaya matahari harian

ICpagi = Intensitas cahaya matahari pada pengukuran pagi hari

ICsiang = Intensitas cahaya matahari pada pengukuran siang hari

ICsore = Intensitas cahaya matahari pada pengukuran sore hari

Suhu udara rataan harian dan kelembapan udara rataan harian diperoleh dengan menggunakan rumus (Sabaruddin, 2012):

$$\bar{T} = \frac{2T_{pagi} + T_{siang} + T_{sore}}{4}$$

Keterangan:

\bar{T} = Suhu udara harian

Tpagi = Suhu udara pada pengukuran pagi hari

Tsiang = Suhu udara pada pengukuran siang hari

Tsore = Suhu udara pada pengukuran sore hari

$$\bar{RH} = \frac{2RH_{pagi} + RH_{siang} + RH_{sore}}{4}$$

Keterangan:

\bar{RH} = Kelembapan udara harian

RHpagi = Kelembapan udara pada pengukuran pagi hari

RHsiang = Kelembapan udara pada pengukuran siang hari

RHsore = Kelembapan udara pada pengukuran sore hari

b. Pertumbuhan semai meranti di Persemaian dengan Lapisan Sarlon Berbeda

Pengukuran riap tinggi, riap diameter, riap tebal daun, riap panjang dan lebar daun dihitung dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$\text{riap tinggi} = \frac{\text{tinggi akhir} - \text{tinggi awal}}{\text{selang waktu}}$$

$$\text{riap diameter} = \frac{\text{diameter akhir} - \text{diameter awal}}{\text{selang waktu}}$$

$$\text{riap tebal daun} = \frac{\text{tebal daun akhir} - \text{tebal daun awal}}{\text{selang waktu}}$$

$$\text{riap panjang daun} = \frac{\text{panjang daun akhir} - \text{panjang daun awal}}{\text{selang waktu}}$$

$$riap\ lebar\ daun = \frac{lebar\ daun\ akhir - lebar\ daun\ awal}{selang\ waktu}$$

Sedangkan untuk perhitungan jumlah daun dan pengukuran derajat percabangan dilakukan pada akhir penelitian.

c. Analisis Anova

Semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.) dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.) yang telah dipilih menggunakan metode Rancang Acak Lengkap (RAL) diukur tinggi, diameter batang, derajat percabangan, jumlah daun, tebal daun, lebar dan panjang daun kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk memperoleh hasil analisis yang tepat dari perlakuan yang ada (Persulessy dkk., 2016). Rumus Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

i = 1, 2, ..., t dan j = 1, 2, ..., r

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dengan ulangan ke-j

t = Jumlah perlakuan

n = Jumlah ulangan

Analisis ANOVA dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.) dengan taraf signifikansi 5%. H_0 diterima apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan H_1 diterima jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ (Pantilu dkk., 2012).

Keterangan:

H_0 = Tidak terdapat pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.)

H_1 = Terdapat pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) \ Burck.).

Uji lanjutan dilakukan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf signifikansi 5% apabila hasil analisis ANOVA menunjukkan perbedaan nyata atau H_1 diterima (Pantilu dkk., 2012). Hasil pengukuran dari riap diameter, riap tinggi, jumlah daun, tebal daun, derajat percabangan, panjang daun dan lebar daun semai Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.), Meranti Rawa (*Shorea pauciflora* King.), dan Kahoi (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck.) di persemaian dengan lapisan sarlon berbeda (tanpa naungan, satu lapis sarlon, dua lapis sarlon, dan tiga lapis sarlon) disajikan dalam bentuk tabel, dan hasil pengukuran unsur-unsur iklim (suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya matahari) pada lapisan sarlon berbeda (tanpa naungan, satu lapis sarlon, dua lapis sarlon, dan tiga lapis sarlon) diolah dengan menggunakan program komputer *Microsoft Excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, serta dijelaskan secara deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Iklim Mikro di Lokasi Penelitian

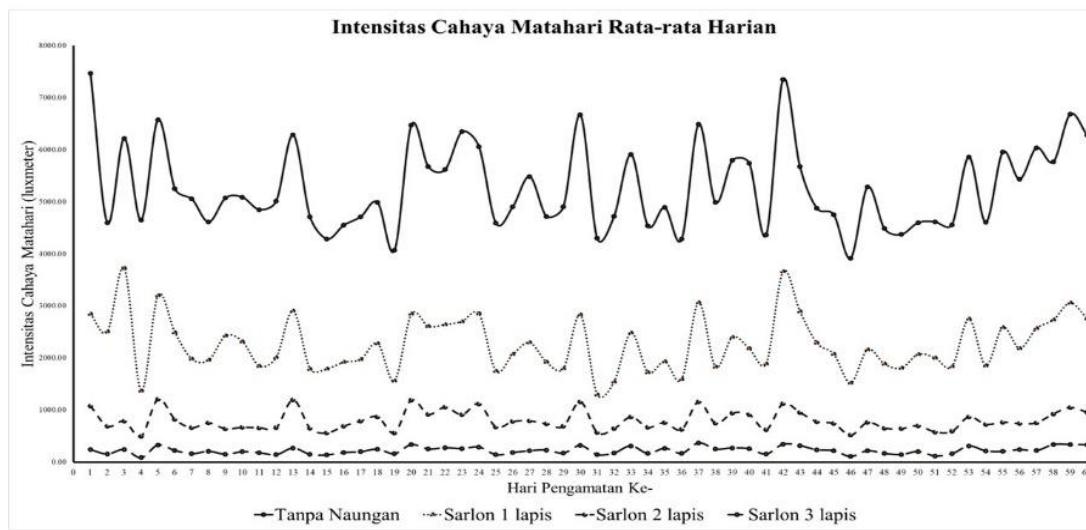
Data mengenai iklim mikro selama penelitian dilakukan pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Unsur-unsur Cuaca di Lokasi Penelitian

No.	Bulan	Tanpa Naungan			Sarlon 1 lapis			Sarlon 2 lapis			Sarlon 3 lapis		
		T	RH	IC	T	RH	IC	T	RH	IC	T	RH	IC
1	Juli 2021	28,17	61,82	5459,33	27,64	62,61	2479,67	27,97	63,22	781,33	28,37	63,96	200,33
2	Agustus 2021	27,17	63,65	4993,67	26,90	64,43	2089,67	27,06	65,42	784,67	27,28	66,25	201,67
3	September 2021	27,51	62,74	5498,33	27,21	63,55	2344,33	27,44	64,07	884,33	27,64	65,39	235,33
4	Oktober 2021	27,22	62,84	5166,33	27,39	63,31	2002,33	27,47	64,19	789,67	27,60	65,42	239,33
5	November 2021	28,06	62,44	4968,33	27,53	63,23	2223,33	27,96	64,24	749,67	28,25	64,87	212,00
6	Desember 2021	27,95	61,31	5579,67	27,60	62,22	2431,33	27,83	62,81	797,00	28,09	63,72	249,00
Rataan		27,68	62,47	5277,61	27,38	63,22	2261,78	27,62	63,99	797,78	27,87	64,93	222,94
Maksimum		30,90	68,38	7470,00	30,33	69,90	3723,33	30,68	70,13	1210,00	31,00	72,50	370,00
Minimum		25,15	56,43	3916,67	25,03	56,20	1293,33	25,05	56,85	496,67	25,23	58,68	86,67

Keterangan: T = Suhu udara rata-rata ($^{\circ}$ C); RH = Kelembapan udara relatif rata-rata (%); IC = Intensitas cahaya rata-rata (luxmeter)

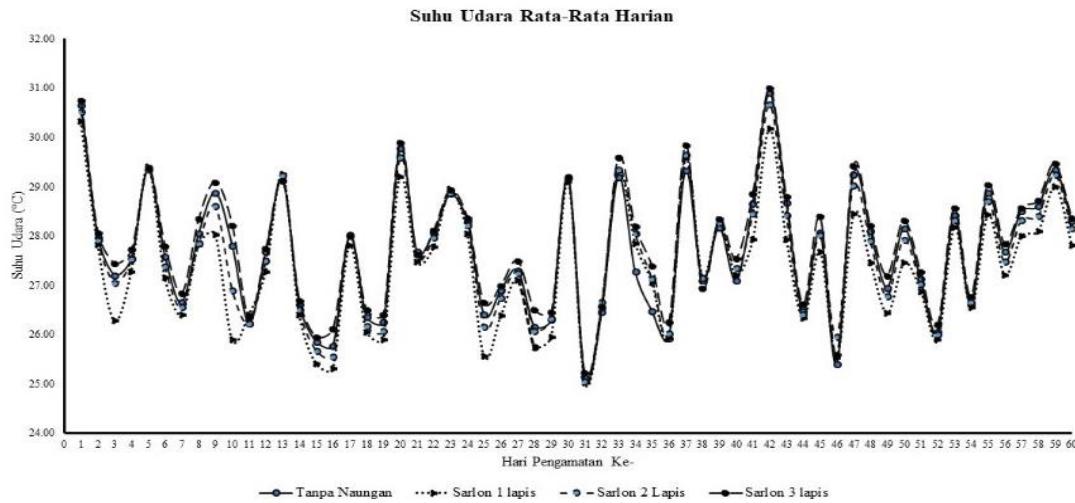
Tabel 1. menunjukkan didapat hasil intensitas cahaya matahari rata harian pada empat titik lokasi berbeda yakni lokasi tana naungan, dengan naungan sarlon 1 lapisan sarlon 2 lapisan, dan sarlon 3 lapisan



selama 60 hari pengamatan di persemaian Alam Hujau Lestari disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Intensitas Cahaya Matahari Rata-rata Harian di Area Persemaian Alam Hijau Lestari pada Empat Titik Lokasi Berbeda

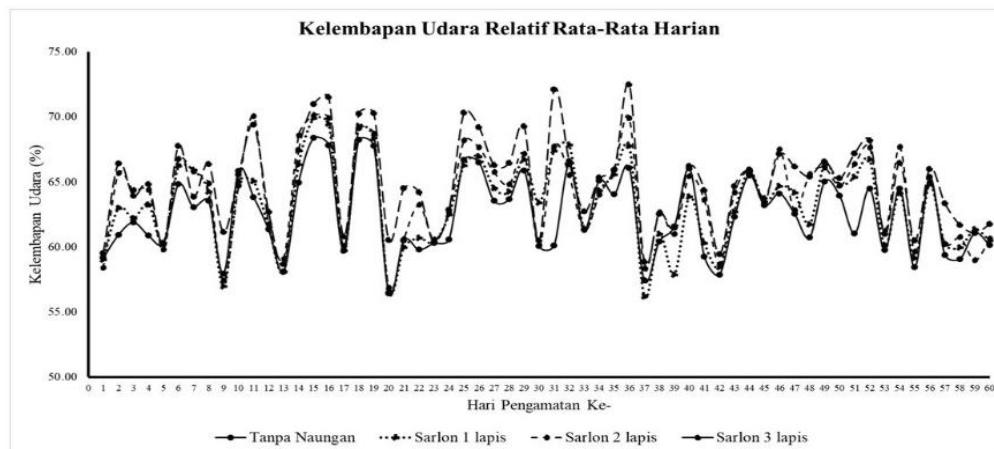
Intensitas cahaya matahari rata-rata harian selama 60 hari pengamatan diempat titik lokasi berbeda memiliki tingkat intensitas cahaya matahari yang berbeda secara signifikan. Intesitas cahaya matahari lokasi tanpa naungan rata-rata 5.277,61 luxmeter, kemudian pada lokasi naungan dengan sarlon lapis 1 rata-rata berkisar 2.261,78 luxmeter, dan lokasi pada sarlon lapis 2 rata-rata berkisar 797,78 luxmeter, serta pada lokasi sarlon lapis 3 rata-rata berkisar 222,94 luxmeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari paling tinggi berada pada lokasi tanpa naungan dan paling rendah pada lokasi sarlon 3 lapis.



Gambar 2. Suhu Udara Rata-rata Harian di Area Persemaian Alam Hijau Lestari pada Empat Titik Lokasi Berbeda

Suhu udara rata-rata harian selama 60 hari pengamatan di titik lokasi tanpa naungan berkisar rata-rata $27,68^{\circ}\text{C}$, di titik lokasi dengan naungan sarlon 1 lapis berkisar rata-rata $27,38^{\circ}\text{C}$, di titik lokasi dengan naungan sarlon 2 lapis berkisar $27,62^{\circ}\text{C}$, dan titik lokasi naungan sarlon 3 lapis berkisar antara $27,87^{\circ}\text{C}$.

Hasil menunjukkan bahwa suhu udara dari keempat lokasi tidak berbeda jauh namun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kerapatan sarlon yang tinggi pada lokasi naungan sarlon berlapis 3 membuat suhu di titik lokasi tersebut tinggi. Hal ini disebabkan karena ruang gerak udara pada sarlon lapis 3 lebih kecil sehingga persebaran suhu akan terkontaminasi atau berpusat pada bagian dalam naungan saja. Kemudian faktor warna hitam sarlon yang dapat menyerap panas dari cahaya matahari membuat bagian dalam lokasi sarlon lapis 3 lebih panas.



Gambar 3. Kelembapan Udara Relatif Rata-rata Harian di Area Persemaian Alam Hijau Lestari pada Empat Titik Lokasi Berbeda

Kelembapan udara relatif rata-rata harian selama 60 hari pengamatan di titik lokasi tanpa naungan berkisar rata-rata $62,47\%$, di titik lokasi dengan sarlon 1 lapis berkisar rata-rata $63,22\%$, di titik lokasi dengan sarlon 2 lapis berkisar rata-rata $63,99\%$, dan titik lokasi sarlon 3 lapis berkisar rata-rata $64,39\%$.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kelembapan udara relatif rata-rata yang berbeda pada setiap perlakuan atau titik lokasi. Kelembapan udara relatif rata-rata harian paling tinggi berada pada titik lokasi sarlon 3 lapis dan kelembapan udara relatif rata-rata harian paling rendah berada pada titik lokasi

tanpa naungan. Hal ini dikarenakan lokasi sarlon lapis 3 memiliki ketersediaan air ditanah yang tinggi sehingga meningkatkan kelembaban area dalam naungan sarlon lapis 3. Lokasi tanpa naungan memiliki kelembaban paling rendah dikarenakan tempat yang terbuka membuat penyinaran matahari dan udara yang bebas meningkatkan tingkat penguapan lebih cepat.

B. Pertumbuhan Riap Tinggi, Diameter, Jumlah Daun, Panjang Daun, Lebar Daun, Tebal Daun, dan Derajat Percabangan

Berdasarkan pengukuran dan pengamatan selama enam bulan di lapangan diketahui riap tinggi ketiga jenis semai *Shorea* dengan menggunakan empat perlakuan naungan yang berbeda sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Riap Rata-rata Tinggi Semai *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* (cm) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan.

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Tinggi Semai (cm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	14,2	29,1	43,6
		2	14,2	29,1	43,5
		3	14,2	29,2	43,7
		Rata-rata	14,2	29,1	43,6
2.	Sarlon 1 lapis	1	30,3	38,5	49,3
		2	30,5	38,3	49,2
		3	30,2	38,5	49,4
		Rata-rata	30,3	38,4	49,3
3.	Sarlon 2 lapis	1	21,0	32,5	32,0
		2	20,8	32,2	31,9
		3	21,1	32,4	32,1
		Rata-rata	21,0	32,4	32,0
4.	Sarlon 3 lapis	1	11,2	11,8	15,3
		2	10,9	11,8	15,2
		3	11,3	12,0	15,3
		Rata-rata	11,1	11,9	15,3

Riap rata-rata tinggi semai dengan perlakuan yang berbeda menunjukkan adanya respon tinggi yang berbeda. Pelakuan tanpa naungan memberikan pertumbuhan riap tinggi semai *Shorea balangeran* terbaik dibandingkan kedua semai lainnya. Hal ini dapat diasumsikan bahwa semai *Shorea balangeran* mampu tumbuh pada kondisi lahan yang terbuka. Yassir dan Mitikuji (2007) menyatakan *Shorea balangeran* lebih dapat dikategorikan jenis yang intoleran karena kemampuannya dapat tumbuh dengan baik di areal yang terbuka seperti lahan alang-alang dengan cahaya penuh.

Tabel 3. Riap Rata-rata Diameter Semai *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* (mm) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Diameter Semai (mm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	2,22	4,09	4,60
		2	2,21	4,10	4,61
		3	2,24	4,09	4,59
		Rata-rata	2,22	4,09	4,60
2.	Sarlon 1 lapis	1	3,49	4,17	4,17
		2	3,52	4,19	4,13

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Diameter Semai (mm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
			3	4,14	4,17
3.	Sarlon 2 lapis	Rata-rata	3,50	4,17	4,16
		1	2,99	3,54	3,55
		2	2,99	3,53	3,55
		3	2,99	3,54	3,56
4.	Sarlon 3 lapis	Rata-rata	2,99	3,54	3,55
		1	0,90	1,13	1,33
		2	0,90	1,13	1,36
		3	0,90	1,13	1,33
		Rata-rata	0,90	1,13	1,34

Riap rata-rata diameter dari perlakuan tanpa naungan semai *Shorea pauciflora* dan *Shorea balangeran* mampu tumbuh dengan baik meski pada lahan yang terbuka. Perlakuan naungan sarlon lapis 1 cenderung memberikan pengaruh pertumbuhan diameter yang baik untuk ketiga jenis semai. Hal ini dapat dikatakan bahwa semai jenis *shorea* untuk pertumbuhan diameternya juga memerlukan naungan sebagai pelindung dari paparan cahaya matahari secara langsung. Pertumbuhan diameter lebih cepat pada tempat terbuka dari pada tempat ternaung sehingga tanaman yang ditanam pada tempat terbuka cenderung pendek dan kekar (Karyati, 2007; Marjenah, 2001).

Tabel 4. Jumlah Daun Rata-rata *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* (helai) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan

No.	Perlakuan	Ulangan	Jumlah Daun (helai)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	18	33	20
		2	18	33	20
		3	18	33	20
		Rata-rata	18	33	20
2.	Sarlon 1 lapis	1	21	41	19
		2	22	42	20
		3	21	41	19
		Rata-rata	21	41	19
3.	Sarlon 2 lapis	1	19	37	17
		2	20	38	18
		3	19	37	17
		Rata-rata	19	37	17
4.	Sarlon 3 lapis	1	11	14	8
		2	12	14	9
		3	12	14	8
		Rata-rata	12	14	8

Perlakuan naungan sarlon lapis 1 dapat dikatakan perlakuan yang memberikan jumlah daunnya paling banyak untuk ketiga jenis semai *shorea*, hal ini dikarenakan intensitas cahaya yang masuk kedalam naungan sarlon lapis 1 sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tumbuhan tersebut.

Tabel 5. Riap Rata-rata Panjang Daun *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* (cm)
Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Panjang Daun (cm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	1,7	1,5	4,2
		2	2,0	1,8	4,4
		3	2,0	1,6	5,2
		Rata-rata	1,9	1,6	4,6
2.	Sarlon 1 lapis	1	2,6	1,5	2,9
		2	3,3	1,6	3,3
		3	3,8	1,4	3,6
		Rata-rata	3,2	1,5	3,3
3.	Sarlon 2 lapis	1	2,2	1,1	5,4
		2	2,2	1,4	5,6
		3	2,7	1,2	5,0
		Rata-rata	2,4	1,2	5,3
4.	Sarlon 3 lapis	1	1,1	1,0	0,7
		2	1,5	0,5	0,7
		3	1,3	0,9	1,3
		Rata-rata	1,3	0,8	0,9

Perlakuan tanpa naungan memberikan pengaruh panjang daun yang baik terhadap *Shorea pauciflora* dan *Shorea balangeran* namun kurang baik untuk jenis *Shorea leprosula*. Hal tersebut dikarenakan sifat tanaman jenis *Shorea pauciflora* dan *Shorea balangeran* dapat menerima intesitas cahaya yang tinggi berbeda dengan *Shorea leprosula* dimana pertumbuhan awalnya memerlukan intesitas cahaya yang rendah. Menurut Liu, dkk (2016) luas daun leaf area akan lebih besar saat berada dibawah naungan sebagai kompensasi kekurangan cahaya untuk fotosintesis.

Tabel 6. Riap Rata-rata Lebar Daun *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* (cm)
Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Lebar Daun (cm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	1,5	1,1	2,3
		2	1,7	1,3	2,4
		3	1,7	1,1	2,7
		Rata-rata	1,6	1,2	2,5
2.	Sarlon 1 lapis	1	2,0	1,1	1,4
		2	2,2	1,4	1,6
		3	2,3	1,3	1,7
		Rata-rata	2,2	1,3	1,6
3.	Sarlon 2 lapis	1	2,3	0,9	3,3
		2	2,2	1,1	3,2
		3	2,1	0,9	2,7
		Rata-rata	2,2	1,0	3,1
4.	Sarlon 3 lapis	1	0,6	0,6	0,5
		2	0,7	0,5	0,7
		3	0,6	0,6	0,9

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Lebar Daun (cm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
			Rata-rata	0,6	0,7

Semai *Shorea pauciflora* pertambahan lebar daun pada perlakuan naungan yang berbeda tidak mengalami beda nyata pada perlakuan tanpa naungan, sarlon 1, dan sarlon 2 lapis, namun pada naungan sarlon 3 lapis pertambahan lebar daunnya kurang baik. Rendahnya intensitas cahaya yang ada pada naungan sarlon lapis 3 menjadi faktor menghambat pertumbuhan luas daun. Hasil pertumbuhan lebar daun semai pada perlakuan naungan yang berbeda mengalami perlebaran daun yang berbeda-beda dari ketiga semai. Intensitas cahaya matahari akan mempengaruhi terhadap lebar daun dan sifat atau *characteristic* dari serat yang dihasilkan (Zulkifli, dkk., 2022). Setyanti, dkk. (2013) melaporkan Peningkatan luas daun merupakan upaya tanaman dalam mengefisienkan penangkapan energi cahaya untuk fotosintesis secara normal pada kondisi intensitas cahaya rendah, dan cahaya yang redup akan mengakibatkan lambatnya laju fotosintesis, sehingga dapat menghambat proses pertumbuhan salah satunya adalah penambahan luas daun.

Tabel 7. Riap Rata-rata Tebal Daun *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* (mm) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan

No.	Perlakuan	Ulangan	Riap Rata-rata Tebal Daun (mm)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	0,03	0,02	0,02
		2	0,01	0,02	0,02
		3	0,02	0,02	0,02
		Rata-rata	0,02	0,02	0,02
2.	Sarlon 1 lapis	1	0,01	0,01	0,02
		2	0,01	0,01	0,02
		3	0,03	0,01	0,01
		Rata-rata	0,02	0,01	0,02
3.	Sarlon 2 lapis	1	0,01	0,02	0,03
		2	0,02	0,02	0,04
		3	0,01	0,01	0,04
		Rata-rata	0,01	0,02	0,04
4.	Sarlon 3 lapis	1	0,01	0,03	0,02
		2	0,02	0,03	0,02
		3	0,03	0,03	0,03
		Rata-rata	0,02	0,03	0,02

Riap Rata-rata ketebalan daun ketiga jenis *Shorea* pada perlakuan tanpa naungan memiliki pertambahan yang sama yakni 0,02 mm. Perlakuan naungan sarlon 1 lapis, rata-rata pertambahan tebal daun jenis *Shorea leprosula* dan *Shorea balangeran* sebesar 0,02 mm, jenis *Shorea pauciflora* sebesar 0,01 mm. Perlakuan naungan sarlon 2 lapis, rata-rata pertambahan tebal daun jenis *Shorea leprosula* sebesar 0,01 mm, jenis *Shorea pauciflora* sebesar 0,02 mm, dan *Shorea balangeran* sebesar 0,04 mm. Perlakuan naungan sarlon 3 lapis, rata-rata pertambahan tebal daun jenis *Shorea leprosula* dan *Shorea balangeran* sebesar 0,02 mm sedangkan jenis *Shorea pauciflora* sebesar 0,03 mm.

Tabel 8. Rata-rata Derajat Percabangan Semai Jenis *Shorea leprosula*, *Shorea pauciflora*, dan *Shorea balangeran* ($^{\circ}$) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 6 Bulan

No.	Perlakuan	Ulangan	Derajat Cabang ($^{\circ}$)		
			<i>Shorea leprosula</i>	<i>Shorea pauciflora</i>	<i>Shorea balangeran</i>
1.	Tanpa Naungan	1	5	8	5
		2	5	9	7
		3	6	7	7
		Rata-rata	5	8	6
2.	Sarlon 1 lapis	1	12	12	11
		2	8	9	8
		3	9	10	6
		Rata-rata	10	10	8
3.	Sarlon 2 lapis	1	11	12	9
		2	11	10	9
		3	18	13	14
		Rata-rata	13	12	11
4.	Sarlon 3 lapis	1	10	17	13
		2	7	14	12
		3	7	8	20
		Rata-rata	8	13	15

Derajat percabangan terbaik semai jenis *Shorea leprosula* pada perlakuan naungan sarlon 2 lapis sebesar 13° , jenis *Shorea pauciflora* 11° dan *Shorea balangeran* 15° pada perlakuan sarlon 3 lapis. Hal ini didukung oleh penelitian Marjenah (2001) bahwa derajat percabangan tanaman lebih besar di tempat ternaung dari pada di tempat terbuka. Pada penelitian Marjenah (2001) bahwa derajat percabangan tanaman lebih besar di tempat ternaung dari pada di tempat terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Olle M dan Viršilė A. 2013. The Effects of Light-Emitting Diode Lighting on Greenhouse Plant Growth and Quality. *Agricultural and Food Science* 22: 223-234.
- Asriyanti, Wardah, dan Irmasari. 2015. Pengaruh Berbagai Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan Semai Eboni. *Jurnal Warta Rimba*. 3 (2), 103-110.
- Atmoko, T. 2021. Pertumbuhan Semai *Shorea balangeran* (Korth.) Burck pada Berbagai Intensitas Cahaya. *Jurnal Penelitian Kehutanan Sumatra*, 2 (1), 49-57.
- Fadholi, Akhmad. 2013. Studi Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Operasi Penerbangan di Bandara H.A.S. Hananjoeddin Buluh Tumbang Belitung Periode 1980-2010. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 3(1),1-10.
- Ilyas, S. 2000. *Bahan Kuliah Klimatologi Dasar*. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Kartasapoetra, A. G. 2006. *Klimatologi: Pengaruh Iklim terhadap Tanah dan Tanaman*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Karyati. 2019. *Mikroklimatologi Hutan*. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Karyati. 2007. Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Jati (*Tectona grandis* Linn.f.) dan Mahoni (*Swietenia mahagoni* King and (L.) Jacq.). *Jurnal Rimba Kalimantan*. 12 (2), 82-91.
- Lakitan, Benyamin. 2001. *Dasar - dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta
- Mariana, M. 2017. Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Penelitian Agrica Ekstensia*. 11(1), 1-8

- Marjenah. 2001. Pengaruh Perbedaan Naungan di Persemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti. *Jurnal Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan"*. 6 (2), 9-20
- Munn, R. E. 1966. *Descriptive Micrometeorology*. Academic Press Inc. New York.
- Pantili L. I., F. R. Mantiri, S. A. Nio, dan D. Pandiangan. 2012. Respon Morfologi dan Anatomi Kecambah Kacang Kedelai (*Glycine Max (L.) Merill*) terhadap Intensitas Cahaya Matahari yang Berbeda. *Jurnal Bioslogos*. 2 (2), 80-87.
- Persulessy, E. R., Lembang, F. K., dan Djidin, H. 2016. Penilaian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*. 10 (1), 9-16.
- Panjaitan, S., Wahyuningtyas, R., dan Ambarwati, D. 2011. Pengaruh Naungan terhadap Proses Ekofisiologi dan Pertumbuhan Semai *Shorea salanica* (DC.) Blume Di Persemaian. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. 5 (2), 73-82
- Sabaruddin, L. 2012. *Agroklimatologi Aspek-aspek Klimatik untuk Sistem Budidaya Tanaman*, Alfabeta, Bandung.
- Setyanti Y. H., Anwar S., Slamet W. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Animal Agricultur Journal*. 2 (1), 86-96.102
- Shandy, Dimas. 2020. Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan. <https://www.pusatilmupengetahuan.com/pengertian-pertumbuhan-dan-perkembangan-pada-tumbuhan>
- Sukendro, A., dan Sugiarto, E. 2012. Respon Pertumbuhan Anakan *Shorea leprosula* Miq., *Shorea meciostopteryx* Ridley, *Shorea ovalis* (Korth) Blume. dan *Shorea selanica* (DC) Blume. terhadap Tingkat Intensitas Cahaya Matahari. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3(1): 22-27.
- Yassir, i. dan Mitkauiji, Y. 2007. Pengaruh Penyiapan Lahan Terhadap Pertumbuhan *Shorea leprosula* Miq. dan *Shorea balangeran* (Korth.) Burck pada Lahan Alang-Alang di Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterocarpa*. 1 (1), 23-25.
- Zulkifli, Mulyani S., Syaputra R., Agustin L. 2022. Hubungan Antara Panjang dan Lebar Daun Nanas Terhadap Kualitas Serat Daun Nanas Berdasarkan Letak Daun Dan Lama Perendaman Daun. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10 (2),247-254.

RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK ASAP CAIR DARI LIMBAH KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri*), BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl) DAN MERANTI MERAH (*Shorea leprosula*)

Fatahullah, Agus Nur Fahmi*, Rindayatno

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.

E-mail: agusnf@gmail.com

ABSTRACT

The timber industry in addition to producing the main product also produces waste that can be utilized as raw material for making liquid smoke. Liquid smoke itself is a product produced through a pyrolysis process that has many benefits. The purpose of this research is to analyze rendement and liquid smoke of each material from ulin, bangkirai wood and red meranti wastes. The materials are dried by pyrolysis process to obtain grade 3 of liquid smoke, then the next process is distillation to obtain grade 2 of liquid smoke, and redistillation to obtain grade 1 of liquid smoke. Afterwards the measurement of smoke yield and test for liquid smoke characteristic are implemented which include pH, specific gravity, and colors. The result of the research for grade 3, grade 2 and grade 1 yield of liquid smoke of ulin consecutively are 10,16%, 6,56% and 3,68%, bangkirai wood 13,2%, 11,35% and 5,86% and the yield of liquid smoke of red meranti are 10,62%, 6,64% and 5,54%. The pH value of liquid smoke of ulin consecutively are 2,82, 2,79 and 2,37, the pH value of liquid smoke of bangkirai wood are 2,80, 2,78 and 2,64 and the pH value of liquid smoke of red meranti are 2,51, 2,33 and 2,30. The value of specific gravity of liquid smoke of ulin consecutively are 1,003, 2,002 and 1,002, bangkirai wood 1,009, 1,006 and 1,005, red meranti are 1,011, 1,009 dan 1,005. The specific gravity value of grade 3 liquid smoke in ulin raw materials does not meet the SNI 8985: 2021 standard. The color of liquid smoke of each material on grade 3 has low sharpness because the distillation process was not implemented, after distillation process the liquid smoke has sharper color, on grade 2 and grade 1 they have the sharpest color. Liquid smoke has color saturation that incline to reddish up to yellowish. The color of liquid smoke in grade 3 from each type of raw material meets the SNI 8989: 2021 standard.

Keywords: Bangkirai, Characteristic, Liquid smoke, Ulin, Red meranti, Wood wastes

ABSTRAK

Industri perkayuan selain menghasilkan produk utama juga menghasilkan limbah yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan asap cair. Asap cair sendiri adalah produk yang dihasilkan melalui proses pirolisis yang memiliki banyak manfaat. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis rendemen dan karakteristik asap cair dari masing-masing jenis bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah. Bahan baku yang sudah disiapkan kemudian dikeringkan untuk dilakukan proses pirolisis untuk mendapatkan asap cair *grade 3* lalu dilakukan proses destilasi untuk mendapatkan asap cair *grade 2* dan didestilasi ulang untuk mendapatkan *grade 1*. Kemudian dilakukan pengukuran rendemen asap dan pengujian karakteristik asap cair yang meliputi pH, berat jenis dan warna. Hasil penelitian untuk *grade 3*, *grade 2* dan *grade 1* rendemen asap cair ulin secara berturut-turut 10,16%, 6,56% dan 3,68%, bangkirai 13,2%, 11,35% dan 5,86% dan rendemen asap cair meranti merah 10,62%, 6,64% dan 5,54%. Nilai pH asap cair ulin secara berturut-turut 2,82, 2,79 dan 2,37, nilai pH asap cair bangkirai 2,80, 2,78 dan 2,64 dan nilai pH meranti merah 2,51, 2,33 dan 2,30. Nilai pH asap cair pada *grade 3* dari masing-masing jenis bahan baku sudah memenuhi standar SNI 8985:2021. Nilai berat jenis asap cair ulin secara berturut-turut 1,003, 2,002 dan 1,002, bangkirai 1,009, 1,006 dan 1,005, meranti merah 1,011, 1,009 dan 1,005. Nilai berat jenis asap cair *grade 3* pada bahan baku ulin belum memenuhi standar SNI 8985:2021. Warna asap cair dari masing-masing jenis bahan

baku pada *grade* 3 memiliki tingkat kecerahan yang masih rendah belum dilakukan proses destilasi (pemurnian), setelah dilakukan proses destilasi mengalami peningkatan kecerahan warna, pada *grade* 2 dan *grade* 1 memiliki tingkat kecerahan tertinggi. Asap cair memiliki saturasi warna cenderung kearah kemerahan sampai kekuningan. Warna asap cair pada *grade* 3 dari masing-masing jenis bahan baku sudah memenuhi standar SNI 8989:2021.

Kata kunci: Asap cair, Bangkirai, Karakteristik, Limbah kayu ulin, Meranti merah

PENDAHULUAN

Berbagai macam jenis kayu banyak digunakan dalam industri konstruksi, furnitur dan bahan bangunan lainnya terutama yang memiliki sifat kekuatan dan keawetan yang baik. Penggunaan kayu dapat menghasilkan limbah seperti serutan kayu, potongan dan serbuk kayu. Dengan mempertimbangkan ketersediaan limbah kayu, perlu dipertimbangkan solusi untuk memanfaatkan limbah kayu dengan mengubahnya menjadi bentuk produk yang bernilai ekonomi lebih tinggi.

Salah satu alternatif pengelolaan limbah kayu yang berkelanjutan adalah dengan mengolahnya menjadi asap cair. Produk asap cair atau yang dikenal pula sebagai *liquid smoke* merupakan produk yang dihasilkan dari pengembunan uap yang berasal dari pirolisis bahan-bahan yang kaya akan lignin, selulosa, hemiselulosa, dan senyawa lainnya. Proses pembuatan asap cair melibatkan pemanasan kayu pada suhu tinggi dan pendinginan uap asap menggunakan air.

Asap cair merupakan produk yang memiliki berbagai macam kegunaan salah satu kegunaannya sebagai pengawet makanan. Frida, dkk., (2018) menyatakan asap cair memiliki sifat pengawet makanan karena mengandung senyawa asam, fenol, dan karbonil. Menurut Rofiq (2022) asap cair dapat berperan sebagai koagulan lateks dalam industri perkebunan. Fungsinya adalah untuk menggumpalkan getah karet, serta memiliki sifat anti jamur, antibakteri, dan antioksidan yang dapat meningkatkan kualitas produk akhir.

Bahan baku yang umum digunakan mencakup berbagai jenis kayu, bongkol kelapa sawit, sampah organik, tempurung kelapa, sekam, serbuk gergaji kayu, dan lainnya (Girard, 1992). Jenis kayu ulin, bangkirai dan meranti merah adalah jenis kayu yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat digunakan dalam industri konstruksi, furnitur dan bahan bangunan lainnya karena kekuatan dan ketahanannya yang baik. Bawa pemanfaatan kayu tersebut akan menghasilkan limbah yang selama ini masih terbatas terkait dengan pemanfaatannya sehingga perlu dilakukan penelitian yang lebih banyak lagi terkait dengan penggunaannya sebagai bahan baku pembuatan asap cair dengan proses pirolisis. Limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah sebagai bahan baku ini tersedia dalam jumlah yang cukup besar karena jenis ini digunakan dalam berbagai industri pengolahan kayu khususnya di daerah Kalimantan Timur. Limbah yang dihasilkan pun beraneka ragam, ada yang berupa serbuk, papan dan potongan balok kayu. Sehingga limbah potongan balok kayu tersebut bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan asap cair.

Menurut Komarayati, dkk., (2018) Setiap jenis dan bentuk biomassa yang dimanfaatkan akan menghasilkan asap cair dengan karakteristik yang bervariasi karena perbedaan komposisi hemiselulosa, selulosa dan lignin yang terdapat di dalamnya. Dengan demikian dalam penelitian ini bertujuan untuk meneliti tentang rendemen dan karakteristik asap cair yang diperoleh dari jenis limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Hutan Non kayu Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Industri Pengujian Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

Prosedur Penelitian

a. Tahap Persiapan Bahan Baku Kayu Ulin, Bangkirai dan Meranti Merah

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah. Bahan baku limbah kayu ulin yang diperoleh dari molding kayu cv.enggal yang berada di daerah Harapan Baru, Kalimantan Timur, bangkirai yang diperoleh dari molding madiun putra jaya yang berada di daerah Air Hitam, Kalimantan Timur. Sedangkan bahan baku meranti merah yang diperoleh dari molding yang berada di daerah Purwajaya, Kalimantan Timur .Bahan baku yang berupa bentuk potongan balok dengan ukuran panjang ±8 cm - 16 cm, lebar antara ±6 cm – 10 cm dengan ketebalan ±6 cm. Kemudian bahan baku dari masing-masing jenis kayu tersebut dipotong kecil-kecil secara manual dengan ukuran panjang ±5 cm - 8 cm, lebar ±5 cm dan ketebalan ±1 cm. Setelah masing-masing jenis bahan baku telah dipotong kemudian dijemur secara terpisah dengan jumlah berat yang dibutuhkan masing-masing 50 kg bahan baku dalam keadaan sudah kering udara. Bahan baku dijemur selama ±8 hari, hingga kadar air mencapai <12%. Jika kadar air masih belum sesuai dengan yang diinginkan, maka penjemuran akan diteruskan hingga mencapai kadar air yang diinginkan.Sampel kayu yang telah dibuat masing-masing tiga sampel berukuran 2 × 2 × 2 cm dari ketiga jenis kayu tersebut yang telah melalui proses penjemuran selama ±8 hari. Kemudian diukur dimensi menggunakan kaliper serta ditimbang beratnya untuk memperoleh data kerapatan kering udara. Kerapatan sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut (ASTM D2395-17, 2017):

$$p = \frac{m}{V} (\text{m/cm}^3)$$

Keterangan:

P = Kerapatan (g/cm^3)

m = Berat contoh uji (g)

v = Volume contoh uji (cm^3)

Sampel bahan baku yang digunakan saat pengukuran kerapatan digunakan juga untuk pengukuran kadar air bahan baku sebelum di pirolisis. Sampel dari masing-masing jenis bahan baku ditimbang beratnya, lalu dimasukkan ke dalam oven. Kadar airnya diukur menggunakan oven pada suhu 103 ±2°C selama 24 jam. Setelah dikeluarkan dari oven, bahan baku tersebut dimasukkan dalam desikator selama 15 menit sebelum ditimbang beratnya dengan timbangan elektrik. Perhitungan kadar air dengan menggunakan rumus sebagai berikut (ASTM D4442-07, 2007 dalam Triwahyudi, 2017):

$$KA = \frac{B_{ku} - B_{Kt}}{B_{Kt}} \times 100\%$$

Keterangan:

KA = Kadar air kering udara (%)

Bku = Berat awal contoh uji sebelum dikeringkan dalam oven (g)

BKt = Berat contoh uji setelah dikeringkan dalam oven (g)

b. Tahap Pirolisis dan Produksi Asap Cair Grade 3 (*liquid smoke*)

Bahan baku berupa limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah yang telah dipotong kecil-kecil dengan ukuran panjang ±5 cm - 8 cm, lebar ±5 dan ketebalan ±1 cm yang sudah melalui proses penjemuran dengan tujuannya supaya proses pirolisis terjadi secara sempurna. Proses pirolisis dilakukan secara terpisah dari ketiga jenis bahan baku yang digunakan, bahan baku dimasukkan ke dalam tungku pirolisis sejumlah 50 kg untuk memperoleh asap cair dari masing-masing jenis dan dibakar secara tidak langsung tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas dibakar menggunakan briket batubara selama ±8 jam sampai asap cair berhenti keluar dari pipa kondensor. Selama proses pirolisis berlangsung suhu api dijaga atau dipertahankan menyalah.

c. Destilasi Asap Cair Grade 2

Asap cair grade 3 yang diperoleh dari hasil pirolisis dituangkan dalam panci destilasi dan dipanaskan dengan menggunakan kompor gas uap yang dihasilkan dialirkan melalui pipa-pipa menuju kondensor pendingin hingga semua asap cair telah menguap atau sampai asap cair yang keluar dari pipa kondensor tidak menetes lagi, meninggalkan hanya tar di dalam panci destilasi.

d. Destilasi Asap Cair Grade 1

Asap cair grade 2 yang telah didapat dilakukan proses destilasi ulang sehingga dihasilkan asap cair grade 1. Asap cair grade 2 dimasukkan ke dalam panci destilasi dan dipanaskan dengan menggunakan kompor gas hingga asap cair seluruhnya menguap. Uap asap cair yang dihasilkan kemudian dialirkan melalui pipa-pipa menuju kondensor, air sebagai pendingin disirkulasikan supaya uap asap cair yang dihasilkan terkondensasi dalam jumlah yang banyak kemudian dari proses ini menghasilkan asap cair grade 1.

e. Perhitungan Nilai Rendemen

Perhitungan rendemen berdasarkan rumus menurut (Besenyei 2013), sebagai berikut:

- Rendemen asap cair grade 3

$$R3 = \frac{\text{Output 3}}{\text{Input}} \times 100\%$$

R3 = Rendemen asap cair grade 3 (%)

Output 3 = Asap cair grade 3 (kg)

Input = Bahan baku (Limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah) (kg)

- Rendemen asap cair grade 2

$$R2 = \frac{\text{Output 2}}{\text{Input}} \times 100\%$$

R2 = Rendemen asap cair grade 2 (%)

Output 2 = Asap cair grade 2 (kg)

Input = Bahan baku (Limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah) (kg)

- Rendemen asap cair grade 1

R1 = Rendemen asap cair grade 1 (%)

Output = Asap cair grade 1 (kg)

Input = Bahan baku (Limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah) (kg)

f. Perhitungan nilai rendemen tar asap cair

Perhitungan rendemen tar asap cair berdasarkan rumus menurut (Besenyei, 2013) sebagai berikut :

$$YAP = \frac{\text{Output Tar 3}}{\text{Input}} \times 100\%$$

Keterangan:

YAP = Rendemen tar asap cair

Output Tar 3 = Tar asap cair dari proses pirolisis (g)

Input = Bahan baku (limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah) (kg)

g. Pengujian sifat fisik asap cair

- pH (*Potencial of Hydrogen*)

Sebelum dilakukan pengujian nilai pH asap cair perlu dilakukan standarisasi atau kalibrasi alat pH meter dengan larutan buffer pH 6,86 dan 4,01. Asap cair dimasukan kedalam *beaker glass* 50 ml kemudian diukur nilai pH menggunakan alat pH meter.

- Berat jenis (AOAC, 1995)

Perhitungan berat jenis asap cair dengan rumus:

$$BJ = \frac{BC - BP}{BA - BP}$$

Keterangan:

BJ = Berat Jenis

Bc = Berat picnometer + asap cair (g)

Ba = Berat picnometer + aquades (g)

Bp = Berat picnometer kosong (g)

- Warna asap cair

Pengujian warna dilakukan secara objektif menggunakan alat Colorimeter fotoelektrik yang disebut Colorimeter Hunter. Sistem notasi warna Hunter memiliki tiga parameter utama, yaitu L*, a*, dan b*. Nilai L* berkisar antara 0-100, mewakili rentang dari warna hitam hingga putih, dimana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat keputihan yang lebih tinggi. Sementara itu, nilai a* dan b* dapat berupa positif atau negatif. Parameter -a* mengindikasikan warna hijau dan +a* mengindikasikan warna merah, sedangkan +b* mengindikasikan warna kuning dan -b* mengindikasikan warna biru. (Mc. Williams, 1997 dalam Indiarto 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kerapatan dan Kadar Air Bahan Baku

Berdasarkan hasil dari pengujian kerapatan dan kadar air bahan baku pembuatan asap cair dari masing-masing jenis, diperoleh data sebagaimana terlihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Hasil perhitungan nilai rataan kerapatan dan kadar air bahan baku

NO.	Bahan Baku	Rata-Rata Nilai	
		Kerapatan (g/cm ³)	Kadar Air (g/cm ³)
1.	Ulin	1,02	10,12
2.	Bangkirai	0,96	8,31
3.	Meranti Merah	0,49	10,3

Berdasarkan data hasil perhitungan nilai rataan kerapatan dan kadar air bahan baku dapat dilihat bahwa ulin memiliki kerapatan relatif tinggi kemudian disusun bangkirai dan meranti merah memiliki kerapatan yang jauh lebih rendah daripada kerapatan bangkirai dan meranti merah. Kadar air yang tinggi terdapat pada bahan baku ulin lalu disusun meranti merah dan kadar air terendah terdapat pada bahan baku bangkirai. Jika dikaitkan dengan kerapatan dan kadar air bahan baku dengan jumlah rendemen asap cair yang diperoleh pada penelitian ini tidak berpengaruh. Ulin memiliki kerapatan dan kadar air yang tinggi jika dibandingkan dengan bangkirai dan meranti merah, justru rendemen meranti merah yang memiliki kerapatan dan kadar air yang rendah menghasilkan rendemen yang lebih besar daripada ulin. Menurut Haji dkk., (2007), jumlah rendemen asap cair yang dihasilkan dalam proses pirolisis sangat ditentukan oleh kondisi proses dan jenis bahan baku yang digunakan.

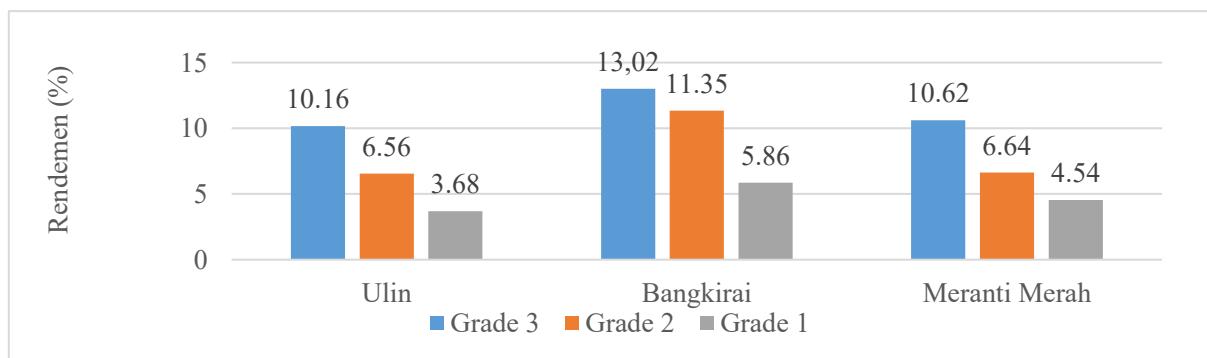
Maka pada penelitian ini kerapatan bahan baku yang tinggi pada saat proses pirolisis dibutuhkan waktu yang lama pada saat pirolisis bahan baku yang berkerapatan tinggi. Kadar air yang rendah pada penelitian ini pada saat proses pirolisis terjadi lebih singkat.

B. Rendemen asap cair

Adapun data hasil nilai rendemen asap cair *grade 3* dari hasil pirolisis, *grade 2* hasil dari destilasi asap cair *grade 3* dan *grade 1* hasil dari destilasi ulang asap cair *grade 2* dari masing-masing jenis bahan baku dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Nilai rendemen asap cair dari bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah

Bahan Baku	Grade 3		Grade 2		Grade 1	
	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
Ulin (50 kg)	5,08	10,16	3,28	6,56	1,84	3,68
Bangkirai (50 kg)	6,51	13,0	4,54	11,35	2,93	5,86
Meranti Merah (50 kg)	3,31	10,62	3,32	6,64	2,27	4,54



Gambar 1. Grafik persentase nilai rendemen asap cair dari limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah

Berdasarkan data hasil perhitungan nilai rendemen asap cair dapat dilihat bahwa nilai persen rendemen asap cair yang dihasilkan pada setiap *grade* dari masing-masing jenis bahan baku bervariasi. *Grade 3* memiliki nilai rendemen yang tinggi karena masih mengandung tar dan belum dilakukan proses destilasi (pemurnian). Menurut Shafira dan Sa'diyah (2022) asap cair *grade 3* yang masih memiliki kandungan air yang bercampur dalam asap cair karena belum melalui proses penyulingan lanjutan. Oleh karena itu, jumlah rendemen yang dihasilkan lebih besar. Jumlah rendemen asap cair pada *grade 3* yang

dihadarkan dari proses pirolisis sangat tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Jumlah rendemen asap cair yang didapat juga sangat tergantung pada alat maupun proses pirolisis itu sendiri, kondisi ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sari, dkk., (2015) tungku pembakaran memiliki peran penting dalam menghasilkan rendemen asap cair. Jika tungku pembakaran tidak optimal, seperti adanya kebocoran asap atau nyala api yang kurang besar sehingga jumlah asap cair yang dihasilkan akan menurun. Pipa kondensor yang digunakan juga memiliki peran yang serupa, apabila terjadi kebocoran dapat menyebabkan pembuangan asap berlebih dan proses tidak berjalan dengan efisien.

Nilai persen rendemen asap cair pada *grade 2* dan *grade 1* mengalami penurunan jika dibandingkan dengan nilai persen rendemen asap cair pada *grade 3* penurunan nilai rendemen ini disebabkan oleh proses destilasi (pemurnian) itu sendiri. Destilasi merupakan proses pemurnianan dengan tujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa pengotor seperti tar dan senyawa lainnya berdasarkan titik didih. Tar merupakan senyawa yang tidak diinginkan dalam asap cair pada saat proses destilasi tar akan tertinggal di dalam panci destilasi, maka dengan berkurangnya jumlah tar yang terdapat dalam asap cair tersebut akan menurunkan jumlah rendemen asap cair.

C. Rendemen tar asap cair

Tar diperoleh dari hasil pirolisis masing-masing jenis bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah dari proses pirolisis tersebut menghasilkan asap cair *grade 3* dan tar yang kemudian diendapkan dengan tujuan untuk memisahkan asap cair dengan tar, selain itu tar juga diperoleh dari proses destilasi asap cair *grade 3* menjadi asap cair *grade 2* dari proses destilasi ini menyisakan tar di permukaan panci destilasi. Hasil dari perhitungan nilai rendemen tar dari masing-masing jenis bahan baku yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Nilai rendemen tar asap cair dari bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah

No.	Bahan Baku	Rendemen Tar	
		Gram	%
1.	Ulin	540	1,08
2.	Bangkirai	388	0,78
3.	Meranti Merah	514	1,03

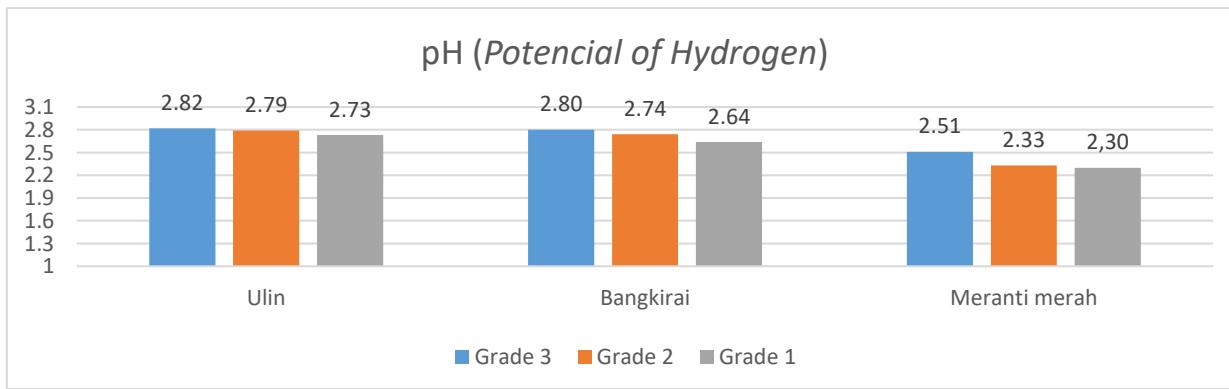
Berdasarkan hasil perhitungan nilai rendemen tar asap cair dari masing-masing jenis bahan baku memiliki nilai rendemen tar yang berbeda nilai tar ulin senilai 1,08%, bangkirai 0,78% dan meranti merah 1,03%. Menurut Sudiyani dkk., (2013) senyawa tar adalah bagian yang tidak larut yang terdiri dari turunan lignin, terbentuk pada suhu tinggi, dan merupakan produk samping yang tidak diinginkan dari proses pirolisis. Semakin lama proses pirolisis berlangsung, semakin banyak senyawa tar yang dihasilkan, yang pada akhirnya menurunkan kualitas asap cair yang dihasilkan.

D. pH (Potencial of Hydrogen)

Pengujian nilai pH menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kualitas dari asap cair yang dihasilkan. Pengujian nilai pH asap cair dilakukan pada masing-masing tingkatan yaitu *grade 3* dari hasil pirolisis, *grade 2* hasil dari destilasi asap cair *grade 3* dan *grade 1* hasil dari redestilasi asap cair *grade 2* pada penelitian ini pengujian nilai pH menggunakan alat pH meter. Menurut Salimuddin dkk., (2023), nilai pH adalah salah satu indikator kualitas dari asap cair yang dihasilkan. Pengukuran pH pada asap cair dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proses penguraian bahan baku menghasilkan asam organik dalam asap cair tersebut. Adapun hasilnya dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Nilai rataan pH asap cair *grade 3*, *grade 2* dan *grade 1* dari bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah

Bahan Baku	pH (<i>Potencial of Hydrogen</i>)		
	<i>Grade 3</i>	<i>Grade 2</i>	<i>Grade 1</i>
Ulin	2,82	2,79	2,73
Bangkirai	2,80	2,74	2,64
Meranti merah	2,51	2,33	2,30

**Gambar 2.** Grafik pH (*Potencial of Hydrogen*) asap cair ulin, bangkirai dan meranti merah

Berdasarkan data hasil pengujian nilai pH asap cair pada *grade 3*, *grade 2* dan *grade 1* dari masing-masing jenis bahan baku menunjukkan bahwa pada *grade 3* hasil awal dari proses pirolisis yang belum melalui proses destilasi memiliki nilai pH yang cukup tinggi daripada nilai pH asap cair *grade 2* dan *1* yang sudah melalui proses destilasi. Karena asap cair sebelum melalui proses destilasi masih mengandung berbagai macam senyawa lain seperti fenol, karbonil, tar dan senyawa lainnya (Erawati dkk., 2015). Asap cair *grade 2* diperoleh dari destilasi (pemurnian) asap cair *grade 3*. Menghasilkan asap cair dengan nilai pH yang sedikit menurun dibandingkan dengan *grade 3*. Asap cair *grade 1* dengan nilai pH yang paling rendah asap cair ini memiliki tingkat keasaman tertinggi di antara ketiga *grade*. Destilasi ulang asap cair *grade 2* menunjukkan bahwa proses pemurnian tambahan telah menghasilkan asap cair yang memiliki nilai pH rendah. Karena senyawa-senyawa berat yang dapat mempengaruhi nilai pH sudah tertinggal pada alat panci destilasi pada saat proses destilasi berlangsung.

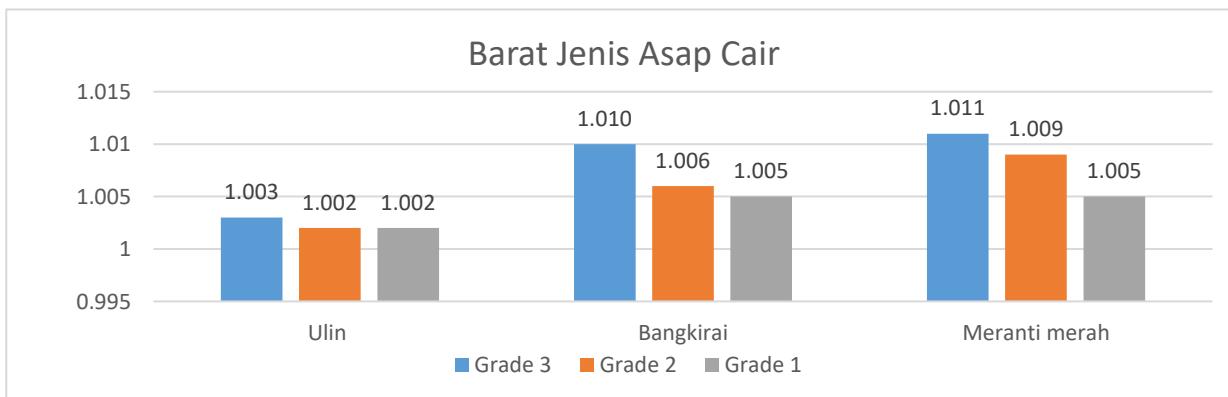
Hasil pengukuran nilai pH asap cair *grade 3* yang berasal dari proses pirolisis dan belum dilakukan proses destilasi pada penelitian ini, memenuhi standar SNI 8985:2021 nilai pH asap cair *grade 3* dari bahan baku limbah kayu ulin dan bangkirai memenuhi kategori mutu 2 yang berada pada rentang nilai pH 2,76-4,50. Kemudian *grade 3* pada bahan baku limbah kayu meranti merah memenuhi kategori mutu 1 yang berada pada rentang nilai pH 1,50-2,75.

E. Berat Jenis Asap Cair

Berat jenis adalah rasio antara massa atau bobot suatu contoh dengan volumenya. Meskipun tidak langsung berkaitan dengan berat jenis asap cair tapi dapat memberikan gambaran tentang berat dan komposisi yang terkandung dalam asap cair. Berat jenis yang telah diukur adalah berat jenis asap cair *grade 3* dari hasil pirolisis, *grade 2* dari hasil destilasi dan *grade 1* dari hasil destilasi ulang. Adapun hasil dari pengujian berat jenis asap cair dari bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut ini:

Tabel 5. Nilai rataan berat jenis asap cair *grade 3*, *grade 2* dan *grade 1* dari bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah

Bahan Baku	Berat Jenis		
	<i>Grade 3</i>	<i>Grade 2</i>	<i>Grade 1</i>
Ulin	1,003	1,002	1,002
Bangkirai	1,010	1,006	1,005
Meranti merah	1,011	1,009	1,005

**Gambar 3.** Grafik nilai rataan pengujian berat jenis asap cair dari limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah

Berdasarkan data hasil pengujian berat jenis asap cair uli, bangkirai dan meranti merah dapat dilihat bahwa berat jenis asap cair *grade 3* masih tinggi jika dibandingkan dengan berat jenis asap cair *grade 2* hasil destilasi. Berat jenis yang lebih tinggi sering kali dihubungkan dengan adanya senyawa-senyawa berat seperti tar yang masih tercampur dalam asap cair. Berat jenis *grade 2* yang sedikit lebih rendah bisa berarti komponen-komponen berat yang sudah berkurang karena sudah melalui proses destilasi (pemurnian). Menurut Komarayati (2018) dengan melakukan destilasi pada asap cair, berat jenis dapat turun karena senyawa tar akan mengendap setelah destilasi, sementara senyawa lain seperti fenol, karbonil, dan asam akan menguap.

Hasil pengukuran nilai berat jenis asap cair pada *grade 3* dari hasil pirolisis bahan baku limbah kayu ulin pada penelitian ini belum memenuhi standar SNI 8985:2021 yang berkisaran antara 1,0050-1,0500. Berat jenis *grade 3* lebih rendah daripada batas bawah standar tersebut. Diduga rendahnya berat jenis pada *grade 3* dari bahan baku ulin pada proses pirolisis tidak terjadi secara sempurna ditandai dengan hasil arang yang masih berwarna coklat belum terbakar secara sempurna sehingga kandungan kimia kayu juga belum terurai sempurna dengan demikian dapat mempengaruhi berat jenis. Menurut Nasruddin, (2015) beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai berat jenis asap cair termasuk proses degradasi selulosa, hemiselulosa dan lignin pada saat pirolisis. Berat jenis asap cair *grade 3* dari hasil pirolisis bahan baku limbah kayu bangkirai dan meranti merah pada penelitian ini, memenuhi standar SNI 8985:2021.

F. Warna Asap Cair

Pada umumnya, asap cair memiliki warna yang bervariasi antara kuning kemerahan hingga coklat tua, bergantung pada jenis bahan yang digunakan. Destilasi asap cair bisa mengubah warnanya menjadi lebih terang karena senyawa-senyawa berat seperti tar dan hidrokarbon dengan titik didih tinggi tidak teruapkan dan terkondensasi, sehingga tertinggal dalam panci destilat (Haras, 2004). Warna asap cair

dari masing-masing jenis bahan baku pada *grade 3* yang diperoleh dari hasil pirolisis, *grade 2* hasil destilasi asap cair *grade 3* dan *grade 1* hasil destilasi ulang asap cair *grade 2* menghasilkan warna asap cair yang berbeda-beda pada setiap *grade*. Secara visual, perbandingan warna asap cair ulin dapat dilihat secara langsung pada gambar berikut:



(a)



(b)



(c)

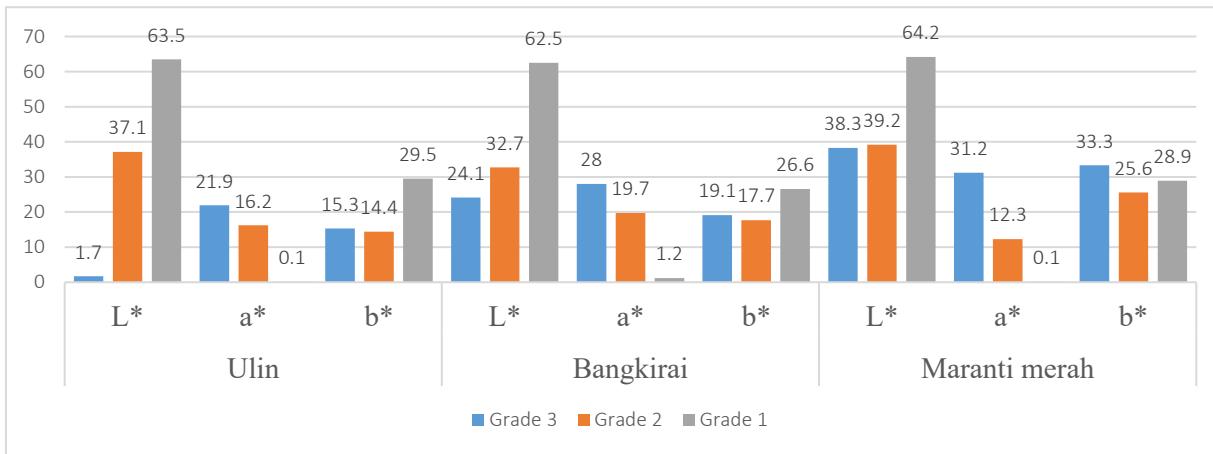
Gambar 4. (a) Warna asap cair ulin grade 3, 2 dan 1 (b) Warna asap cair bangkirai grade 3, 2 dan 1 (c) Warna asap cair meranti merah grade 3, 2 dan 1

Berdasarkan gambar di atas dilihat secara kasat mata warna asap cair ulin untuk *grade 3* cenderung ke arah warna coklat kehitaman, *grade 2* cenderung kearah coklat dan *grade 1* memiliki warna cenderung ke arah bening kekuningan. Warna asap cair bangkirai pada *grade 3* memiliki warna cenderung ke arah merah kecoklatan, *grade 2* memiliki warna cenderung ke arah coklat kekuningan dan *grade 1* memiliki warna cenderung ke arah bening kekuningan. Warna asap cair meranti merah pada *grade 3* cenderung ke arah warna merahan kecoklatan, *grade 2* memiliki warna cenderung ke arah coklat kekuningan dan pada *grade 1* memiliki warna cenderung ke arah bening kekuningan.

Perbandingan warna asap cair dari *grade 3*, *grade 2* dan *grade 1* dilihat secara objektif berdasarkan metode pewarnaan CIE L*a*b*. Nilai L* menunjukkan tingkat kecerahan semakin tinggi nilai positif L* maka semakin tinggi tingkat kecerahannya, nilai a* menunjukkan kecenderungan warna dari merah sampai hijau nilai a* positif untuk warnah merah dan nilai a* negatif untuk warna hijau, kemudian nilai b* menunjukkan kecenderungan warna kuning sampai biru nilai b* positif untuk warna kuning dan nilai b* negatif untuk warna biru. Hasil pengukuran warna pada asap cair ulin, bangkirai dan meranti merah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil pengukuran warna asap cair *grade 3*, *grade 2* dan *grade 1* dari bahan baku limbah ulin, bangkirai dan meranti merah

Bahan baku	Grade 3			Grade 2			Grade 1		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Ulin	17,0	21,9	15,3	37,1	16,2	14,4	63,5	0,1	29,5
Bangkirai	24,1	28,0	19,1	32,7	19,7	17,7	62,5	1,2	26,6
Meranti merah	38,3	31,2	33,3	39,2	12,3	25,6	64,2	0,1	28,9



Gambar 4. Grafik perubahan warna pada asap cair ulin, bangkirai dan meranti merah *grade 3, grade 2* dan *grade 1*

Berdasarkan data hasil pengujian warna asap cair grade 3, grade 2 dan grade 1 dari masing-masing jenis bahan baku dapat dilihat nilai $+L^*$ yang mewakili tingkat kecerahan, semakin tinggi nilai L^* positif maka semakin tinggi tingkat kecerahan. Peningkatan kecerahan terjadi setelah dilakukan proses pemurnian dengan metode destilasi kemungkinan karena meghilanya tar pada asap cair, sehingga menghasilkan warna yang lebih terang daripada sebelumnya. Menurut Suroso, dkk., (2023) destilasi asap cair bisa membuat warna asap cair menjadi lebih cerah karena senyawa-senyawa seperti tar dan hidrokarbon yang memiliki titik didih tinggi tidak ikut teruapkan dan mengendap di labu destilasi. Proses ini juga digunakan untuk memperoleh asap cair dengan fungsi yang tetap, sehingga warna asap cair menjadi lebih terang tanpa menghilangkan aroma asap yang khas. Nilai a^* positif dari *grade 3* yang mewakili warna merah semakin menurun setelah dilakukan proses destilasi berulang-ulang. Nilai b^* positif yang mewakili warna kuning semakin meningkat pada *grade 1*.

Warna asap cair pada *grade 3* dari hasil pirolisis bahan baku limbah kayu ulin, bangkirai dan meranti merah yang belum dilakukan proses destilasi (pemurnian) pada penelitian ini, memenuhi standar SNI 8985:2021 asap cair dengan keterangan warna kuning sampai coklat.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, (1995). Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists, Washington D.C
- ASTM D2395-17, (2017). Standard Test Methods For Density and Specific Gravity (Relative density) of Wood and Wood-Based Materials. ASTM International.
- Badan Standar Nasional (2021) SNI 8985:2021 *Crude Asap Cair Lignoselulosa Sebagai Bahan Baku*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Frida, E., Darnianti, D., dan Noviyunida, N. (2018). Pembuatan Asap Cair dari Limbah Tongkol Jagung Dengan Metode Pirolisis Yang Digunakan Sebagai Pengawet Pada Ikan. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality, 2(1).
- Girard, J.P. (1992). *Smoking In Technology of Meat Product*, Clermont Ferrand, Ellis Horwood, New York.
- Haji, A. G., Mas'ud, Z. A., Lay, B. W., Sutjahjo, S. H, dan Pari, G. (2007). Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Padat. Jurnal Teknologi Industri Pertanian . IPB. 16(3):113-120
- Haras, A. (2004). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Lama Perendaman Terhadap Mutu Fillet Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Asap yang Disimpan pada Suhu Kamar. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Komarayati, S., Gusmailina dan Efiyanti. (2018). Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Asap Cair Kayu Trema, Nani, Merbau, Matoa dan Kayu Malas ,Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 36,(3):219-238
- Nasruddin, (2015). Karakteristik Asap Cair Yang Ditambahkan Ekstrak Aroma Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). Jurnal Dinamika Penelitian Industri, 26(1)
- Nugrahaningrum, A., (2019) Rendemen dan Kualitas Asap Cair dari Limbah Cangkang Sawit (*Elaeis guineensis* Jack), Batang Singkong (*Manihot esculenta* L) dan Batang Jagung (*Zea mays* L)
- Rofiq, M. A. D. (2022). Pengaruh Pemanfaatan Asap Cair Redestilasi Berbahan Baku Ampas Kelapa Untuk Memperpanjang Masa Simpan Ikan Tongkol Asap (*Euthynnus affinis*). [skripsi]. Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Sudiyani, Y., Styarini, D., Triwahyuni, E., Sembiring, K. C., Aristiawan, Y., Abimanyu, H., dan Han, M. H. (2013). Utilization of Biomass Waste Empty Fruit Bunch Fiber of Palm Oil for Bioethanol Production Using Pilot-scale Unit. Energy Procedia, 32
- Sari, N. M., Mahdie, M. F., dan Segah, R., (2015). Rendemen Arang Sekam dan Kualitas Asap Cair Sekam Padi. Jurnal Hutan Tropis. 3(3):260-266
- Salimuddin, Ginting, Z. G., Bahri, S., Muhammad, dan Jalaluddin (2023). Optimasi Variabel Massa, Suhu dan Waktu Pirolisis Pada Pembuatan Asap Cair (*Liquid Smoke*) dari Limbah Padat Nilam Menggunakan Metode Rsm. *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(3):338-350
- Suroso, E., Utomo, T., P., Rasyid, H., A., dan Fauzi, A., (2023). Karakteristik Asap Cair Daun Pisang Kering Redestilasi. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 23(4):518-524.
- Triwahyudi, D.A. (2017). Rendemen dan Kualitas Asap Cair dari Proses Pirolisis Kayu Gelam (*Melaleuca sp.* L), Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L) dan Batang Padi (*Oryza satifa* L). Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.

MODEL USAHA BUDIDAYA SARANG BURUNG WALET DI DESA MUARA SIRAN KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Febriani, Setiawati*, Rujehan

Fakultas kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.

E-mail : tya_setyawati52@yahoo.com

ABSTRACT

The business of cultivating swallow's nests is a business that has very profitable business opportunities for the majority of Indonesian people. If you look at the condition of the Muara Siran Village area, which has around 80% of its area ($\pm 229.05 \text{ km}^2$) which is a peat ecosystem and is always wet every year, Muara Siran Village has the potential for swallow nest cultivation. The aim of this research is to determine the economic contribution of swiftlet nest cultivation in Muara Siran Village, to understand the cultivation techniques and obstacles faced in cultivating swiftlet nests, as well as to identify land cover conditions that have potential as swallow food areas. The sampling method used in this research was the purposive sampling method, with a sample size of 32 respondents with the qualifications of 30 swallow nest cultivators and 2 key respondents (community figures). The results of the research show that the large contribution of the swallow's nest cultivation business to the income of the cultivating community in Muara Siran Village is 86.27% in 2021 and 86.70% in 2022. The obstacles faced in the swallow's nest cultivation business are security, swallow nest buildings, high tides (floods), and pests such as rats, snakes, lizards, geckos, bats, spiders, and cockroaches. The condition of land cover in Muara Siran Village that has the potential to be a source of food for swallows is in river, lake, and forest areas because in these areas there are many food sources in the form of insects and seeds

Keywords: Constraints, Contribution, Cultivation, Identification, Land Cover

ABSTRAK

Usaha budidaya sarang burung walet merupakan usaha yang memiliki peluang bisnis yang sangat menguntungkan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Jika dilihat dari kondisi wilayah Desa Muara Siran yang memiliki sekitar 80% dari luasannya ($\pm 229.05 \text{ km}^2$) yang merupakan ekosistem gambut dan setiap tahunnya selalu basah, Desa Muara Siran memiliki potensi usaha budidaya sarang burung walet. Adapun tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi ekonomi dari budidaya sarang burung walet di Desa Muara Siran, mengetahui teknik budidaya dan kendala-kendala yang di hadapi dalam membudidayakan usaha sarang walet tersebut, serta mengidentifikasi kondisi tutupan lahan yang berpotensi sebagai wilayah pakan walet. Metode penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode purposive sampling, dengan jumlah sampel 32 responden dengan kualifikasi 30 orang pembudidaya sarang burung walet dan 2 orang responden kunci (tokoh masyarakat). Hasil penelitian menunjukkan besar kontribusi usaha budidaya sarang burung walet terhadap pendapatan masyarakat pembudidaya di Desa Muara Siran yaitu sebesar 86,27% pada tahun 2021 dan 86,70% pada tahun 2022. Kendala – kendala yang di hadapi dalam usaha budidaya sarang burung walet yaitu keamanan gedung sarang burung walet, air pasang (banjir), dan hama tikus, ular, cicak, tokek, kelelawar, laba-laba dan

kecoa. Kondisi tutupan lahan di Desa Muara Siran yang berpotensi sebagai sumber pakan walet yaitu pada daerah sungai, danau dan hutan karena pada daerah tersebut terdapat banyak sumber pakan yang berupa serangga dan biji – bijian..

Kata Kunci: Budidaya, Identifikasi, Kendala, Kontribusi, Tutupan Lahan

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan sumberdaya alam hayati yang melimpah, apabila dikelola dengan baik potensi kekayaan tersebut dapat menunjang meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu potensi sumberdaya alam hayati adalah sarang burung walet. Burung walet dapat memberikan dampak yang besar baik manfaat ekologi maupun ekonomi. Keuntungan dari sisi ekologi, burung walet dapat menjadi predator biologis bagi beberapa serangga yang merupakan hama tanaman budidaya. Dalam manfaat ekonomi, sarang burung walet memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi karena jumlah sarang burung walet yang terbatas dimana burung walet sebagai burung tropis yang hanya terdapat di beberapa wilayah Asia (Priyono dkk., 2013).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 6 Tahun 2007 Tentang Tata Hutan dan Rencana Pengelolaan Hutan serta Pemanfaatan hutan yang menjelaskan bahwa pengelolaan hutan adalah aktivitas untuk memanfaatkan kawasan hutan jasa lingkungan, hasil hutan kayu dan bukan serta memungut hasil hutan kayu dan bukan kayu secara optimal dan adil untuk kesejahteraan masyarakat dengan tetap menjaga kelestariannya. Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang memiliki nilai ekonomi tinggi salah satunya sarang burung walet (Warisman dkk, 2020).

Burung walet memiliki beberapa ciri khas yang tidak dimiliki burung lain. ciri khas diantaranya melakukan hampir segala aktivitas di udara seperti makan 2 dan berproduksi, sehingga burung walet sering disebut dengan burung layang-layang. Ketersediaan pakan yang cukup, tubuh walet lebih terangsang untuk memproduksi air liur, kawin dan bertelur, sehingga produksi sarang dan masa bertelur akan berlangsung lebih cepat. Dengan demikian secara alamiah, musim penghujan merupakan waktu yang tepat bagi burung walet untuk berkembang. Standar harga sarang burung walet ditentukan oleh warna, ukuran, kebersihan dan struktur rajutannya, dengan kualitas sarang burung walet yang cukup bervariasi. Hal ini lah yang membuat harganya berbeda-beda (Lepiyani, 2019).

Usaha budidaya sarang walet merupakan usaha yang memiliki peluang bisnis yang sangat menguntungkan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Namun dalam melaksanakan usaha ini, calon pengusaha terlebih dahulu harus memperhatikan beberapa hal yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan usaha, yaitu lokasi, iklim, kondisi lingkungan sekitar, bentuk bangunan, faktor makanan, dan teknik atau cara memancing burung walet untuk datang ke bangunan yang telah disediakan (Kurniati dan Eva, 2012).

Nilai jual yang tinggi dari sarang burung walet merupakan salah satu hal yang membuat usaha budidaya sarang burung walet diminati banyak orang. Seiring berjalannya waktu dan perkembangan jaman diikuti juga dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Sehingga sangat mudah untuk mencari dan mempelajari ilmu-ilmu yang berhubungan dengan usaha budidaya sarang burung walet (Priyono dkk., 2013).

Jika dilihat dari ekosistem Desa Muara Siran memiliki potensi untuk 3 budidaya sarang burung walet. Desa ini dilalui oleh Sungai Kedang Kepala yang merupakan anak Sungai Mahakam. Sekitar 80% wilayah dengan luasan wilayah desa sekitar ± 229,05 km², desa ini merupakan ekosistem gambut yang setiap tahunnya hampir selalu basah dan tergenang. Sebagian warga Desa Muara Siran membudidayakan

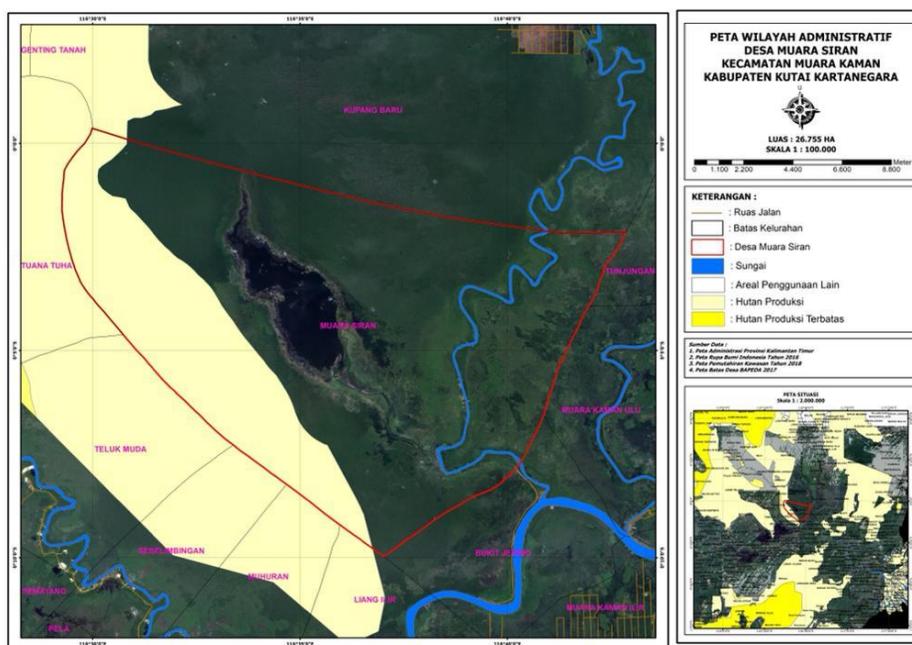
burung walet dalam bangunan rumah-rumah kayu yang sengaja dibuat untuk sarang. Rumah-rumah walet ini banyak dijumpai di sekitar pemukiman dan di sepanjang Sungai Siran hingga ke Danau Siran.

Sehubungan dengan latar belakang diatas, maka dilakukan sebuah upaya untuk menganalisis model usaha budidaya sarang burung walet di Desa Muara Siran Kabupaten Kutai Kartanegara, agar dapat mengetahui pengaruh budidaya sarang burung walet terhadap perekonomian pembudiaya sarang burung walet di Desa Muara Siran. Hal ini mendorong penulis mengajukan penelitian yang berjudul "Model Usaha Budidaya Sarang Burung Walet di Desa Muara Siran Kabupaten Kutai Kartanegara". Penelitian ini bertujuan Mengetahui kontribusi ekonomi dari usaha budidaya sarang burung walet di Desa Muara Siran, Mengetahui teknik budidaya dan kendala-kendala yang di hadapi dalam membudidayakan, dan Mengidentifikasi kondisi tutupan lahan yang berpotensi sebagai wilayah pakan walet.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Muara Siran, Kecamatan Muara Kaman, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Peta lokasi penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar isian da pertanyaan yang digunakan dalam pengumpulan data sekunder maupun primer, dokumen dari berbagai instansi, alat tulis, kamera, dan leptop

Prosedur Penelitian

a. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan mengumpulkan informasi atau data dengan bantuan berbagai macam material yang ada di perpustakaan, mempelajari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti.

b. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan bertujuan untuk mengetahui gambaran lokasi dari kondisi lapangan yang akan menjadi tempat penelitian, sekaligus mengumpulkan data dan informasi awal yaitu berupa data kependudukan dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Dari kegiatan orientasi ini akan ditentukan warga yang akan menjadi responden dari penelitian

c. Penentuan Responden

Pertimbangan yang digunakan adalah sampel atau responden tersebut bersifat spesifik yaitu responden harus memiliki usaha budidaya sarang 20 burung walet dan harus sudah beroperasi dan menghasilkan atau sudah panen sehingga penentuan harus secara sengaja (purposive). Sementara itu jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 32 responden dengan kualifikasi 30 orang pembudidaya sarang burung walet dan 2 orang responden kunci (tokoh masyarakat), hal ini berdasarkan pendapat Sugiyono (2011), bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500. Maka penentuan jumlah sampel yang sebanyak 32 sampel/responden ini sudah masuk dalam kriteria sehingga layak untuk diteliti

d. Pembuatan Daftar Pertanyaan (Kuesioner)

Membuat daftar pertanyaan (kuesioner) berdasarkan studi pustaka dan orientasi lapangan. Peneliti membuat pertanyaan (kuesioner) berdasarkan dengan tujuan penelitian yang digunakan untuk mengambil data tentang teknik budidaya, pendapatan dan kendala-kendala yang dihadapi pengusaha sarang burung walet..

e. Pengumpulan Data

Jenis data yang dibutuhkan dalam kegiatan pengumpulan data adalah berupa data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil observasi lapangan dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan responden yaitu pemilik/pengelola gedung walet, dan tokoh masyarakat. Beberapa data primer yang dibutuhkan seperti, data kepemilikan gedung, jenis bangunan walet, modal yang dibutuhkan dalam membudidayakan sarang burung walet, data jumlah produksi sarang burung walet, keuntungan yang didapatkan, dan Teknik pengelolaan budidaya sarang burung walet, masalah yang dihadapi dalam membudidayakan sarang burung walet, Teknik dalam membudidayakan. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung yang mampu memberikan tambahan dan penguatan terhadap data penelitian. Sumber data yang dibutuhkan yaitu, seperti data kependudukan dan jumlah bangunan walet. Cara pengumpulan data-data tersebut adalah melalui pencatatan, studi pustaka, dan dokumen atau laporan yang dimiliki oleh instansi terkait. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu Studi Pustaka, Observasi lapangan, Wawancara, dan Dokumentasi

Analisis Data

Untuk tujuan pertama analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, yaitu mencari persentase kontribusi usaha budidaya sarang burung walet di Desa Muara Siran dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kontribusi} = \frac{\text{Pendapatan Usaha Sarang Burung Walet}}{\text{Pendapatan masyarakat}} \times 100\%$$

Tujuan kedua, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif, mendeskripsikan teknik budidaya sarang burung walet dan kendala-kendala yang dihadapi pengusaha budidaya sarang burung walet dalam menunjang pendapatan masyarakat, Tujuan ketiga, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif, mendeskripsikan kondisi tutupan lahan di Desa Muara Siran yang berpotensi sebagai sumber pakan burung walet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kontribusi Usaha Sarang Burung Walet

Tabel 1. Kontribusi Usaha Budidaya Sarang Burung Walet Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Pengusaha Sarang Burung Walet Tahun 2021.

No	Jenis Pendapatan	Total Pendapatan	Kontribusi (%)
1	Usaha Sarang Burung Walet	Rp16.186.389	
2	Pendapatan di Luar Walet	Rp2.576.667	86,27%
Pendapatan Rumah Tangga		Rp18.763.056	

Tabel 1 diketahui bahwa total rata-rata pendapatan dari usaha sarang burung walet tahun 2021 yaitu sebesar Rp 16.186.389 per bulan, dan total rata-rata pendapatan diluar usaha sarang burung walet yaitu sebesar Rp 2.576.667. Maka total rata-rata pendapatan rumah tangga yaitu sebesar Rp 18.763.056 per bulan.

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan kontribusi sebesar 86,27% dari usaha sarang burung walet. Kemudian selanjutnya mencari kontribusi usaha budidaya sarang burung walet terhadap pendapatan rumah tangga pengusaha sarang burung walet tahun 2022, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Kontribusi Usaha Budidaya Sarang Burung Walet Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Pengusaha Sarang Burung Walet Tahun 2022.

No	Jenis Pendapatan	Total Pendapatan	Kontribusi (%)
1	Usaha Sarang Burung Walet	Rp16.792.500	
2	Pendapatan di Luar Walet	Rp2.576.667	86,70%
Pendapatan Rumah Tangga		Rp19.369.167	

Tabel 2 diketahui bahwa total rata-rata pendapatan dari usaha sarang burung walet tahun 2022 yaitu sebesar Rp 16.792.500 per bulan, dan total rata-rata pendapatan diluar usaha sarang burung walet yaitu sebesar Rp 2.576.667. Maka total rata-rata pendapatan rumah tangga yaitu sebesar Rp 19.369.167 per bulan.

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan kontribusi sebesar 86,70% dari usaha sarang burung walet. Maka hasil kontribusi yang di dapat setiap tahun cukup besar dan tidak jauh berbeda yaitu 86,27% pada tahun 2021 dan 86,70% pada tahun 2022 dapat dinyatakan bahwa kontribusi yang di dapat dari usaha budidaya sarang burung walet di Desa Muara Siran cukup besar dan tetap.

Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa pendapatan utama (pendapatan diluar usaha budidaya sarang burung walet) lebih kecil dari pendapatan usaha budidaya sarang burung walet, hal tersebut disebabkan karena pekerjaan utama responden atau masyarakat di Desa Muara Siran di dominasi oleh nelayan yang pendapatannya cukup kecil perbulan bahkan tidak menentu.

Jenis sarang burung walet yang dibudidayakan di Desa Muara Siran yaitu sarang burung walet putih dengan nama ilmiah Aerodramus Ficiphagus, jenis ini memiliki harga jual tinggi dibanding dengan jenis lain, karena pada umumnya jenis sarang burung walet putih memiliki kualitas yang paling bagus.

B. Teknik Usaha Budidaya Sarang Burung Walet

- a. Pembuatan gedung sarang burung walet di Desa Muara Siran umumnya dilakukan sendiri oleh pembudidaya demi menghemat pengeluaran untuk buruh bangunan, tidak jarang pula beberapa pembudidaya menyewa buruh bangunan untuk membangun gedung agar pembangunan gedung

lebih singkat. Gedung yang dibangun lebih banyak yang berbahan baku kayu dibanding dengan beton karena dari pengamatan peneliti dan hasil 38 wawancara dengan responden gedung yang berbahan baku kayu lebih cepat berproduksi dan gedung yang berbahan baku beton membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terisi oleh burung walet.

- b. Setelah gedung sarang burung walet selesai di bangun kemudian dilakukan pemanggilan burung walet (mengundang burung) untuk menempati gedung agar dapat membuat sarang di gedung tersebut. Pemanggilan burung walet umumnya menggunakan radio atau rekaman suara burung walet yang di pasang di gedung.
- c. Burung walet di Desa Muara Siran biasanya tidak dilakukan pemberian pakan oleh pembudidaya dikarenakan pada sekitar gedung cukup banyak sumber pakan bagi burung walet sehingga burung walet dapat mencari pakannya sendiri, untuk perawatan sendiri umumnya pembudidaya hanya mengganti air yang terdapat di dalam gedung yang berguna untuk menjaga kelembaban didalam gedung, perawatan lainnya yaitu pembersihan kotoran burung walet, pemberian perfume, perawatan alat pemanggil burung dan juga pembasmian hama yang dapat menganggu burung walet.
- d. Tidak semua sarang burung walet dipanen tetapi sarang yang di dalamnya terdapat telur burung walet dibiarkan sehingga induk burung tetap dapat mengerami terlunya dan telur dapat menetas, kamudian telur yang menetas akan menjadi burung walet baru yang akan menempati gedung tersebut.
- e. Memanen Sarang Burung Walet. Pembudidaya sarang burung walet dapat memanen sarang burung walet sebanyak ± 2 – 4 kali dalam setahun. Pemanenan dilakukan dengan teknik pilih sarang dan sistem rampas.

C. Kendala-Kendala Yang Dihadapi Dalam Usaha Budidaya Sarang Burung Walet

- a. kurangnya keamanan yang kerap membuat para pembudidaya sangat terganggu dikarenakan sering jika pada saat pembudidaya hendak memanen hasil dari budidaya sarang burung walet justru malah di dahului oleh orang lain yang bukan pemilik sehingga mengakibatkan kerugian yang cukup besar bagi pembudidaya terutama yang memiliki gedung burung walet yang berlokasi di danau yang tidak memiliki penjaga.
- b. Pasang surut air merupakan salah satu kendala yang dihadapi bagi pengusaha sarang burung walet karena bagi beberapa pemilik gedung walet yang berlokasi di danau cukup sulit untuk mengontrol kondisi gedung dan burung, akses untuk pemanenan juga cukup sulit jika kondisi air sedang pasang karena selain tidak ada akses jalur darat untuk menuju ke lokasi gedung yang berada di danau juga sulit untuk melakukan pemanenan sarang jika kondisi air sedang pasang karena gedung sedang tergenang air.
- c. Hama. Hama ada dikarenakan terdapat sumber makanan bagi hama tersebut didalam gedung walet, hal tersebut merupakan alasan mengapa ada hama pada gedung sarang burung walet. Berikut ini merupakan beberapa macam hama yang umum berada di gedung pengusaha sarang burung walet di Desa Muara Siran yaitu Cicak dan tokek, hama ini memakan telur burung walet, sarang dan juga bisa memakan anakan burung walet. Kotoran dari tokek juga menjadi polusi bagi gedung walet karena menyebarkan bau yang tidak sedap dan mencemari udara di dalam gedung yang tidak disukai oleh burung walet sehingga burung walet dapat meninggalkan gedung tersebut dan berpindah ke gedung lain. Tikus dapat memakan telur, sarang dan anakan burung walet dan juga dapat menimbulkan suara gaduh yang tidak disukai oleh burung walet sehingga dapat menganggu pendengaran burung walet. Ular memakan telur, anakan bahkan induk burung walet. Kelelawar memakan anak burung walet, telur bahkan indukan burung walet sekalipun. Laba-laba

membuat burung walet sulit untuk terbang karena jaringnya. Kecoa memakan sarang burung walet sehingga kualitas yang di hasilkan kurang baik. Dari kendala yang ada, upaya pencegahan yang dilakukan para pengusaha walet yaitu dengan menggunakan racun hama serta membasmi secara langsung hama yang ada pada gedung walet, membayar penjaga untuk mengontrol gedung walet yang berada jauh dari pengawasan pemilik gedung.

D. Kondisi Tutupan Lahan Yang Berpotensi Sebagai Pakan Walet

Tutupan Lahan Desa Muara Siran Desa Muara Siran diklasifikasikan dalam tujuh tipe penutupan lahan yaitu hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, semak belukar, sawah, tubuh air, kebun campuran dan pemukiman. Jenis kayu yang terdapat dalam wilayah desa Muara Siran adalah jenis bakau, miang, kahoi dan meranti, dan untuk jenis rerumputan yaitu rumput bento dan kerisan. Adapun jenis ikan yang terdapat di desa muara siran yaitu ikan betok, papuyu, tambakan, sepat siam, gurame, gabus, lais, baung dan toman. 42 Pada umumnya masyarakat yang membudidayakan sarang burung walet di Desa Muara Siran melepas liarkan burung walet untuk mencari pakannya sendiri karena pembudidaya sarang burung walet di Desa Muara Siran tidak menggunakan sistem pemberian pakan kepada burung walet yang di budidayakan. Dari pengamatan peneliti dan hasil wawancara dengan responden ditemukan bahwa hasil produksi sarang burung walet yang gedungnya berlokasi di sungai, danau dan hutan lebih banyak menghasilkan sarang walet di banding dengan gedung yang berada di pemukiman yang cukup jauh dari hutan karena pada daerah tersebut terdapat banyak sumber pakan berupa serangga seperti lalat, laron dan lebah dan semut, bijibijian seperti ampas beras yang bersumber dari tutupan lahan Desa Muara Siran seperti disebutkan di atas.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniati. D., dan Eva. D. 2012. Analisis Faktor Internal Dan Eksternal Usaha Agribisnis Sarang Burung Walet Di Kota Pontianak. Jurnal Social Economic of Agriculture.1 (3), 1-6.
- Lepiyani. 2019. Pengaruh budidaya sarang burung wallet terhadap perekonomian masyarakat Kuala Jelai kecamatan Jelai kabupaten Sukamara, skripsi, Jurusan Syariah dan Ekonomi Islam, Sukamara.
- Priyono, B., Mahyudin, I., shiddieq, M., dan Susilawati. 2013. Presepsi Masyarakat Terhadap Rumah Walet Di Kota Palangkaraya Provinsi Kalimantan Tengah, Enviro Scientiae (9), 14-22
- Sugiyono. 2011 Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Warisman B.W, Ilham W, dan Asysyifa. 2020. Analisis Kekurangan dan Kelebihan Usaha Srang Burung Walet di Kelurahan Angsau Kecematan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut. Jurnal Sylva Scientiae 4(03) 596.

KONTRIBUSI USAHA BUDIDAYA WALET DI DESA JANTUR KECAMATAN MUARA MUNTAI KABUPATEN KUTAI KARTANEGERA

Hasan, Setiawati*, Emi Purwanti

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.

E-mail: setiawati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Swallow's nest forest resources are one type of high-value non-timber forest product (NTFP) cultivation business. Jantur Village, Kutai Kartanegara Regency is a village in the middle of a lake so the livelihood of the community is generally fishing, but some of these communities also have businesses cultivating swallow's nests. This research aims to determine the contribution of swallow nest cultivation to community income as well as the environmental impact caused by the swallow nest cultivation business in Jantur Village. This research is qualitative research. Determining research informants used purposive sampling. The research included 40 swallow nest cultivating farming households in Jantur Village. The results of the research show that the contribution from swiftlet nest cultivation activities per family is IDR. 655,000 per month or 44.2%. For outside the swallow's nest business, get Rp. 825,000 per month or 55.8%, so that the average total obtained from the swallow's nest cultivation business and outside the bird's nest cultivation business is IDR 1,480,000. per month. The environmental impact felt by the community is the noise caused by recordings of bird calls being played continuously, which makes the community feel disturbed. Meanwhile, many swiftlet droppings are not used and are thrown into rivers, potentially polluting river water. From the results of this research, it is suggested that there is a need to disseminate guidance from the government, so that the swallow nest cultivator community understands the impact that swiftlet nest cultivators can have directly and the other impacts they cause.

Keywords: Contribution, Impact, Income

ABSTRAK

Sumber daya hutan sarang burung walet adalah salah satu jenis usaha budidaya hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang benilai tinggi. Desa Jantur Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan desa yang berada di tengah danau sehingga mata pencaharian masyarakat umumnya adalah nelayan, tapi beberapa masyarakat ini juga mempunyai usaha budidaya sarang burung walet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi budidaya sarang burung walet terhadap pendapatan masyarakat serta dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh usaha budidaya sarang burung walet di Desa Jantur. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif, Penentuan informan penelitian menggunakan purposive sampling. Penelitian yaitu rumah tangga petani pembudidaya sarang burung walet sejumlah 40 orang di Desa Jantur. Hasil penelitian menunjukkan kontribusi dari kegiatan budidaya sarang burung walet per KK sebesar Rp. 655.000 per bulan atau 44,2%. Untuk diluar usaha sarang burung walet di dapatkan sebesar Rp. 825.000 per bulan atau 55.8% sehingga didapatkan total rata-rata dari usaha budidaya sarang burung walet dan diluar usaha budidaya sarang burung sebesar Rp.1.480.000. per bulan. Dampak lingkungan yang di rasakan masyarakat adalah suara bising akibat rekaman suara burung yang diputar terus menerus sehingga membuat masyarakat merasa terganggu. Sedangkan Kotoran walet banyak tidak di manfaatkan dan banyak di buang ke sungai sehingga berpotensi mencemari air sungai. Dari hasil penelitian ini disarankan bahwa perlunya sosialisasi arahan dari pemerintah, agar masyarakat pembudidaya sarang burung walet memahami dampak yang dapat ditimbulkan oleh pembudidaya sarang walet secara langsung serta dampak lainnya yang di timbulkan.

Kata kunci: Dampak, Kontribusi, Pendapatan

PENDAHULUAN

Berkurangnya luasan hutan saat ini akibat dari pada penebangan liar atau karena sebab lain, maka pemanfaatan potensi hasil hutan bukan kayu HHBK diharapkan agar mampu mengurangi ketergantungan pada hasil hutan kayu. HHBK yang dulu disebut sebagai hasil hutan minor (*minor forest products*), lebih diarahkan pemanfaatannya bagi masyarakat sekitar hutan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Salah satu HHBK unggulan yang bersinggungan dengan masyarakat sekitar hutan adalah sarang walet, karena memiliki nilai jual cukup tinggi, meskipun tentu tergantung kualitas sarang yang dihasilkan (Ginting, dkk 2018).

Sarang burung walet merupakan salah satu contoh hasil hutan bukan kayu/HHBK, dan pada umumnya secara tradisional telah dibudidayakan di rumah walet dengan proses pemeliharaan tertentu. Pemeliharaan menjadi salah satu faktor penting agar usaha pembudidaya dapat berkelanjutan. Proses ini yang membedakan dengan sarang burung walet yang berada di lingkungan alami.

Sarang burung walet merupakan salah satu komoditas unggulan ekspor dari Sektor Peternakan Indonesia. Jumlah ekspor sarang burung walet mencapai sekitar 1.312,5 ton dengan nilai 540,4 juta dollar Amerika Serikat pada tahun 2020. Dua negara yaitu China dan Taiwan merupakan pasar terbesar ekspor sarang burung walet di Indonesia. Sarang burung walet merupakan suatu produk dari sekresi saliva, salah satu produk yang digunakan sebagai obat dan terapi fisik. Beberapa pulau di Indonesia (termasuk Pulau Kalimantan) menjadi habitat utama bagi burung walet. Rumah burung walet pertama kali dibuat didekat pantai atau sungai, tapi sekarang ini dapat kita temukan di dalam pemukiman penduduk warga sekitar (Wahyuni, dkk 2021).

Budidaya sarang burung walet (SBW) juga berkembang pesat di Provinsi Kalimantan Timur (Kaltim), satu diantaranya yang cukup dikenal berlokasi di Desa Jantur, Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten Kutai Kartanegara. Selain sebagai sumber mata pencarian bagi masyarakat, sarang burung walet juga sebagai lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat. Pengembangan budidaya sarang burung walet harus didukung oleh lokasi, syarat dalam berbudidaya walet adalah memiliki iklim tropis dan daerah basah dengan musim hujan selama 6 bulan dalam satu tahun (Muhsyanur, 2022).

Harga sarang burung walet yang relatif tinggi dan kemudahan dalam pemasarannya telah memberikan dampak positif pada pertumbuhan ekonomi masyarakat Desa Jantur. Pemasaran sarang burung walet di wilayah ini cukup sederhana, dengan peternak dapat dengan mudah menghubungi pengepul lokal sarang burung walet di Desa Jantur, bahkan beberapa pengepul dari luar daerah juga tersedia (Tamura, dkk., 2023).

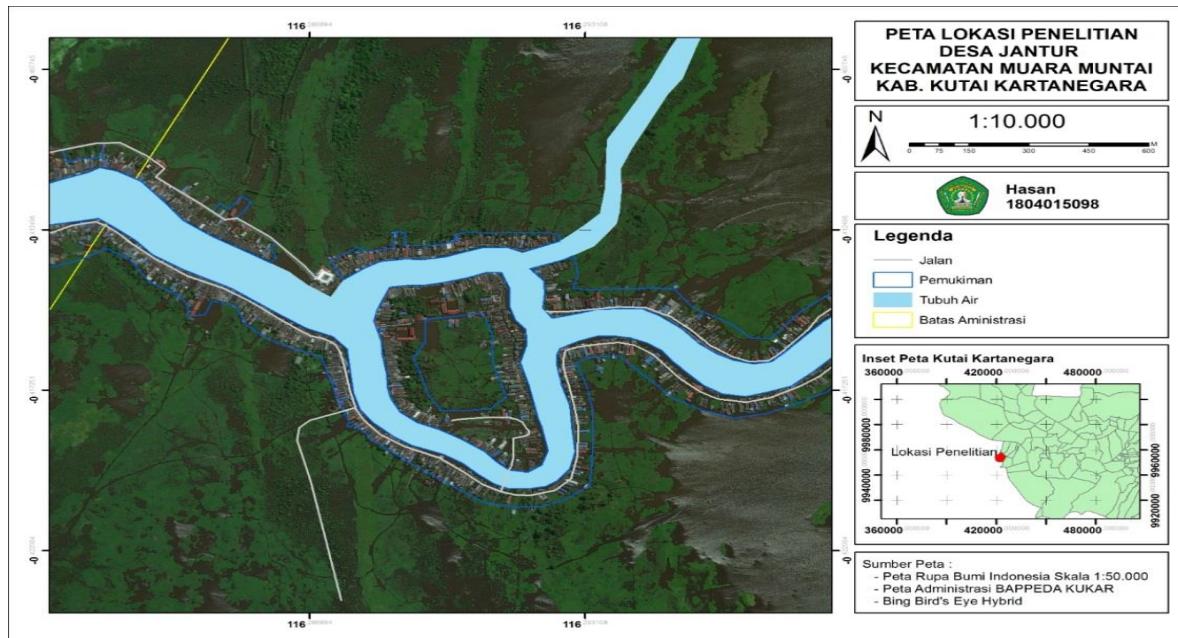
Desa Jantur adalah desa yang berada di salah satu Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Desa Jantur merupakan desa yang terletak di tengah danau serta daerah ini pada mulanya hutan belukar yang dikelilingi oleh danau dan rawa yang merupakan cabang dari induk sungai mahakam. Untuk akses jalan transportasi masyarakat Desa Jantur melalui sungai dan danau (Monografi Desa Jantur, 2021).

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan budidaya sarang burung walet ini akan mengambil kasus di Desa Jantur, Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan: (1) Belum cukup banyak data/informasi SBW dari Desa Jantur; (2) Perkembangan budidaya SBW cukup pesat, padahal sebagai desa yang berada di tepi Danau Jempang (lihat Gambar 2) tadinya lebih mengarah pada sektor perikanan (darat), pertanian lahan kering dan lahan basah, serta industry rumah tangga berbasis ikan; dan (3) Aksesibilitas Desa

Jantur baik dari sisi jalan darat maupun air yang cukup tinggi. Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih 8 bulan efektif dari bulan Agustus 2023 sampai dengan Maret 2024. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Desa Jantur di Kabupaten Kutai Kartanegara

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuesioner, alat tulis, kamera, laptop, dan literatur serta dokumen hasil penelitian/laporan.

Obyek Penelitian

Obyek utama dalam melakukan penelitian ini adalah masyarakat Desa Jantur, yang bekerja sebagai peternak/pengusaha budidaya sarang burung walet. Guna memperoleh komparasi pandangan agar merefleksikan kondisi obyektif berkaitan dengan budidaya sarang burung walet serta masyarakat biasa yang berada di sekitar usaha sarang burung walet. Jumlah masyarakat yang akan digunakan sebagai informan disajikan lebih detil pada sub-bab selanjutnya di bawah.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder:

1. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui wawancara secara mendalam (Indepth Interview) kepada para informan kunci, serta hasil penyebaran kuesioner kepada informan kasus (case-informants) yaitu terdiri dari 2 (dua) kelompok : (a) para peternak/pembudidaya sarang burung walet; dan (b) warga Desa Jantur yang tidak memiliki/melaksanakan budidaya walet. Beberapa data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
 - a. Usaha budidaya sarang burung walet dan kontribusi ekonomi: Jumlah warga desa pembudidaya sarang burung walet sebagai usaha(utama/sampingan) dibandingkan dengan mata pencaharian lain; Kecenderungan peningkatan/penurunan pembudidaya sarang burung walet Produksi dihasilkan dalam satuan waktu. Harga yang berlaku saat ini (dan perkembangannya). Pendapatan rataan (kotor dan bersih) dari kegiatan sarang burung walet. Alamat penjualan hasil budidaya sarang burung walet.
 - b. Dampak yang di rasasakan warga yang merasa terganggu dengan keberadaan kegiatan

budidaya sarang burung walet. Konflik yang terjadi (frekwensi) akibat dari keberadaan budidaya sarang burung walet.

2. Data sekunder adalah data yang didapat dari hasil studi dokumentasi atas literatur (hasil penelitian sejenis terdahulu), buku/pustaka terkait, serta berbagai data laporan dari kantor desa serta dokumen yang berhubungan dengan penelitian ini guna untuk melengkapi (penunjang) data primer. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi (tetapi tidak terbatas pada), Data umum Desa Jantur (administrasi, biofisik, demografi, sosial-ekonomi-budaya), kebijakan di tingkat desa/kecamatan/kabupaten yang berkaitan dengan budidaya sarang burung walet.

Prosedur Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa tahap yaitu:

- a. Orientasi Lapangan. Kegiatan dilakukan setelah topik penelitian diperoleh dan dimaksudkan untuk mengetahui keadaan dan kondisi lapangan sehingga dapat dijadikan sebagai pengetahuan atau informasi awal sebelum menyusun rancangan penelitian.
- b. Studi Pustaka. Dimaksudkan untuk memperkuat dasar teoritik dan hasil hasil penelitian terdahulu, guna memperkuat rancangan penelitian dan penyusunan metodologi penelitian.
- c. Menyempurnakan instrument penelitian guna pengumpulan data di lapangan, sesuai dengan masukan dan perbaikan rancangan penelitian (diperoleh melalui proses seminar metodologi penelitian).
- d. Pengumpulan data/informansi lapangan (primer dan sekunder), dilakukan melalui kombinasi teknik pengumpulan data/informasi.
- e. Wawancara, yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab kepada para informan kunci, sesuai dengan daftar pertanyaan yang dipersiapkan serta modifikasi dari jawaban yang diberikan.
- f. Kuesioner, berupa pertanyaan tertulis semi-struktur (ada yang diberi opsi jawaban dan uraian jawaban) ditujukan kepada informan kasus. Karena ada dua kelompok informan kasus, maka ada pertanyaan sama dan khusus.
- g. Studi dokumentasi, untuk menggali data/informasi dari sumber sekunder (yang telah dilakukan pihak lain) seperti statistic desa, laporan Kepala Desa, dan sebagainya.
- h. Observasi lapangan, guna menvalidasi atau memverifikasi data/informasi yang diperoleh dan sekaligus memperoleh fakta yang dijumpai di lapangan.
- i. Dokumentasi dalam bentuk foto, yaitu sebagai cara untuk memvisualisas seluruh data/informasi terkait dengan topik dan obyek penelitian di Desa Jantur.

Penentuan Informan

Dalam penelitian ini akan digunakan dua kelompok sumber data/informasi yang disebut sebagai informan yaitu:

- a. Informan Kunci (*key informants*): yaitu pihak-pihak/personal yang dipertimbangkan mengetahui dengan baik mengenai sejarah Desa Jantur, perkembangan budidaya sarang burung walet, serta aspek-aspek terkait lainnya. Wawancara secara umum meliputi Kepala Desa dan Sekertaris Desa, petugas pemerintah/pimpinan institusi pemerintah yang turut mengelola desa.
- b. Informan Kasus (*case informants*): yaitu pihak-pihak yang menjadi obyek penelitian yaitu kelompok/warga masyarakat yang melakukan budidaya sarang burung walet dan atau memperoleh dampak (langsung/tidak langsung). Dalam hal ini juga dibagi menjadi 2 (dua) yaitu: (a) Keterwakilan peternak/pembudidaya walet, (b) Keterwakilan Non Pembudidaya/peternak walet. Maka pendapatan masyarakat yang ada di Desa Jantur. diambil dari jumlah responden di batasi

berdasarkan pertimbangan kemampuan peneliti dan keterwakilan sebanyak 40 responden. Dalam hal studi kasus pada dasarnya tidak dituntut jumlah tertentu dari informan, sebagaimana kategori sampel kecil jika penelitian dilakukan dengan penggunaan metoda statistik. Keempat puluh informan kasus tersebut dapat dipilih secara sengaja atau secara acak/(*purposive*) sesuai ciri-ciri populasi dimaksud.

Analisis Data

Data hasil informasi hasil penelitian yang dikumpulkan dan diedit (guna menghilangkan keraguan data) selanjutnya akan diolah sesuai dengan tujuan penelitian. Data berasal dari hasil wawancara akan dinarasikan secara terstruktur dan sistematis. Data/informasi berbasiskan pada hasil kuesioner terhadap informan kunci akan ditabulasikan dan disajikan dalam bentuk opini.

Selanjutnya seluruh data dan informasi yang sudah diolah dianalisis secara deskriptif kualitatif, yaitu menganalisis, menggambarkan/mendeskripsikan nilainilai kontribusi yang menunjang pendapatan pengusaha itu sendiri maupun masyarakat secara luas. Untuk dapat mengetahui kontribusi usaha budidaya sarang burung walet terhadap pendapatan masyarakat. Serta menganalisis dan mendeskripsikan dampak yang ditimbulkan atau yang di rasakan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan untuk Bertani dan Beternak

Pendapatan sarang burung walet adalah pendapatan usaha sarang burung walet yang diperoleh dengan menjumlahkan total pendapatan bersih selama 5 tahun, kemudian menghitung rata-rata pendapatan per tahun, setiap pengusaha budidaya walet. Setelah itu Menjumlahkan seluruh rata-rata pendapatan lalu di bagi 12 Bulan, karna total pendapatan menggunakan satuan bulan. Jadi total pendapatan bersih pengusaha budi daya walet yaitu sebesar Rp778.500.000/ Tahun dan rata-rata Rp 314.500.000/ Tahun.

Total Pendapatan Rata- rata per Tahun

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{Total Pendapatan Rata- rata per Tahun}}{12} : \\ &= \frac{\text{Rp } 314.500.000}{12} \\ &= \text{Rp } 26.200.000 \end{aligned}$$

Sehingga di dapatkan total hasil pendapatan usaha budi daya sarang burung walet yaitu sebesar Rp26.200.000 per bulan.

Setelah didapatkan rata-rata hasil pendapatan usaha budi daya sarang burung walet, selanjutnya mencari pendapatan di luar usaha budidaya sarang burung walet.

Tabel 1. Usaha Budidaya Sarang Burung Walet Terhadap Pendapatan Masyarakat

No.	Jenis Pendapatan	Total pendapatan (Bulan)	Kontribusi(%)
1	Pedapatan Usaha Budidaya Walet	Rp 26.200.000	44,2%
2	Pedapatan diluar Usaha Budi daya Walet	Rp 33.000.000	55,8%
	Total	Rp 59.200.000	
	Rata-rata	Rp. 1.480.000	

Tabel 1 dari tabel di atas diketahui bahwa total pendapatan usaha budidaya sarang burung walet yaitu sebesar Rp. 26,200.000 sehingga didapatkan pendapatan per KK sebesar Rp. 655.000 per bulan. Dari hasil perhitungan tersebut pendapatan usaha budidaya sarang burung walet didapatkan kontribusi 44,2%.

Sedangkan diluar usaha budidaya sarang burung walet didapatkan total pendapatan masyarakat yaitu sebesar Rp. 33.000.000, dan untuk pendapatan per KK sebesar Rp. 825.000 per bulan dengan kontribusi sebesar 55,8%. Jadi usaha sarang burung walet kemudian ditambahkan usaha di luar sarang burung walet maka didapatkan pendapatan per KK yaitu sebesar Rp. 1.480.000 per bulan. Menurut penelitian Ariyanto (2021), di Kecamatan Panai Hulu Kabupaten Labuan Batu bahwa kontribusi budidaya sarang burung walet sangat menarik perhatian masyarakat sebagai pekerjaan sampingan sehingga banyak masyarakat mencoba melakukan usaha budidaya sarang burung walet.

Tabel 2. Responden Usaha Pendapatan Sarang Burung Walet

No .	Nama	2018	2019	2020	2021	2022	Total pendapatan Bersih	Rata-rata Pendapatan/tahun
1	Responde n 1			Rp.2.600.000	Rp.4.000.000	Rp.15.000.000	Rp 21.600.000	Rp 7.200.000
2	Responde n 2		Rp. 3.400.000	Rp 4.000.000	Rp 5.300.000	Rp 9.500.000	Rp 18.800.000	Rp 6.266.667
3	Responde n 3				Rp 8.000.000	Rp12.000.000	Rp 20.000.000	Rp 6.666.667
4	Responde n 4		Rp 2.500.000	Rp 4.500.000	Rp 7.000.000	Rp10.500.000	Rp 22.000.000	Rp 7.333.333
5	Responde n 5			Rp 6.500.000	Rp 6.600.000	Rp14.500.000	Rp 27.600.000	Rp 9.200.000
6	Responde n 6		Rp 2.000.000	Rp 3.200.000	Rp 4.000.000	Rp 7.300.000	Rp 14.500.000	Rp 4.833.333
7	Responde n 7	2.000.000		3.500.000	4.000.000	5.000.000	12.500.000	4.166.667
8	Responde n 8			Rp 3.000.000	Rp 8.000.000	Rp13.000.000	Rp 24.000.000	Rp 8.000.000
9	Responde n 9			Rp 6.000.000	Rp 7.500.000	Rp17.000.000	Rp 30.500.000	Rp10.166.667
10	Responde n 10			Rp 2.000.000	Rp 4.000.000	Rp10.000.000	Rp 16.000.000	Rp 5.333.333
11	Responde n 11	Rp3.000.000		Rp6.200.000	Rp9.000.000	Rp12.000.000	Rp30.200.000	Rp10.066.667
12	Responde n 12	1.000.000		2.500.000	Rp4.000.000	R.p 6.000.000	13.500.000	4.500.000
13	Responde n 13				Rp 8.000.000	Rp15.000.000	Rp23.000.000	Rp 7.666.667
14	Responde n 14		Rp2.500.000	Rp 4.000.000	Rp 7.000.000	Rp10.000.000	Rp26.500.000	Rp 8.833.333
15	Respon den 15				Rp 8.700.000	Rp14.500.000	Rp23.200.000	Rp 7.733.333
16	Responde n 16		Rp2.000.000	Rp 3.500.000	Rp 5.000.000	Rp12.000.000	Rp22.500.000	Rp 7.500.000
17	Responde n 17	Rp2.000.000	Rp3.500.000	Rp 7.000.000	Rp 7.500.000	Rp 9.000.000	Rp35.000.000	Rp11.666.667
18	Responde n 18			Rp 7.500.000	Rp 9.000.000	Rp11.000.000	Rp27.500.000	Rp 9.166.667
19	Responde n 19				Rp 9.000.000	Rp13.000.000	Rp22.000.000	Rp 7.333.333
20	Responde n 20				Rp 7.000.000	Rp10.000.000	Rp17.000.000	Rp 5.666.667

21	Responde n 21	Rp 3.500.000	Rp5.700.000	Rp9.000.000	Rp16.000.000	Rp34.200.000	Rp11.400.000
22	Responde n 22		Rp4.700.000	Rp7.000.000	Rp13.000.000	Rp24.700.000	Rp 8.233.333
23	Responde n 23			Rp7.600.000	Rp12.500.000	Rp20.100.000	Rp 6.700.000
24	Responde n 24		Rp4.000.000	Rp6.500.000	Rp10.000.000	Rp20.500.000	Rp 6.833.333
25	Responde n 25	2.000.000	3.000.000	4.500.000	7.000.000	16.500.000	5.500.000
26	Responde n 26	Rp 3.000.000	Rp4.200.000	Rp5.000.000	Rp15.000.000	Rp27.200.000	Rp 9.066.667
27	Responde n 27		Rp7.500.000	Rp9.000.000	Rp18.000.000	Rp34.500.000	Rp11.500.000
28	Responde n 28		Rp6.500.000	Rp8.000.000	Rp12.000.000	Rp26.500.000	Rp 8.833.333
29	Responde n 29	Rp 2.000.000	Rp4.200.000	Rp9.000.000	Rp17.000.000	Rp32.200.000	Rp10.733.333
30	Responde n 30	Rp2.500.000	Rp5.000.000	Rp7.500.000	Rp 7.500.000	Rp27.000.000	Rp 9.000.000
31	Responde n 31		4.000.000	6.200.000	Rp18.000.000	Rp28.200.000	Rp 9.400.000
32	Responde n 32	Rp3.400.000	Rp5.000.000	Rp7.500.000	Rp9.000.000	Rp15.000.000	Rp31.500.000
33	Responde n 33		Rp.2.400.000	Rp7.000.000	Rp10.000.000	Rp17.000.000	Rp 8.066.667
34	Responde n 34		Rp 3.000.000		Rp8.000.000	Rp18.000.000	Rp33.600.000
35	Responde n 35			Rp5.000.000	Rp9.000.000	Rp10.000.000	Rp24.000.000
36	Responde n 36	Rp 4.000.000	Rp 5.200.000	Rp6.000.000	Rp7.600.000	Rp14.000.000	Rp27.600.000
37	Responde n 37			Rp4.000.000	Rp5.000.000	Rp13.000.000	Rp22.000.000
38	Responde n 38		Rp 2.000.000	Rp3.000.000	Rp6.200.000	Rp12.000.000	Rp21.200.000
39	Responde n 39				7.600.000	14.000.000	Rp21.600.000
40	Responde n 40			Rp7.600.000	Rp8.000.000	Rp12.500.000	Rp28.100.000
TOTAL		Rp 9.400.000	Rp43.100.00 0	Rp120.400.00 0	Rp208.800.00 0	Rp384.800.00 0	Rp778.500.00 0
							Rp314.500.000

B. Dampak Usaha Budidaya Sarang Burung Walet

1. Dampak Positif Dirasakan Masyarakat

Usaha budi daya sarang burung walet yang memberikan dampak terhadap ekonomi dan sosial yang melibatkan peternak walet dan masyarakat sekitar.

a. Dampak Bagi Peternak Walet

Menurut yang mengatakan etimologis dampak yang artinya pelanggaran, sedangkan secara sosiologis dapat dikatakan bahwa dampak sosial merupakan dari efek penomena sosial yang terjadi pada di kehidupan masyarakat. Usaha budi daya sarang burung walet memberikan dampak positif dengan meningkatnya keadaan ekonomi dan sosial bagi peternak walet di Desa Jantur, juga mampu berbagai akan keperluan sehari-hari dan dapat menunjukkan adanya mobilitas vertikal naik dalam segi kondisi ekonominya. Dilihat dengan para peternak walet yang mulai menjalani perubahan gaya hidup dimana meningkatnya keperluan dan pendapatan mereka.

b. Dampak Bagi Masyarakat

Usaha budidaya sarang burung walet juga berdampak kepada masyarakat yaitu membuka peluang pekerjaan kepada masyarakat, dimana banyak masyarakat Desa Jantur menjadi tukang bangunan, koli mengangkat papan serta bekerja membersihkan kotoran burung walet dari bagunan gedung sarang burung walet (Tamboeo, dkk., 2016).

c. Dampak Positif Terhadap Kotoran Burung Walet

Budidaya sarang burung walet dapat memberikan dampak positif kepada masyarakat Desa jantur seperti yang disebutkan oleh (Anonim.,2018) dan mengatakan bahwa burung walet dapat memeberikan berbagai manfaat bagi para pengusaha sarang burung walet sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan untuk masyarakat setempat dan meningkatnya kesejahteraan masyarakat Desa Jantur, dengan adanya usaha budi daya sarang burung walet selain itu masyarakat Desa Jantur juga memanfaatkan kotoran burung walet yang di percaya dapat memberikan manfaat kepada mereka salah satunya terhadap para petani dalam usaha penyuburan tanah sehingga kotoran walet dapat dikategorikan sebagai pupuk tanaman.

1. Kotoran walet terbentuk dari material organik yang efektif untuk memperbaiki serta memperkaya struktur dari tanah.
2. Kotoran walet berperan layaknya fungsida alami yang sangat berkhasiat bagi pertumbuhan tanaman karena mengandung berbagai bakteri dan mikrobiotik flora didalamnya.

Selain dijadikan sebagai pupuk kotoran walet juga umum digunakan oleh masyarakat Desa Jantur sebagai parfum untuk memancing kedatangan burung walet. Meskipun budi daya sarang burung walet memiliki dampak positif, namun ada juga terdapat beberapa dampak negatif yang mungkin dapat dirasakan oleh masyarakat.

2. Dampak Negatif Dirasakan Masyarakat

Berbagai dampak negatif yang sering terjadi pada usaha budidaya sarang burung walet, diantaranya seperti bau kotoran dari burung walet tersebut yang berdampak pada kesehatan yang kurang baik pada warga yang berada disekelilingnya. Akibat dampak tersebut menimbulkan sesuatu permasalahan yang mana memberikan kerugian kepada orang lain. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh usaha budi daya sarang burung walet cukup banyak, salah satunya adalah kebisingan suara pemanggil burung walet pencemaran lingkungan limbah padat karena kotoran walet. Ancaman gangguan kesehatan lingkungan di masyarakat sekitar, sehingga dapat mengganggu kenyamanan warga setempat dan dapat mendatangkan penyakit yang tidak secara langsung untuk diketahui resikonya.

Maraknya bisnis sarang burung walet di Desa Jantur disinyalir bisa membawa virus penyakit bagi masyarakat. Ada pendapat yang menyatakan virus pada burung walet yang menyebabkan gangguan janin gatal-gatal pada kulit, yang dapat tertular pada manusia (Simamora, 2002). Burung walet dapat menyebabkan penyakit pada manusia jika letak kandang tidak sesuai aturan, penyakit tersebut menyebar melalui air liur,nafas dan kotoran walet. Banyak orang yang terkena virus secara tidak sadar, sehingga penyakit tersebut di anggap sepele bagi masyarakat Desa Jantur yang terserang penyakit, ciri-ciri orang yang terkena virus burung walet biasanya merasa pusing lemes dan lelah. Jika virus tersebut menyerang ke syaraf, penyakit yang ditimbulkan sangat berbahaya dan menyebabkan kelumpuhan.

Dari Jumlah responden yang memiliki masalah kesehatan dengan hubungan terhadap keberadaan sarang burung walet di lihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Responden Yang Merasa Terganggu Karena Alasan Kesehatan

Indikator	Kategori Jawaban	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Gangguan yang dirasakan oleh masyarakat adanya budi daya sarang burung wallet	Terganggu	25	63
	Tidak Terganggu	15	37
Jumlah		40	100

Masyarakat Desa Jantur merasa terganggu dengan alasan kesehatan karena usaha sarang burung sebanyak 25 orang dengan persentase 63% sedangkan masyarakat tidak merasa terganggu sebanyak 15 orang dengan persentase 37%. Tingginya persentase tersebut membuktikan bahwa kebanyakan masyarakat sekitar terganggu dengan adanya budidaya sarang burung walet. Hama dan penyakit yang di timbulkan burung walet, limbah kotoran sarang burung walet sehingga dapat membuat masyarakat terjangkit penyakit, dari segi bau kotoran, dan suara bising.

Berdasarkan wawancara yang disampaikan oleh responden dengan sub Variabel Suara Bising di Desa Jantur Kecamatan Muara Muntai.

Tabel 4. Data Responden Masyarakat Dengan Suara Bising di Desa Jantur Kecamatan Muara Muntai.

Indikator	Kategori Jawaban	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Suara yang di timbulkan oleh rekaman pemanggil wallet	Sangat Terganggu	18	45
	Cukup Terganggu	12	30
	Tidak Terganggu	10	25
Jumlah		40	100

Pada Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa banyak masyarakat yang merasa terganggu dengan suara rekaman pemanggil burung walet, sebanyak 18 orang dengan 45% yang merasa sangat terganggu, sedangkan masyarakat yang merasa cukup terganggu sebanyak 12 orang dengan persentase 30% dan sedangkan masyarakat tidak merasa terganggu sebanyak 10 orang dengan persentase 25%. Sehingga dapat membuktikan bahwa keberadaan tempat tinggal walet sangat mengganggu masyarakat setempat dikarenakan suara rekaman pemanggil walet terlalu bising, tempat tinggal walet seharusnya tidak berada disekitar pemukiman hal ini dapat dikatakan bahwa tempat tinggal walet tidak bercampur dengan tempat tinggal atau permukiman, minimal dengan jarak 300 m dari pemukiman penduduk (Dannie, 2009).

C. Mengatasi Dampak Negatif Terhadap Usaha Budi daya Sarang Burung Walet

Ada beberapa dapat dilakukan untuk mengatasi dampak negatif tersebut:

- Diperlukan pengelolaan limbah yang baik seperti pengelahan limbah secara terpisah, pengolahan limbah dengan metode yang tepat, dan penggunaan limbah sebagai pupuk organik.
- Membersihkan kandang setiap satu bulan sekali agar proses budidaya selalu dalam kondisi bersih dan terjaga kebersihan dan lingkungannya agar mencegah penyebaran penyakit dan gangguan kesehatan.
- Mengatur volume suara pemanggil walet agar tidak terlalu bising dan tidak mengganggu masyarakat dan aman di lingkungan masyarakat.
- Jangan membuang kotoran burung walet di sungai karena bisa menyebabkan air sungai tercemar.

Dengan melakukan langkah-langkah tersebut, diharapkan dapat mengurangi dampak negatif pada gedung walet dan meningkatkan berkelanjutan usaha tersebut.

D. Hama

Hama merupakan salah satu pengganggu dalam menjalankan suatu usaha budi daya walet hal yang kerap mengintai dan menjadi musuh para pembudidaya walet, burung ini hidup di tempat yang gelap dan lembab tentunya akan mengundang hama yang masuk dan bertempat tinggal di dalamnya. Menurut Rajani, dkk. (2021), berikut beberapa macam hama yang dikeluhkan oleh pengusaha walet yang ada di Desa Jantur :

- a. Tikus : Keberadaan tikus selalu diantisipasi. Pasalnya, tikus sering memangsa telur, piyik, bahkan induk walet sehingga keberadaan hewan ini bisa membuat walet takut pulang ke sarangnya ada beberapa cara untuk menanggulangi hama tikus dalam gedung walet.
 - 1. Menutup semua lubang di sekeliling gedung yang memungkinkan damana tikus bisa masuk.
 - 2. Pastikan dinding gedung walet di lapisi semen dan seng agar tikus tidak dapat panjat ke gedung walet.
 - 3. Meletakkan racun tikus disekeliling ruang dalam gedung walet, misalnya satu bulan sekali serta perhatikan tata letaknya agar tidak membahayakan burung walet.
- b. Kecoa : Termasuk hama karena dapat memakan sarang walet seriti, bentuk sarang yang terserang menjadi rusak ,berlubang, bahkan terlepas dari papan sirip. Pengendaliannya dapat menggunakan racun merek deamond anti kecoa, banyak di jual di toko-toko produk budi daya walet.
- c. Semut : Bisa dikatakan sebagai salah satu hama yang dapat mengganggu burung walet , terutama untuk jenis semut api dan semut gatal. Semut ini suka mengganggu walet yang sedang bertelur, semut dapat juga memakan anak walet, hama semut dapat diatasi dengan kapur barus anti semut dengan cara gariskan kapur di bagian tembuk yang mengarah ke sarang walet, sehingga semut tidak berani melewati garis tersebut.

Upaya untuk melakukan pencegahan yang dilakukan bagi para pengusaha budidaya walet yaitu dengan menggunakan racun pembasmi hama kemudian di semprotkan kesekeliling dinding ruangan gedung walet, serta meletakkan racun tikus secara berkala di dalam gedung. Untuk menjalankan usaha ini akan adanya kendala-kendala yang dihadapi bagi pengusaha budi daya sarang burung walet seperti predator atau hama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. 2013. Pembangunan Gender dan Benturan Tradisi. *Jurnal Socius*, 13(1): 22-38.
- Anonim. 2018. Manfaat Kotoran Burung Walet Untuk Tanaman. <http://manfaat.co.id/manfaat-kotoran-walet>. Diakses, 16 November 2018.
- Ariyanto, D. 2021. Analisis Pendapatan Sarang Burung Walet Terhadap Ekonomi Rumah Tangga di Kacamatan Panai Hulu Kabupaten Labuhan Batu Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Dannie. 2009. Budi daya Walet (Pengalaman Langsung Para Pakar dan Praktis). Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ginting, B., R. Sulaeman, E. Sribudiani. 2018. Peran hasil hutan bukan kayu vol 2, No 2018 <https://jiik.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIIK/issue/view/603>.
- Muhsyanur M. 2022. Pelatihan Budidaya Sarang Burung Walet Sebagai Upaya Pengembangan Ekonomi Kreatif Bagi Masyarakat Deda Benteng. *E-Amal: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 1503-1508.

- Rajani, A., Zuraida, A., dan Ifada, I. I. 2021. Kontribusi Pendapatan Usaha Sarang Burung Walet (*Collocalia Spp*) Di Desa Namun Kecamatan Jaro Kabupaten Tabalong Contribution Of Swallow ' s Nest (*Collocalia Spp*) Business To Household Income In Namun Village Jaro District Tabalong Regency PENDAHULUAN. 120–127.
- Simamora, B. 2002. Panduan Riset Perilaku Konsumen.PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Tamboeo, G., Waani, J. O., dan Tilaar, S. 2016. Dampak Sosial Dari Pola Perumahan Permata Asri Pineleng. *Spasial : Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 3(1), 46–54.
- Tamura, Y. P., Toradi, A., Harahap, R. P., Peternakan, P. S., Pertanian, F., dan Tanjungpura, U. 2023. *Analisis Pendapatan Usaha Budidaya Sarang Burung Walet Di Kecamatan Teluk Batang Kabupaten Kayong Utara*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 46–52.
- Wahyuni, D.S., H.Latif, M. B. Sudarwanto, C. Basri,U.S. S Veteriner. 2021. Ekspos Sarang Walet Makin Diminati dan Nilainya Semakin Tinggi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 40 (2): 117-127.

INDEKS KENYAMANAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO DAN PERSEPSI PENGUNJUNG DI JALAN GAJAH MADA SAMARINDA

Ilham Yusuf, Karyati*, Sri Sarminah

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail : karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Green Open Space (RTH) in urban areas is a very important area for urban communities because it is a place for recreation, education and health. Jalan Gajah Mada is one of the roads in the city of Samarinda which is the main road and has a green open space (RTH) area. This research aims to analyze the characteristics of the microclimate, comfort index and determine visitors' perceptions of the comfort and facilities in RTH. Measurements were carried out for 15 days and measured three times a day, namely in the morning (07:00-08:00 WITA), in the afternoon (12:00-13:00 WITA), and in the afternoon (16:00-17:00 WITA) using the Environment meter tool. Data collection regarding visitor perceptions was carried out by distributing questionnaires to 30 respondents and assessing them using a Likert scale. Based on the results of this research, it shows that the value of sunlight intensity at Point 1 is 4630 lux, Point 2 is 4692 lux, and Point 3 is 4600 lux. Daily air temperatures at Points 1, 2, and 3 are 28.7°C, 29.0°C, and 28.5°C respectively. Daily air humidity at Point 1 is 75.1%, at Point 2 is 74.6%, and at Point 3 is 75.7%. The comfort index at three different measurement points has a THI value of 27.3 at point 1 in the comfort category. 27.5 at point 2 in the comfortable category. and 27.1 at point 3 in the comfortable category. Based on visitors' perceptions regarding the comfort and facilities available at Jalan Gajah Mada green open space from various indicators, namely microclimate, facilities, beauty, accessibility, security, cleanliness and noise, the green open space on Jalan Gajah Mada has an average value in the good and comfortable category. visitors. Information regarding the microclimate and visitor perceptions on Jalan Gajah Mada Samarinda can be a consideration for the city government to continue to improve Green Open Space in Samarinda City.

Keywords: Comfort index. Green open space. Microclimate characteristics. Visitor perceptions

ABSTRAK

Ruang Terbuka Hijau (RTH) di perkotaan menjadi area yang sangat penting bagi masyarakat perkotaan karena sebagai tempat rekreasi, pendidikan, dan kesehatan. Jalan Gajah Mada adalah salah satu jalan di kota samarinda yang menjadi jalan utama serta memiliki area ruang terbuka hijau (RTH). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik iklim mikro, indeks kenyamanan serta mengetahui persepsi pengunjung terhadap kenyamanan dan fasilitas yang ada di RTH. Pengukuran dilakukan selama 15 hari dan diukur tiga kali sehari yaitu pada pagi hari (pukul 07:00-08:00 WITA), siang hari (pukul 12:00-13:00 WITA), dan sore hari (pukul 16:00-17:00 WITA) dengan menggunakan alat *Environment meter*. Pengumpulan data mengenai persepsi pengunjung dilakukan dengan menyebarluaskan kuesioner kepada 30 responden dan dengan penilaian menggunakan skala Likert. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai intensitas cahaya matahari pada Titik 1 sebesar 4630 lux, Titik 2 sebesar 4692 lux, dan Titik 3 sebesar 4600 lux. Suhu udara harian pada Titik 1, 2, dan 3 masing-masing sebesar 28,7°C, 29,0°C, dan 28,5°C. Kelembapan udara harian pada Titik 1 sebesar 75,1%, pada Titik 2 sebesar 74,6%, dan pada Titik 3 sebesar 75,7%. Indeks kenyamanan pada tiga titik pengukuran berbeda memiliki nilai THI 27,3 pada titik 1 dengan kategori nyaman. 27,5 pada titik 2 dengan kategori nyaman. dan 27,1 pada titik 3 dengan kategori nyaman. Berdasarkan persepsi pengunjung mengenai kenyamanan dan fasilitas yang tersedia di RTH Jalan Gajah Mada dari berbagai indikator yaitu iklim mikro, fasilitas, keindahan, aksebilitas, keamanan, kebersihan, dan kebisingan bahwa RTH di Jalan Gajah Mada memiliki nilai rata-rata dengan kategori baik dan

nyaman untuk pengunjung. Informasi mengenai iklim mikro dan persepsi pengunjung di Jalan Gajah Mada Samarinda dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah kota untuk terus meningkatkan Ruang Terbuka Hijau di Kota Samarinda.

Kata Kunci: Indeks kenyamanan, Iklim mikro, Persepsi kenyamanan, Ruang terbuka hijau.

PENDAHULUAN

Iklim adalah rata-rata cuaca dalam waktu yang lama atau dalam kurun waktu 30-35 tahun dan dalam tempat yang relatif luas. Sedangkan cuaca adalah keadaan udara yang terjadi pada wilayah tertentu dalam kawasan yang relatif sempit dan terjadi dalam waktu yang singkat. Terjadinya cuaca biasanya hanya beberapa jam saja dan dapat terbentuk dari gabungan unsur seperti pagi, siang, dan sore (Gunardi, dkk., 2019). Iklim secara umum terbagi menjadi dua yaitu iklim mikro dan iklim makro. Iklim mikro adalah kondisi lingkungan disuatu tempat atau area yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti topografi, vegetasi, kondisi tanah, dan bangunan (Ratodi, 2015). Karyati (2019) menyatakan perbedaan kondisi cuaca dan iklim dapat mempengaruhi iklim mikro melalui proses fisis di lapisan atmosfer. Imran (2019) mengemukakan iklim merupakan faktor yang memengaruhi arsitektur diseluruh dunia karena memberikan pengaruh yang besar pada kehidupan manusia sehari-hari dan dapat memberikan manfaat bagi arsitek dalam penerapan desain bangunan.

Indeks kenyamanan adalah parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh manusia terhadap kondisi cuaca. Kenyamanan pada dasarnya tidak hanya dipengaruhi suhu udara saja tetapi juga dipengaruhi parameter iklim lain seperti kelembapan dan angin. Oleh karena itu, indeks kenyamanan sangat penting diketahui untuk menentukan tingkat kenyamanan yang dirasakan manusia. Lakitan (2002) menjelaskan Temperature humidity index adalah indeks suhu yang menggabungkan suhu dan kelembapan udara untuk mengukur tingkat ketidaknyamanan yang dirasakan oleh manusia. THI menjadi salah satu indikator kenyamanan manusia yang menitikberatkan pada suhu dan kelembapan relatif metode ini telah banyak digunakan di wilayah tropis khusus di luar ruangan

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area panjang atau jalur yang digunakan secara terbuka untuk pertumbuhan tanaman baik secara alamiah atau ditanam secara sengaja. Keberadaan RTH sangat penting dalam menciptakan lingkungan kota yang nyaman dan sehat, sesuai dengan peraturan UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Menurut Setyani. dkk., (2017), Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area terbuka yang ditumbuhi vegetasi di kawasan perkotaan dengan berbagai fungsi seperti tempat rekreasi, sosial budaya, estetika, dan ekologis. RTH juga memiliki nilai ekonomis yang signifikan bagi penduduk dan pembangunan kota. Dwihatmojo (2013) menjelaskan RTH merupakan bagian dari penataan ruang perkotaan yang memiliki fungsi sebagai kawasan lindung. RTH mencangkup beberapa jenis area hijau seperti taman kota, hutan kota, area rekreasi, area olahraga, dan pekarangan hijau. Selain sebagai kawasan lindung, RTH juga berperan sebagai ruang sosial yang terbuka untuk interaksi masyarakat seperti tempat rekreasi, kegiatan olahraga, dan bermain. Aksesibilitas yang baik harus dipastikan dalam RTH untuk mereka yang memiliki keterbatasan fisik.

Persepsi adalah tanggapan langsung dari suatu serapan atau proses seseorang mengetahui beberapa hal melalui pengindraan. Sedangkan dalam kamus besar psikologi, persepsi diartikan sebagai suatu proses pengamatan seseorang terhadap lingkungan dengan menggunakan indra-indra yang dimiliki sehingga ia menjadi sadar akan segala sesuatu yang ada dilingkungannya. Harefa, dkk. (2018) menjelaskan persepsi itu sendiri memiliki fungsi dan pengaruh yang sangat besar dalam bersosialisasi

sehingga perlu diatur suatu tempat untuk mewadahi aktivitas tersebut dan untuk mengetahui persepsi seseorang diperlukan teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner

Penelitian tentang iklim mikro pada tiga tutupan vegetasi berbeda di sepanjang Jalan Gajah Mada Samarinda telah dilaporkan oleh Pandiangan (2021) yang berfokus pada THI berdasarkan iklim mikro pada tiga tutupan vegetasi, sedangkan penelitian kandungan logam berat pada daun pohon peneduh sepanjang Jalan Gajah Mada Samarinda juga telah dilakukan oleh Silvia (2021) yang berfokus pada jumlah kandungan logam, kadar debu, dan jenis pohon dominan di sepanjang Jalan Gajah Mada Samarinda. Namun penelitian tentang indeks kenyamanan ruang terbuka hijau berdasarkan karakteristik iklim mikro dan persepsi pengujung di Jalan Gajah Mada Samarinda belum dilakukan, sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian tersebut.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Gajah Mada, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dimulai dari bulan Juni 2023 hingga februari 2024. Peta lokasi penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Jalan Gajah Mada, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuesioner, environment meter, *Global position system*, kamera, laptop, *tally sheet*, kalkulator.

Prosedur Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan mengukur intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan kelembapan udara dengan menggunakan alat Environment meter. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran selama 15 hari pengamatan pada pagi hari pukul (07.00 – 08.00 WITA), pada siang hari pukul (12.00 – 13.00 WITA), dan pada sore hari pukul (17.00 – 18.00 WITA). Data yang diperoleh

dari pengambilan data dicatat dalam *tally sheet*. Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan persepsi pengunjung terhadap kenyamanan RTH di Jalan Gajah Mada. Metode yang digunakan adalah wawancara dengan menggunakan kuesioner pada responden yang berjumlah 30 orang dengan kriteria usia ≥ 12 tahun. Usia diatas 12 tahun dianggap sudah berfikir secara logika (Sari, dkk., 2015).

Analisis Data

Hasil pengukuran intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan kelembapan udara disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Rumus intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan kelembapan udara dihitung dengan menggunakan rumus (Sabaruddin, 2012):

dimana $IC =$ Intensitas cahaya matahari harian (lux); $IC_{pagi} =$ Intensitas cahaya matahari pengukuran pagi hari; $IC_{siang} =$ Intensitas cahaya matahari pengukuran siang hari; $IC_{sore} =$ Intensitas cahaya matahari pengukuran sore hari

dimana $T =$ Suhu udara harian; $T_{pagi} =$ Suhu udara pengukuran pagi hari; $T_{siang} =$ Suhu udara pengukuran siang hari; $T_{sore} =$ Suhu udara pengukuran sore hari

dimana $RH =$ kelembapan udara harian; $RH_{pagi} =$ kelembapan udara pengukuran pagi hari; $RH_{siang} =$ kelembapan udara pengukuran siang hari; $RH_{sore} =$ kelembapan udara pengukuran sore hari

Adapun rumus untuk menghitung indeks kenyamanan (*temperature humidity index, THI*) dengan menggunakan rumus (McGregor dan Nieuwolt, 1978).

dimana $THI =$ *Temperature Humidity Index* (Indeks Kenyamanan); $T =$ Suhu udara ($^{\circ}\text{C}$); $RH =$ Kelembapan udara (%)

Tabel 1. Kriteria Indeks Kenyamanan

Temperature Humidity Index (THI)	Keterangan
-	Sangat Nyaman
<29	Nyaman
-	Sebagian Tidak Nyaman
29-30,5	Tidak Nyaman
>30,5	Sangat Tidak Nyaman

Sumber: Frick dan Suskiyatno (1998)

Skala Likert merupakan skala yang digunakan untuk mengukur persepsi dari seseorang atau berkelompok tentang peristiwa berdasarkan definisi operasional yang ditetapkan seseorang yang melakukan penelitian (Sugiyono, 2013). Kriteria dalam proses analisis data dan pemberian skor untuk alternatif jawaban pada Skala Likert yaitu Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S) = 4, Netral (N) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 1.

Total Skala Likert dihitung dengan menggunakan rumus (Sugiyono, 2013)

Total skor = $T \times Pn$

Keterangan:

T = Total jumlah responden yang memilih

Pn = Pilihan angka Skala Likert

$$\text{Indeks \%} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor berdasarkan indikator pertanyaan}} \times 100\%$$

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{(Pn_1 \times T_1) + (Pn_2 \times T_2) + \dots + Pn_5}{\text{Total responden}}$$

Table 2. Kriteria Skala Likert

No.	Skala	Kategori
1	1,00 – 1,80	Sangat Tidak Baik
2	1,81 – 2,60	Tidak Baik
3	2,61 – 3,40	Kurang Baik
4	3,41 – 4,20	Baik
5	4,21 – 5,00	Sangat Baik

Sumber: Sugiyono (2013)

Data unsur iklim mikro (intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan kelembaban udara), indeks kenyamanan, kuesioner persepsi pengunjung yang didapatkan, dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Iklim Mikro Di Kawasan Jalan Gajah Mada Kota Samarinda

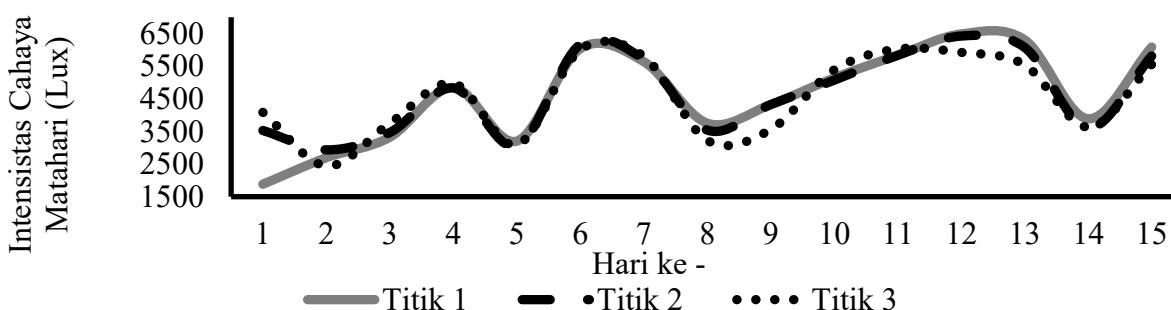
1. Intensitas Cahaya Matahari

Pengukuran intensitas cahaya matahari rata-rata selama 15 hari pada tiga titik berbeda dimana pada Titik 1 memiliki intensitas cahaya rata-rata pada pagi hari sebesar 1.495 lux, kemudian pada siang hari sebesar 7.103 lux, dan sore hari sebesar 5.292 lux. Intensitas cahaya pada Titik 2 meningkat dibandingkan dengan Titik 1. Intensitas cahaya matahari rata-rata pagi hari sebesar 1.685 lux, siang hari sebesar 7.368 lux, dan pada sore hari sebesar 5.021 lux. Intensitas cahaya matahari rata-rata pada Titik 3 menurun yaitu pada pagi hari sebesar 1.638 lux, siang hari sebesar 7.159 lux, dan pada sore hari sebesar 5.002 lux. Titik 3 memiliki intensitas cahaya matahari rata-rata yang lebih rendah jika dibandingkan dengan Titik 2. (Tabel 3 dan Gambar 2).

Tabel 3. Intensitas Cahaya Matahari Rata-rata pada Tiga Titik Berbeda di Kawasan RTH Jalan Gajah Mada Kota Samarinda

Titik Pengukuran	Intensitas Cahaya (Lux)		
	Pagi hari	Siang hari	Sore hari
Titik 1	1.495	7.103	5.292
Titik 2	1.685	7.368	5.021
Titik 3	1.638	7.159	5.002

Keterangan : Pengukuran Pagi, Siang, dan Sore hari di lakukan masing-masing 3 kali pada pukul 07.00-08.00 WITA; 12.00-13.00 WITA; dan 16.00-17.00 WITA



Gambar 2. Intensitas Cahaya Matahari pada RTH Jalan Gajah Mada Berdasarkan Hari Pengukuran

Wijayono dan Nurunnjanah (2012) menjelaskan bahwa intensitas cahaya dapat bervariasi tergantung pada seberapa rapat penutup tajuknya semakin rapat penutup tajuk, maka semakin

sedikit intensitas cahaya yang dipancarkan. Sebaliknya semakin longgar penutup tajuk maka semakin banyak cahaya yang dapat diteruskan, sehingga mempengaruhi intensitas cahaya yang terukur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian berdasarkan titik pengukuran intensitas cahaya matahari rataan selama 15 hari di mana pada titik 2 memiliki nilai intensitas cahaya tertinggi yaitu 4.632 lux. Intensitas cahaya pada Titik 3 adalah yang terendah yaitu 4.600 lux, sedangkan intensitas cahaya pada Titik 1 lebih tinggi dari pada titik 3 yaitu 4.630 lux.

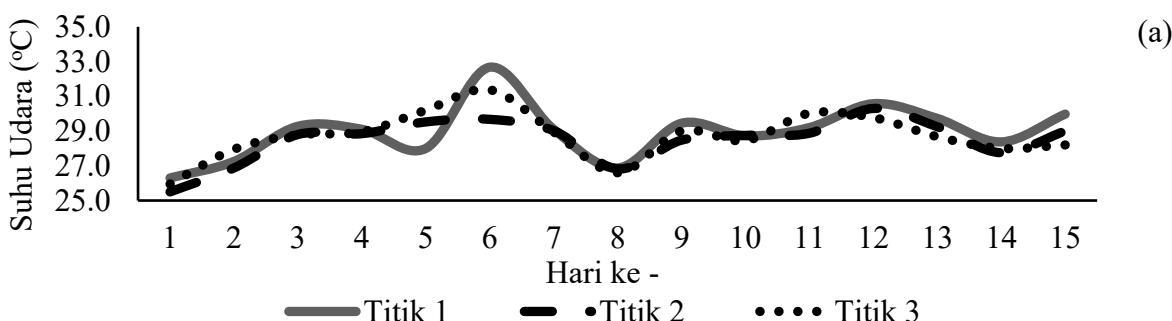
2. Suhu Udara

Pengukuran suhu udara rata-rata selama 15 hari pada tiga titik berbeda dimana pada Titik 1 memiliki suhu udara rata-rata pada pagi hari sebesar $26,7^{\circ}\text{C}$, kemudian pada siang hari sebesar $31,6^{\circ}\text{C}$, dan sore hari sebesar $30,0^{\circ}\text{C}$. Suhu udara pada Titik 2 meningkat pada pagi hari dan siang hari dibandingkan dengan Titik 1. Suhu udara rata-rata pagi hari sebesar $27,1^{\circ}\text{C}$, siang hari sebesar $32,2^{\circ}\text{C}$, dan pada sore hari sebesar $29,5^{\circ}\text{C}$. Hal ini dikarenakan pada Titik 2 tidak tertutupi oleh tajuk pohon sehingga suhu udara lebih tinggi. Suhu udara rata-rata pada Titik 3 menurun yaitu pada pagi hari sebesar $26,6^{\circ}\text{C}$, siang hari sebesar $33,8^{\circ}\text{C}$, dan meningkat pada sore hari sebesar $29,6^{\circ}\text{C}$. (Tabel 4 dan Gambar 3).

Tabel 4. Suhu Udara Rata-rata pada Tiga Titik Berbeda di Kawasan Jalan Gajah Mada

Titik Pengukuran	Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)		
	Pagi hari	Siang hari	Sore hari
Titik 1	26,7	31,6	30,0
Titik 2	27,1	32,2	29,5
Titik 3	26,6	33,8	29,6

Keterangan : Pengukuran Pagi, Siang, dan Sore hari di lakukan masing-masing 3 kali pada pukul 07.00-08.00 WITA; 12.00-13.00 WITA; dan 16.00-17.00 WITA.



Gambar 3. Suhu Udara pada RTH Jalan Gajah Mada Berdasarkan Hari Pengukuran

Sirait, dkk., (2013), menjelaskan tingkat kecerahan sinar matahari yang masuk melalui kanopi tumbuhan mempengaruhi suhu di permukaan semakin jauh jarak antar tumbuhan, maka semakin tinggi intensitas cahaya yang masuk, yang kemudian dapat meningkatkan suhu di permukaan. Suhu rataan selama 15 hari pada Titik 2 memiliki nilai suhu tertinggi ($29,0^{\circ}\text{C}$), Pada Titik 3 memiliki nilai suhu terendah ($28,5^{\circ}\text{C}$), dan Titik 1 memiliki nilai suhu lebih tinggi ($28,7^{\circ}\text{C}$) dibandingkan Titik 3. Sebagaimana disajikan pada Gambar 3. Suhu yang diukur memiliki perbedaan nilai pada tiga titik yang berbeda hal ini dipengaruhi pada kondisi area tersebut yang di mana semakin rapat penutup tajuk maka suhu juga semakin rendah dan begitu juga sebaliknya.

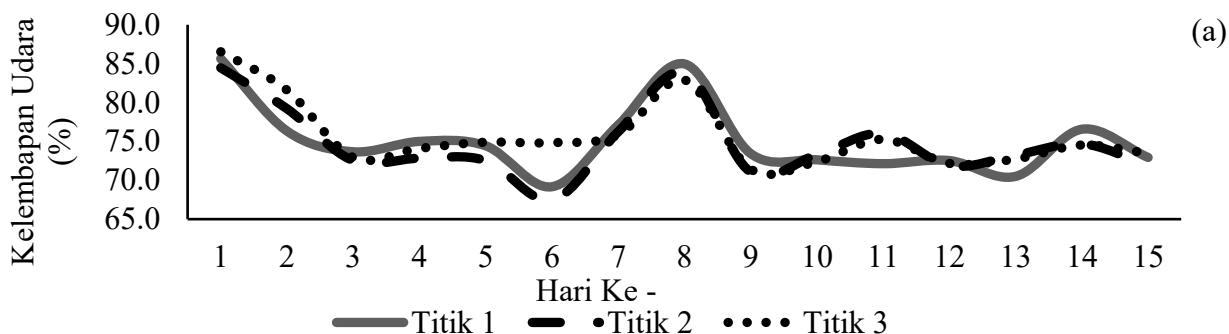
3. Kelembapan Udara

Pengukuran Kelembapan udara rata-rata selama 15 hari pada tiga titik berbeda dimana pada Titik 1 memiliki kelembapan udara rata-rata pada pagi hari sebesar 84,2%, kemudian pada siang hari sebesar 68,7%, dan sore hari sebesar 72,5%. Kelembapan udara pada Titik 2 menurun pada pagi hari dan siang hari dibandingkan dengan Titik 1. Kelembapan udara rata-rata pagi hari Titik 2 menurun sebesar 83,1%, siang hari sebesar 68,1%, dan meningkat pada sore hari sebesar 72,5%. Kemudian pada Titik 3 memiliki kelembapan udara rata-rata meningkat pada pagi hari sebesar 84,2%, siang hari sebesar 70,1%, dan meningkat pada sore hari sebesar 72,9%. (Tabel 5 dan Gambar 4).

Tabel 5. Kelembapan Udara Rata-rata pada di Tiga Titik Berbeda di Kawasan Jalan Gajah Mada

Titik Pengukuran	Kelembapan Udara Relatif (%)		
	Pagi hari	Siang hari	Sore hari
Titik 1	84,2	68,7	72,5
Titik 2	83,1	68,1	72,5
Titik 3	84,2	70,1	72,9

Keterangan : Pengukuran Pagi, Siang, dan Sore hari di lakukan masing-masing 3 kali pada pukul 07.00-08.00 WITA; 12.00-13.00 WITA; dan 16.00-17.00 WITA.

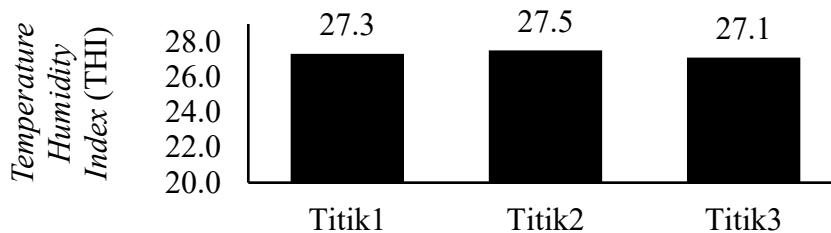


Gambar 4. Kelembapan Udara pada RTH Jalan Gajah Mada Berdasarkan Hari Pengukuran

Sanger, dkk., (2016) menyatakan hubungan antara kelembapan udara dan suhu udara adalah bahwa kelembapan udara cenderung lebih rendah saat suhu udara tinggi, dan sebaliknya kelembapan udara cenderung lebih tinggi saat suhu udara rendah. Kelembapan udara rataan selama 15 hari pada Titik 3 memiliki nilai kelembapan tertinggi (75,7%), dan terendah di Titik 2 (74,6%). Kelembapan udara pada Titik 1 (75,1%) lebih dibandingkan pada Titik 2.

B. Indeks Kenyamanan (Temperature Humidity Index. THI)

Gasman (2004) menyatakan bahwa kenyamanan adalah suatu kondisi thermal yang dirasakan oleh manusia. Pengukuran unsur iklim yaitu suatu udara yang semakin meningkat merupakan yang paling cepat dirasakan dengan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan manusia. Selain untuk mengetahui perbedaan iklim mikro antara lokasi yang berbeda, juga dapat dianalisis tingkat kenyamanan yang ditentukan dari hasil rataan pengukuran iklim mikro pada tiga titik lokasi yang berbeda. Lingkungan yang nyaman dapat dirasakan pengguna untuk memenuhi fisik pengguna. Untuk menyatakan rasa nyaman tersebut secara kuantitatif maka diperlukan THI (*Temperature Humidity Index*).

**Gambar 4.** Temperature Humidity Index (THI) Rata-rata pada Tiga Titik yang Berbeda

THI (*Temperature Humidity Index*) rata-rata pada lokasi Titik 1 sebesar 27,3, lokasi Titik 2 sebesar 27,5, dan lokasi Titik 3 sebesar 27,1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan indeks kenyamanan pada tiga lokasi yang berbeda. Dengan demikian bahwa semua Titik memiliki indeks kenyamanan terasa nyaman karena banyak terdapat vegetasi yang ada di lokasi dan mempunyai kelembapan dan suhu yang stabil. Menurut Mudiyarso dan Suharsono (1992), iklim kota memiliki peran penting dalam menentukan kenyamanan kota karena parameter iklimnya dapat langsung memengaruhi aktivitas dan kesehatan manusia. Namun, tidak semua aspek iklim dapat digunakan langsung untuk menilai tingkat kenyamanan. Kesenangan seseorang terhadap kondisi tersebut dapat sangat berbeda antara satu individu dengan yang lain, sehingga sering kali bersifat subjektif.

C. Indeks Kenyamanan Berdasarkan Persepsi Pengunjung

Berdasarkan dari hasil pengisian kuisioner dan wawancara 30 responden terdiri dari 7 perempuan dengan persentase 23,33 % dan 23 Laki-Laki memiliki persentase 76,67 %. Kemudian, usia responden yang telah melakukan pengisian kuisioner rata-rata pada usia 17-25 tahun sebanyak 30 orang dengan persentase 100%. Pertanyaan kepada responden berdasarkan beberapa indikator yaitu, iklim mikro, fasilitas, keindahan, aksebilitas, keamanan, kebersihan, dan kebisingan. Hasil skor rata-rata berdasarkan indikator dianalisis dalam bentuk tabel.

Iklim mikro merupakan indikator pertama dengan tujuan untuk mengetahui hasil persepsi pengunjung di Jalan Gajah Mada. Hasil yang diperoleh dengan 30 responden disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Iklim Mikro

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Ruang terbuka hijau Jalan Gajah Mada memiliki suhu udara yang sejuk	0	0	6	17	7	30	4,03	Baik
	Persentase (%)	0	0	20	57	23	100		
2	Banyaknya pohon disepanjang jalan sebagai peneduh jalan	0	0	4	13	13	30	4,30	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	13	43	43	100		
3	Pohon di sekitar taman bermain berfungsi sebagai peneduh bagi pengunjung	0	0	3	13	14	30	4,37	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	10	43	47	100		
4	Memiliki tempat peneduh saat siang hari	0	0	0	21	9	30	4,30	Sangat Baik

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
	Percentase (%)	0	0	0	70	30	100		
5	Tumbuhan dan tanaman di sekitar taman terawat dengan baik	0	3	6	17	4	30	3,73	Baik
	Percentase (%)	0	10	20	57	13	100		
6	Jalan Gajah Mada memiliki sirkulasi udara dan kelembapan yang baik saat siang hari	0	0	11	15	4	30	3,77	Baik
	Percentase (%)	0	0	37	50	13	100		
7	Memiliki tempat berteduh saat hujan di area taman bermain	0	5	7	14	4	30	3,57	Baik
	Percentase (%)	0	17	23	47	13	100		
	Skor rata-rata						4,01		Baik

Keterangan: Sangat Setuju = 5; Setuju = 4; Netral = 3; Tidak Setuju = 2; Sangat Tidak Setuju = 1

Hasil skor rata-rata pada indikator iklim mikro yaitu 4,01 dengan kategori baik. skor paling tinggi pada pertanyaan yang terkait dengan indikator iklim mikro yaitu pada pertanyaan ke tiga 4,37 dengan kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa responden sangat setuju dengan adanya pohon disekitar taman yang berfungsi sebagai peneduh bagi pengunjung. Skor paling rendah pada pertanyaan yang terkait dengan indikator iklim mikro yaitu pada pertanyaan ke tujuh 3,57 dengan kategori baik hal ini menunjukkan bahwa responden memilih setuju dengan adanya tempat berteduh saat terjadi hujan.

Indikator kedua yaitu fasilitas dalam kuisioner persepsi kenyamanan pengunjung untuk mengetahui skor rata-rata disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Fasilitas

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Tersedia sarana berolahraga	0	3	13	10	4	30	3,50	Baik
	Percentase (%)	0	10	43	33	13	100		
2	Tersedia tempat sampah di sekitar taman dengan jarak yang tidak jauh	0	3	5	15	7	30	3,87	Baik
	Percentase (%)	0	10	17	50	23	100		
3	Tersedia tempat cuci tangan	0	11	10	5	4	30	3,07	Kurang Baik
	Percentase (%)	0	37	33	17	13	100		
4	Banyak pedagang kaki lima di jalan Gajah Mada	0	0	4	19	7/	30	4,10	Baik
	Percentase (%)	0	0	13	63	23	100		
5	Tersedia lampu jalanan pada malam hari	0	3	4	19	4	30	3,80	Baik
	Percentase (%)	0	10	13	63	13	100		
6	Fasilitas di taman bermain layak digunakan tidak rusak	0	2	11	13	4	30	3,63	Baik
	Percentase (%)	0	7	37	43	13	100		

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
7	Tersedia tempat duduk untuk pengunjung	0	0	3	17	10	30	4,23	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	10	57	33	100		
	Skor rata-rata						3,88		Baik

Keterangan: Sangat Setuju= 5; Setuju= 4; Netral =3; Tidak Setuju= 2; Sangat Tidak Setuju=1

Hasil skor rata-rata pada indikator fasilitas yaitu 3,88 dengan kategori baik. Skor paling tinggi pada pertanyaan yang terkait dengan indikator fasilitas yaitu pada pertanyaan ketujuh 4,23 dengan kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa responden setuju dengan tersedianya tempat duduk yang berfungsi sebagai tempat istirahat untuk pengunjung. Skor paling rendah pada pertanyaan yang terkait dengan indikator fasilitas yaitu pada pertanyaan ke tiga 3,07 dengan kategori kurang baik hal ini menunjukkan bahwa responden memilih netral dan tidak setuju dengan adanya tempat cuci tangan.

Indikator ketiga yaitu keindahan dalam kuisioner persepsi kenyamanan pengunjung untuk mengetahui skor rata-rata disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Keindahan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Taman di jalan Gajah Mada menjadi tempat rekreasi pengunjung untuk menikmati pemandangan	0	0	2	16	12	30	4,33	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	7	53	40	100		
2	Beberapa jenis tanaman di sekitar taman memperindah	0	0	2	15	13	30	4,37	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	7	50	43	100		
	Skor rata-rata						4,35		Sangat baik

Keterangan: Sangat Setuju = 5; Setuju = 4; Netral= 3; Tidak Setuju = 2; Sangat Tidak Setuju = 1

Hasil skor rata-rata pada indikator keindahan yaitu 4,35 dengan kategori sangat baik. Skor paling tinggi pada pertanyaan yang terkait dengan indikator keindahan yaitu pada pertanyaan ke dua 4,37 dengan kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa responden setuju dengan adanya tanaman disekitar taman yang berfungsi memperindah taman. Skor paling rendah pada pertanyaan yang terkait dengan indikator keindahan yaitu pada pertanyaan pertama 4,33 dengan kategori sangat baik hal ini menunjukkan bahwa responden memilih setuju dengan adanya taman sebagai tempat rekreasi pengunjung untuk menikmati pemandangan karena taman sangat dekat dengan tepi sungai yang di mana sungai ini digunakan sebagai transportasi air seperti kapal *tugboat*, *speedboat*, dan berbagai jenis transportasi air lainnya.

Indikator keempat yaitu aksesibilitas dalam kuisioner persepsi kenyamanan pengunjung untuk mengetahui skor rata-rata disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Aksesibilitas

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Akses jalan menuju jalan Gajah Mada tidak sulit	0	3	5	14	8	30	3,90	Baik
	Persentase (%)	0	10	17	47	27	100		
2	Tersedia tempat parkir	0	0	11	17	2	30	3,70	Baik
	Persentase (%)	0	0	37	57	7	100		
3	Permukaan jalan di sekitar jalan Gajah Mada tidak rusak dan aman digunakan untuk bersepeda/ bersepatu roda	0	0	8	20	2	30	3,80	Baik
	Persentase (%)	0	0	27	67	7	100		
4	Tersedia akses untuk pejalan kaki	0	3	0	19	8	30	4,07	Baik
	Persentase (%)	0	10	0	63	27	100		
	Skor rata-rata						3,87		Baik

Keterangan: Sangat Setuju = 5; Setuju = 4; Netral = 3; Tidak Setuju = 2; Sangat Tidak Setuju = 1

Hasil skor rata-rata pada indikator aksesibilitas yaitu 3,87 dengan kategori baik. Skor paling tinggi pada pertanyaan yang terkait dengan indikator aksesibilitas yaitu pada pertanyaan keempat 4,07 dengan kategori baik. Ini menunjukkan bahwa responden setuju dengan adanya akses untuk pejalan kaki yang berfungsi untuk pengunjung menikmati tempat di RTH. Skor paling rendah pada pertanyaan yang terkait dengan indikator aksesibilitas yaitu pada pertanyaan ke dua 3,70 dengan kategori baik hal ini menunjukkan bahwa responden memilih setuju dengan adanya tempat parkir untuk memparkir kendaraan pengunjung seperti motor dan mobil.

Indikator kelima yaitu keamanan dalam kuesioner persepsi kenyamanan pengunjung untuk mengetahui skor rata-rata disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Keamanan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Fasilitas taman bermain aman digunakan	0	3	10	15	2	30	3,53	Baik
	Persentase (%)	0	10	33	50	7	100		
2	Tersedia Pos keamanan	2	8	13	7	0	30	2,83	Kurang Baik
	Persentase (%)	7	27	43	23	0	100		
3	Tidak ada pengamen di sekitar taman	5	11	7	2	5	30	2,70	Kurang Baik
	Persentase (%)	17	37	23	7	17	100		
4	Memiliki penanda batas-batas area di Jalan Gajah Mada	0	0	12	12	6	30	3,80	Baik
	Persentase (%)	0	0	40	40	20	100		
	Skor rata-rata						3,22		Kurang Baik

Keterangan: Sangat Setuju = 5; Setuju = 4; Netral = 3; Tidak Setuju = 2; Sangat Tidak Setuju = 1

Hasil skor rata-rata pada indikator keamanan 3,22 dengan kategori kurang baik. Skor paling tinggi pada pertanyaan yang terkait dengan indikator Keamanan yaitu pada pertanyaan keempat 3,80

dengan kategori baik. Ini menunjukkan bahwa responden setuju dengan adanya penanda batas - batas agar orang tahu batas - batas di area Jalan Gajah Mada. Skor paling rendah pada pertanyaan yang terkait dengan indikator keamanan yaitu pada pertanyaan ke tiga 2,70 dengan kategori kurang baik hal ini menunjukkan bahwa responden memilih tidak setuju karena dengan tidak adanya pengamen.

Indikator keenam yaitu kebersihan dalam kuesioner persepsi kenyamanan pengunjung untuk mengetahui skor rata-rata disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Kebersihan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Tersedia petugas kebersihan	0	0	3	17	10	30	4,23	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	10	57	33	100		
2	Kondisi saluran air (selokan) bersih	0	8	13	5	4	30	3,17	Kurang Baik
	Persentase (%)	0	27	43	17	13	100		
3	Tersedia air bersih untuk cuci tangan	0	14	10	4	2	30	2,80	Kurang Baik
	Persentase (%)	0	47	33	13	7	100		
4	Kebersihan di area taman dan sekitarnya terjaga dan tidak ada sampah	0	8	8	5	9	30	3,50	Baik
	Persentase (%)	0	27	27	17	30	100		
5	Tidak ada sampah berserakan di sekitar jalan	0	11	8	9	2	30	3,07	Kurang Baik
	Persentase (%)	0	37	27	30	7	100		
Skor rata- rata							3,35		Kurang Baik

Keterangan: Sangat Setuju = 5; Setuju = 4; Netral = 3; Tidak Setuju = 2; Sangat Tidak Setuju = 1

Hasil skor rata-rata pada indikator kebersihan yaitu 3,35 dengan kategori kurang baik. Skor paling tinggi pada pertanyaan yang terkait dengan indikator Kebersihan yaitu pada pertanyaan pertama 4,23 dengan kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa responden setuju dengan adanya petugas kebersihan di area taman dan sekitarnya sehingga tetap bersih serta terjaga kebersihannya. Skor paling rendah pada pertanyaan yang terkait dengan indikator kebersihan yaitu pada pertanyaan ketiga 2,80 dengan kategori kurang baik hal ini menunjukkan bahwa responden memilih sebagian netral dan tidak setuju dengan tersedianya air bersih untuk mencuci tangan.

Indikator terakhir mengenai kebisingan dalam kuisioner persepsi kenyamanan pengunjung untuk mengetahui skor yang disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Tabulasi Hasil Analisis Persepsi Pengunjung Berdasarkan Indikator Kebisingan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Skor	Rata -rata	Kategori
		1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)			
1	Jumlah kendaraan yang melintas sedikit dan tidak ada polusi	6	9	10	5	0	30	2,47	Tidak Baik
	Persentase (%)	20	30	33	17	0	100		
Skor rata-rata							2,47		Tidak baik

Keterangan: Sangat Setuju= 5; Setuju= 4; Netral= 3; Tidak Setuju= 2; Sangat Tidak Setuju=1

Hasil skor pada indikator kebisingan yaitu 2,47 dengan kategori tidak baik pada pernyataan jumlah kendaraan yang melintas sedikit dan tidak ada polusi yang dimana responden banyak memilih netral dan tidak setuju pada pernyataan tersebut. Sebanyak 30 pernyataan yang dijawab oleh 30 responden.

Berdasarkan hasil rekapan setiap indikator memiliki skor rata-rata 3,61 dengan kategori baik. Skor tertinggi yaitu 4,35 dengan kategori sangat baik pada indikator keindahan hal ini menunjukkan bahwa pengujung setuju dengan keindahan yang ada di RTH jalan Gajah Mada dan skor terendah yaitu 2,47 dengan kategori tidak baik pada indikator kebisingan. Jika dibandingkan dengan pengukuran indeks kenyamanan menggunakan rumus sangat berbeda jauh kategori kenyamanannya. Hal itu disebabkan karena perhitungan THI (*Temperature Humidity Index*) yang memiliki suhu dan kelembapan udara. tetapi pada persepsi pengunjung menyatakan Jalan Gajah Mada baik dan nyaman dikarenakan memiliki keindahan yang ada di RTH serta Fasilitas yang lengkap seperti sarana olahraga yang membuat pengunjung nyaman dan beraktivitas di RTH Jalan Gajah Mada Kota Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwihatmojo, R. 2013. Pemanfaatan Citra Quickbird untuk Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan. *Jurnal Seminar Nasional Pendayagunaan Informasi Geospatial untuk Optimalisasi Otonomi Daerah*. 6: 182-186.
- Frick, H., & Suskiyatno, B. 1998. *Dasar-dasar Eco-Arsitektur*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gunardi, D. W., Sugeng, P. H., dan Trio, S. 2019. *Klimatologi Pertanian*. Bandar lampung. Pustaka Media.
- Gasman. (2004). *Perhutanan Kota Yogyakarta*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Harefa, A. S., Naibaho, P. D., & Rahmawati, A. L., 2018. Persepsi Penghuni Terhadap Kenyamanan Beraktivitas di Ruang Terbuka Perumahan. *Alur : Jurnal Arsitektur*, 1(1), 37-46.
- Imran. M. 2019. Pengaruh Iklim Terhadap Bentuk dan Bahan Arsitektur Bangunan. *Jurnal Peradapan Sains. Rekayasa dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo Indonesia*. 1(1): 42-47.
- Karyati., Cahyaningpratiwi, S. R., Sarminah, S. 2021. Karakteristik Iklim Mikro di Taman Sejati Kota Samarinda. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarapa*. 7(1):11-12.
- Lakitan, B. 2002. *Dasar-dasar Klimatologi*. Cetakan Ke-2. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- McGregor, G.R., & Nieuwolt, S. (1998). *Tropical Climatology: An Introduction to The Climates of The Low Latitudes*. (2).
- Pandiangan, dkk., 2021. Karakteristik Iklim Mikro Pada Tiga Tutupan Vegetasi Berbeda di Jalan Gajah Mada Kota Samarinda, Universitas Mulawarman. Disajikan pada sikma 11 Fakultas Kehutanan. 11(3): 16.
- Ratodi, M. 2015. Kajian Karakteristik Iklim Mikro dalam Pemukiman: Sebuah Pendekatan Berwawasan Lingkungan Untuk Penataan Lingkungan Binaa. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 12(2): 22-61.
- Sanger, Y.Y.J., Rogi, R., & Rombang, J.A. 2016. Pengaruh Tipe Tutupan Lahan Terhadap Iklim Mikro di Kota Bitung. *AgriSosioEkonomi Unsrat*, 12(3A): 105-116.
- Silva, A., Syafrudin, M., & Karyati. 2021. Kandungan Logam Berat pada Daun-daun Pohon Peneduh di Sepanjang Jalan Gajah Mada Kota Samarinda. *Prosiding Semnas FHIL UHO dan KOMHINDO VI*: 184-189.
- Sari, D. P. 2019. Persepsi Masyarakat Terhadap Tingkat Kenyamanan Taman Kota di Wilayah Mataram. *Jurnal Silva Samalas*. 2(2): 79-85.
- Wijayanto, N., & Nurunnajah, N. 2012. Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembapan, dan Perakaran Lateral Mahoni (*Swietenia macrophylla King*) di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3(1): 8-13.

KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO PADA TIGA TUTUPAN LAHAN DI DESA MANDU DALAM KECAMATAN SANGKULIRANG KABUPATEN KUTAI TIMUR

Khairul Sudirman, Karyati*, Muhammad Syafrudin
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda
E-mail : karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Land use change is one of the causes of forest degradation in Indonesia, especially in Mandu Dalam Village, Sangkulirang District, East Kutai Regency. Forest degradation can have several impacts on the environment such as climate change and comfort index in certain areas. This study aims to determine the characteristics of microclimate and the characteristics of soil temperature and humidity with a depth of 10 cm, 30 cm, 50 cm and comfort index on three different land covers. Microclimate measurements were taken at three times (morning at 07.00-08.00 WITA, afternoon at 12.00-13.00 WITA, and afternoon at 17.00-18.00 WITA) for 30 days using an Environment meter. Based on the results of the study, it is known that the average daily light intensity in secondary forests is 498.7 Lux, oil palm plantations are 2,488.5 Lux, and settlements are 9,788 Lux. Daily air temperature in the forest has 27.0°C, oil palm plantations 27.2°C, and settlements 28.0°C. Daily air humidity was 81.0% in secondary forests, 77.9% in oil palm plantations, and 74.5% in settlements. Soil temperature and humidity in secondary forests, oil palm plantations, and settlements have different values with the same hole depths of 10 cm, 30 cm, and 50 cm. Comfort index criteria in three different land covers secondary forest, oil palm plantations, and settlements are categorized as comfortable. Information on microclimate and comfort index in the study area can be taken into consideration in soil management in plantations and other vegetated areas.

Keywords: Comfort Index, Microclimate, Palm Oil Plantations, Settlement secondary Forests.

ABSTRAK

Peralihan fungsi lahan merupakan salah satu penyebab terjadinya degradasi hutan yang ada di Indonesia terkhususnya Desa Mandu Dalam Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur. Degradasi hutan dapat memberikan beberapa dampak terhadap lingkungan seperti perubahan iklim dan indeks kenyamanan pada wilayah tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik iklim mikro dan karakteristik suhu dan kelembapan tanah dengan kedalaman 10 cm, 30 cm, 50 cm serta indeks kenyamanan pada tiga tutupan lahan yang berbeda. Pengukuran iklim mikro dilakukan pada tiga waktu (pagi hari pukul 07.00-08.00 WITA, siang hari pukul 12.00-13.00 WITA, dan sore hari pukul 17.00-18.00 WITA) selama 30 hari menggunakan *Environment* meter. Berdasarkan hasil penelitian diketahui rata-rata intensitas cahaya harian pada hutan sekunder sebesar 498,7 Lux, Perkebunan sawit sebesar 2.488,5 Lux, dan pemukiman sebesar 9.788 Lux. Suhu udara harian pada hutan memiliki 27,0°C, perkebunan sawit 27,2°C, dan pemukiman 28,0°C. Kelembapan udara harian sebesar kelembapan tanah pada hutan sekunder, perkebunan sawit, dan pemukiman memiliki nilai yang berbeda dengan kedalaman lubang yang sama 10 cm, 30 cm, dan 50 cm. Kriteria indeks kenyamanan pada tiga tutupan lahan yang berbeda hutan sekunder, perkebunan sawit, dan pemukiman dikategorikan nyaman. Informasi mengenai iklim mikro dan indeks kenyamanan pada wilayah penelitian dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengelolaan tanah di perkebunan dan kawasan bervegetasi lainnya.

Kata Kunci: Iklim Mikro, Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, Pemukiman, Indeks Kenyamanan.

PENDAHULUAN

Desa Mandu dalam merupakan salah satu Desa yang berada di Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Kutai Timur merupakan salah satu kabupaten yang memiliki areal berhutan sebesar 1.366.799 hektar dan luas lahan perkebunan sebesar 366.543 hektar yang terdiri dari tanaman perkebunan karet dan perkebunan sawit (BPS, 2021). Perkebunan sawit dan perkebunan karet merupakan salah satu lahan pendapatan suatu negara terkhususnya Indonesia yang cukup berkontribusi dalam perkembangan sektor ekonomi dan perkebunan Indonesia.

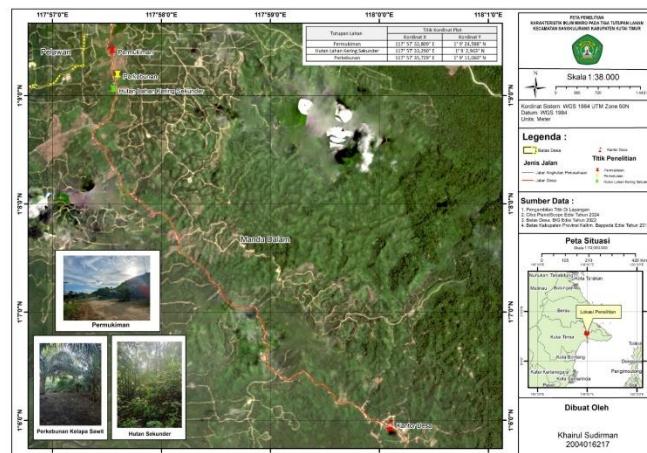
Perubahan iklim dan pemanasan global merupakan salah satu permasalahan yang banyak mengundang para ahli ilmu lingkungan yang berada diseluruh penjuru dunia untuk mengkaji permasalahan atau penyebab terjadinya perubahan iklim dan pemanasan global tersebut yang telah berlangsung beberapa tahun yang lalu hingga saat ini. Terjadinya perubahan iklim dan pemanasan global memiliki hubungan dengan degradasi hutan, perubahan iklim juga mempengaruhi iklim mikro pada suatu wilayah atau daerah yang telah mengalami degradasi hutan akibat peralihan fungsi hutan sehingga dapat menyebabkan permasalahan terhadap lingkungan hidup.

Iklim mikro memiliki peran yang sangat penting bagi manusia dan tumbuhan seperti yang dinyatakan oleh Slamet (2008) mengatakan bahwa iklim mikro memiliki peran penting dalam keberhasilan pertumbuhan tanaman, hal ini dikarenakan tumbuhan membutuhkan unsur-unsur iklim mikro untuk mengoptimalkan proses pertumbuhan dan berkembang biak dengan baik. Iklim mikro juga dapat menentukan kenyamanan dalam suatu wilayah atau daerah bagi manusia dikarenakan iklim mikro memberikan dampak secara langsung terhadap kegiatan manusia yang berada di dalam suatu wilayah. Perubahan iklim dipengaruhi oleh berbagai jenis aktivitas manusia baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga memberikan dampak pada komposisi atmosfer yaitu perubahan pada komposisi atmosfer, dampak ini akan memperbesar keragaman iklim yang diamati pada suatu periode waktu tertentu yang cukup lama. Penelitian mengenai karakteristik iklim mikro di Desa Mandu Dalam masih sangat terbatas, sehingga perlu untuk dilakukan penelitian iklim mikro pada tiga tutupan lahan yang berbeda pada wilayah tersebut.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tiga tutupan lahan yang berbeda yaitu hutan sekunder, perkebunan kelapa sawit, dan pemukiman di Desa Mandu Dalam, Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur yang dimulai bulan Oktober 2023 sampai April 2024. Peta penelitian dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Lokasi Penelitian di Desa Mandu Dalam, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur,

Prosedur Penelitian

Pengambilan data ilim mikro (intensitas cahaya, suhu udara dan tanah, kelembapan udara dan tanah) dilakukan dengan menggunakan alat *Environment meter* selama 30 hari pengamatan. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 tiga kali dalam sehari yaitu pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA), dan sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA). Penentuan indeks kenyamanan menggunakan data pengukuran suhu udara dan kelembapan udara.

Pengolahan Data

Intensitas cahaya, suhu udara dan suhu tanah (Sabaruddin, 2012), kelembapan udara dan kelembapan tanah dihitung menggunakan rumus:

$$IC = \frac{IC_{Pagi} + IC_{Siang} + IC_{Sore}}{3}$$

Keterangan: IC	= Intensitas cahaya harian (lux)
IC _{Pagi}	= Intensitas cahaya pengukuran pagi hari (lux)
IC _{Siang}	= Intensitas cahaya pengukuran siang hari (lux)
IC _{Sore}	= Intensitas cahaya pengukuran sore hari (lux)

$$T = \frac{T_{Pagi} + T_{Siang} + T_{Sore}}{4}$$

Keterangan: T	= Suhu udara atau tanah harian (°C)
T _{Pagi}	= Suhu pada pengukuran pagi hari (°C)
T _{Siang}	= Suhu pada pengukuran siang hari (°C)
T _{Sore}	= Suhu pada pengukuran sore hari (°C)

$$RH = \frac{RH_{Pagi} + RH_{Siang} + RH_{Sore}}{4}$$

Keterangan: RH	= Kelembapan harian (%)
RH _{Pagi}	= Kelembapan pada pengukuran pagi hari (%)
RH _{Siang}	= Kelembapan pada pengukuran siang hari (%)
RH _{Sore}	= Kelembapan pada pengukuran sore hari (%)

Adapun rumus menghitung indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index*, THI) adalah (McGregor dan Nieuwolt, 1998).

$$THI = 0,8 T + \frac{RH \times T}{500}$$

Keterangan: THI	= <i>Temperature Humidity Index</i> (Indeks Kenyamanan)
T	= Suhu udara (°C)
RH	= Kelembapan nisbi udara (%)

Kriteria *Temperature Humidity Index* (indeks kenyamanan) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Indeks Kenyamanan

Indeks Kenyamanan (THI)	Keterangan
<29,0	Nyaman
29,0-30,5	Tidak Nyaman
>30,5	Sangat Tidak Nyaman

Sumber: Frick dan Suskiyatno (1998)

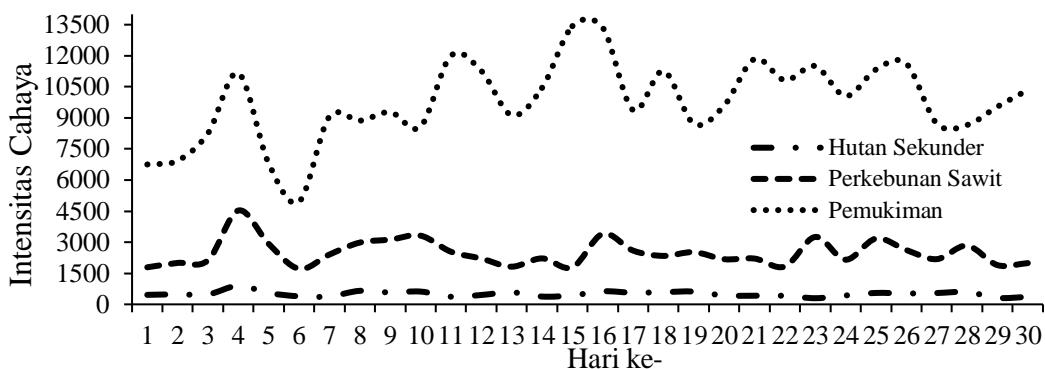
Analisis Data

Hasil pengukuran intensitas cahaya, suhu udara dan tanah, kelembapan udara dan tanah serta penentuan indeks kenyamanan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar yang dijelaskan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya matahari pada tiga tutupan lahan yang berbeda memiliki nilai rata-rata terendah terdapat pada hutan sekunder sebesar 498,7 lux, kemudian perkebunan kelapa sawit sebesar 2.488,5 lux, dan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada pemukiman sebesar 9.788 lux. Perbandingan hasil pengukuran intensitas cahaya harian yang dilakukan selama 30 hari pengukuran pada tiga tutupan lahan yang berbeda yaitu hutan sekunder, perkebunan kelapa sawit, dan permukiman disajikan pada Gambar 2.



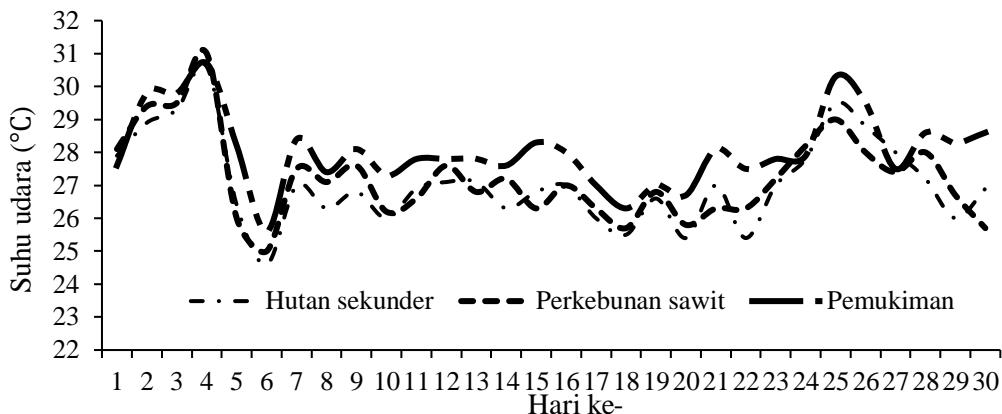
Gambar 2. Intensitas Cahaya Matahari Harian pada Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, dan Pemukiman pada Bulan Desember 2023-Januari 2024

Intensitas cahaya maksimum pada pengukuran hutan sekunder dan perkebunan sawit terjadi pada pengukuran hari ke-4 dengan kondisi cuaca yang cerah, sedangkan nilai maksimum pemukiman terjadi pada pengukuran hari ke-15 dengan kondisi cuaca yang cerah. Intensitas cahaya minimum pada pemukiman dan perkebunan sawit terjadi pada pengukuran hari ke-6 dengan kondisi cuaca berawan, sedangkan hutan sekunder intensitas cahaya minimum terjadi pada pengukuran hari ke-23 dengan kondisi cuaca berawan.

Kemampuan intensitas cahaya mengalami hambatan yang disebabkan oleh tajuk yang ada pada vegetasi, itulah sebabnya intensitas cahaya pada hutan sekunder lebih rendah dibandingkan dua tutupan lahan yang berbeda yaitu perkebunan kelapa sawit dan pemukiman. Keberadaan vegetasi mempengaruhi jumlah sinar matahari yang masuk ke lantai hutan. Bahwa ukuran dan kerapatan sistem tajuk akan menentukan energi radiasi matahari yang diserap oleh sistem tajuk yang mana dapat mencapai 90% dari total diterimanya (Karyati, 2016; Lakitan, 2002).

B. Suhu Udara

Pengukuran suhu udara tertinggi pada tiga tutupan lahan yang berbeda terjadi pada pengukuran hari ke-4 dengan nilai hutan sekunder sebesar 30,6°C, perkebunan kelapa sawit 31,1°C, dan pemukiman sebesar 30,7°C, sedangkan suhu udara terendah terjadi pada pengukuran pada hari ke-6 di tiga tutupan lahan yang berbeda dikarenakan pada saat itu kondisi cuaca berawan tebal. Pengukuran suhu udara pada tiga tutupan lahan bebeda disajikan pada Gambar 3.

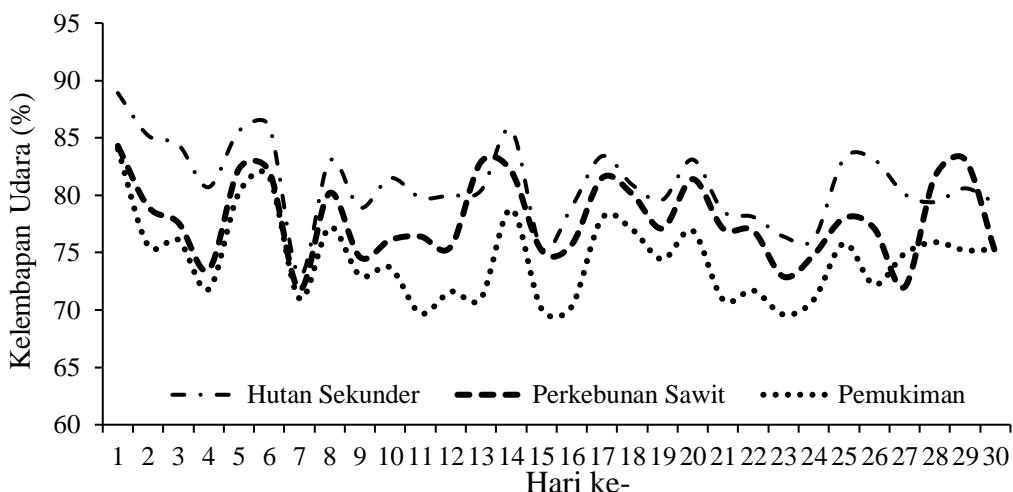


Gambar 3. Suhu Udara Harian pada Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, dan Pemukiman pada Bulan Desember 2023-Januari 2024

Karyati, dkk. (2016) menyatakan bahwa perubahan kenaikan suhu udara terlihat jelas pada siang hari, suhu udara meningkat pada siang hari sejalan dengan bertambahnya intensitas cahaya dan menurun sedikit demi sedikit sampai jam 6 sore hingga matahari terbit kembali. Fluktuasi yang terjadi pada tiga tutupan lahan yang berbeda dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti tinggi rendahnya sinar matahari pada suatu hari, kondisi cuaca yang terjadi pada saat melakukan pengukuran, kondisi topografi, dan kondisi vegetasi pada suatu tutupan lahan.

C. Kelembapan Udara

Pengukuran selama 30 hari yang dilakukan, hutan sekunder memiliki kelembapan rata-rata sebesar 81,0%, perkebunan kelapa sawit memiliki rata-rata 77,9%, dan pemukiman 74,7% hal ini selaras dengan pernyataan Handoko (2005) bahwa proses transpirasi yang dilakukan oleh vegetasi yang ada disekitarnya ikut menambah kandungan uap air yang ada di udara, sehingga bila semakin banyak pohon atau vegetasi maka semakin banyak pula penguapan yang terjadi. Pengukuran kelembapan udara pada tiga tutupan lahan berbeda selama 30 hari waktu pengukuran ditemukan hasil pada Gambar 4.



Gambar 4. Kelembapan Udara Harian pada Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, dan Pemukiman pada Bulan Desember 2023-Januari 2024

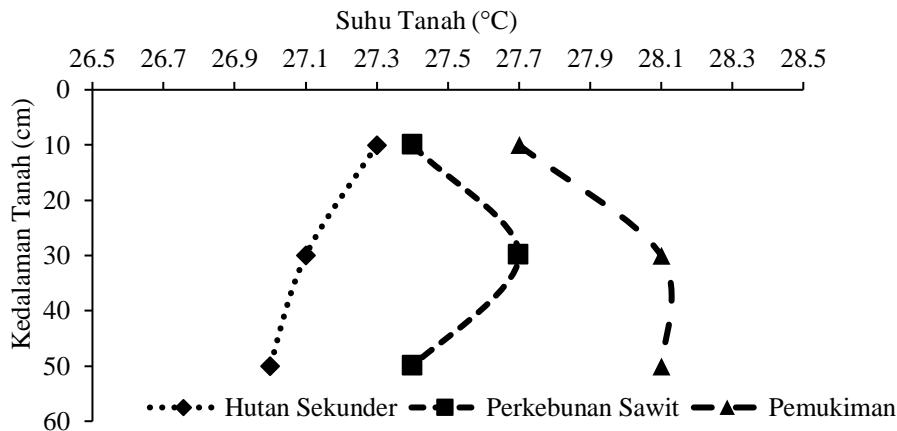
Kelembapan udara pada suatu tutupan lahan akan dipengaruhi oleh seberapa besar fluktuasi suhu udara yang terjadi pada suatu lahan tertentu. Kelembapan tertinggi yang ditemukan selama 30 hari

pengukurann terjadi pada hari ke-1 pengukuran dengan nilai hutan sekunder sebesar 88,9%, perkebunan sawit 84%, dan pemukiman 84% dengan kondisi cauca berawan. Pengukuran ini dilakukan sebanyak tiga kali dalam sehari yaitu pagi, siang, dan sore hari. Kelembapan minimum hutan sekunder dan perkebunan sawit terjadi pada pengukuran hari ke-7 dengan kondisi cuaca cerah, sedangkan kelembapan minimum pemukiman terjadi pada pengukuran hari ke-15 cerah.

Umumnya kelembapan udara mengalami penurunan pada waktu pengukuran siang hari dilakukan hal ini disebabkan karena suhu udara pada siang hari akan meningkat sehingga kelembapan udara pada suatu tutupan lahan akan menurun. Menurut Prasetyo (2012), menyatakan bahwa variasi harian kelembapan udara bertentangan dengan variasi suhu udara, kelembapan udara sangat dipengaruhi oleh suhu udara apabila suhu udara meningkat maka kelembapan udara akan menurun

D. Suhu Tanah

Suhu tanah pada hutan sekunder dengan kedalaman 10 cm sebesar = 27,3°C; 30 cm= 27,1°C; 50 cm =27,0°C. Areal pemukiman dengan persentase suhu pada kedalaman 10 cm 27,8°C 30 cm 28,1°C dan kedalaman 50 cm 28,1°C. Suhu tanah pada kedalaman 30 cm di pemukiman memiliki suhu 28,1°C, perkebunan sawit 27,7°C, dan hutan sekunder 27,1°C. Rata-rata suhu tanah pada hutan sekunder, perkebunan sawit, dan pemukiman di Desa Mandu Dalam yang telah diukur dengan kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm disajikan pada Gambar 5.



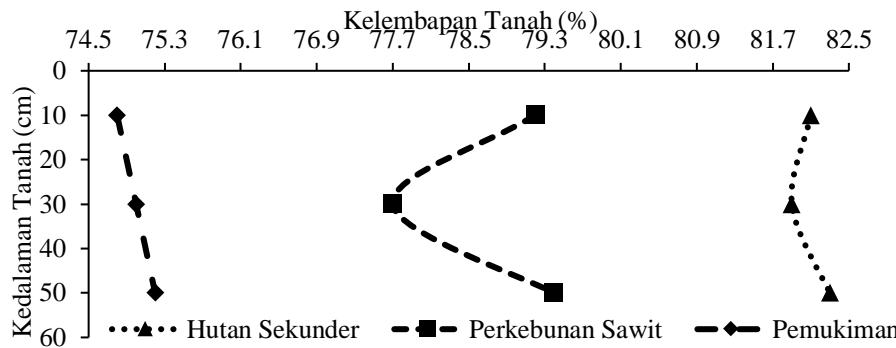
Gambar 5. Suhu tanah rata-rata dengan Kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm pada Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, dan Pemukiman di Bulan Desember 2023-Januari 2024

Suhu pada pemukiman memiliki angka yang lebih tinggi disetiap kedalaman tanah dibandingkan perkebunan sawit dan hutan sekunder, nilai terendah pada hari ke-6 dikarenakan kondisi cuaca pada saat itu berawan tebal yang menyebabkan sinar matahari sulit menembus sampai ke permukaan tanah. Suhu tanah maksimum pada tiga tutupan lahan yang berbeda terjadi pada pengukuran hari ke-4 dengan kondisi cuaca cerah, dimana diketahui nilai suhu udara minimum dan maksimum pada tiga tutupan lahan yang berbeda terjadi pada hari ke-6 dan pengukuran hari ke-4.

Suhu tanah akan dipengaruhi oleh jumlah serapan radiasi matahari oleh permukaan tanah dan faktor yang mempengaruhi suhu tanah dibagi menjadi dua yaitu eksternal (lingkungan) dan faktor internal (tanah) dimana faktor lingkungan antara lain radiasi matahari, radiasi dari awan, konduksi panas dari atmosfer, kondensasi, penguapan, curah hujan dan vegetasi (Lakitan, 1997; Lubis 2007). Faktor internal ialah tanah yang mempengaruhi suhu pada tanah diantaranya keterhantaran dan difusivitas panas, kapasitas panas, aktivitas biologi, radiasi dari matahari, garam-garam terlarut, struktur tanah, tekstur, dan kelembapan pada tanah.

E. Kelembapan Tanah

Pengukuran menunjukkan bahwa di hutan sekunder kedalam 10 cm ialah pengukuran hari ke 7 dengan kelembapan sebesar 73,9%, perkebunan sawit terjadi pada pengukuran hari ke 7 dengan kelembapan 72,0%, dan pemukiman terjadi pada pengukuran hari ke 30 dengan kelembapan sebesar 69,4%, kelembapan tanah rata-rata pada hutan sekunder, perkebunan sawit, dan pemukiman di Desa Mandu Dalam yang telah diukur dengan kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata kelembapan tanah dengan kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm pada Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, dan Pemukiman di Bulan Desember 2023-Januari 2024

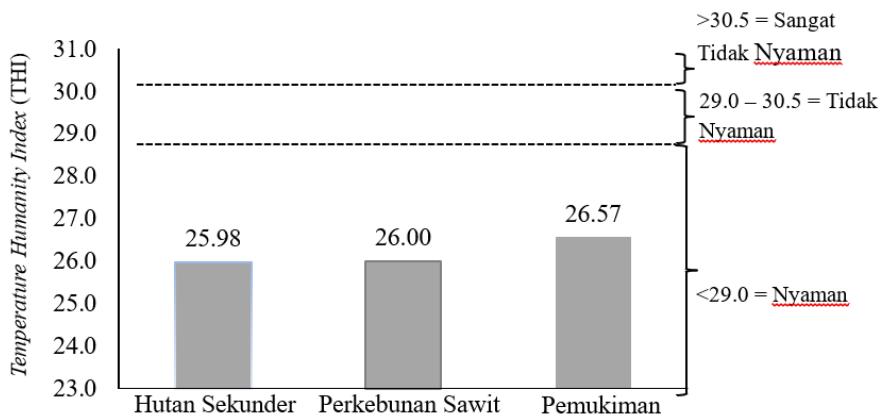
Assholihat, dkk. (2019) menyatakan bahwa kelembapan tanah rataan semakin meningkat dengan semakin dalamnya tanah. Kelembapan tanah juga dipengaruhi waktu pengukuran dilakukan yaitu pagi, siang, dan sore hari, pada umumnya kelembapan tanah akan mengalami penurunan yang sangat signifikan diwaktu pengukuran siang hari. Fluktuasi kelembapan tanah maksimum pada hutan sekunder terjadi pada pengukuran hari ke-1 dengan kondisi cuaca berawan, sedangkan kelembapan tanah minimum pada hutan sekunder terjadi pada pengukuran hari ke-7.

Kelembapan tanah maksimum dan minimum perkebunan sawit pada kedalaman 30 cm dan 50 cm terjadi pada pengukuran hari ke-1 dengan kondisi cuaca berawan dan hari ke-7 cerah, sedangkan pemukiman nilai maksimum pada kedalaman 10 cm dan 30 cm, dan 50 cm terjadi pada hari yang sama yaitu pengukuran pada hari ke-1 dengan kondisi cuaca berawan, sedangkan kelembapan tanah minimum pemukiman pada tiga kedalaman terjadi perbedaan waktu, dimana kedalaman 10 cm dan 30 cm terjadi pada waktu pengukuran hari ke-11 dengan kondisi cuaca berawan dan kedalaman 50 cm pada hari ke-23 dengan kondisi cuaca berawan.

Berdasarkan tiga kedalaman pada tiga tutupan lahan yang berbeda semakin dalam ukuran suatu lubang pengukuran, maka kelembapan akan semakin tinggi. Karyati, dkk. (2018) mengemukakan bahwa tinggi rendahnya kelembapan tanah pada lahan revegetasi dan hutan sekunder berhubungan dengan tinggi rendahnya hasil pengukuran suhu tanah pada lahan tersebut.

F. THI (*Temperature Humidity Index*)

Pengukuran menunjukkan hutan sekunder dengan nilai 25,98 termasuk kategori nyaman, perkebunan sawit 26,00 dikategorikan nyaman, dan pemukiman 26,57 dikategorikan nyaman. Kenyamanan merupakan salah satu kondisi yang diperlukan oleh manusia untuk melakukan suatu aktivitas tertentu. Hasil pengukuran indeks kenyamanan pada tiga tutupan lahan berbeda disajikan pada Gambar 7.

**Gambar 7.** Kriteria THI pada Hutan Sekunder, Perkebunan Sawit, dan Pemukiman

Indeks kenyamanan atau THI (*Temperature Humidity Index*) dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya meliputi vegetasi di daerah permukiman dalam radius 100 m, kepadatan bangunan, jarak terhadap jalan utama, daerah permukiman, jarak antar pusat industri, dan jarak antar pusat perdagangan. Hutan sekunder memiliki nilai terkecil disebabkan karena adanya vegetasi yang terdapat pada hutan sekunder sehingga tajuk pada vegetasi dapat mereduksi suhu, sehingga menurunkan nilai THI (*Temperature Humidity Index*) pada lokasi tersebut (Sugiasi, 2013; Syayfullah, 2022) . Hal ini tentunya berkesinambungan dengan hasil pengukuran persentase tajuk pada hutan sekunder dengan nilai rata-rata sebesar 88,2% kemudian disusul oleh perkebunan kelapa sawit dengan persentase tajuk sebesar 64,7%..

DAFTAR PUSTAKA

- Assholihat, N.K., Karyati, K., & Syafrudin, M. (2019). Suhu dan Kelembapan Tanah pada Tiga Penggunaan Lahan di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. *Ulin: Jurnal Hutan Tropis*, 3(1): 41-49.
- Frick, H., & Suskiyatno, F. B. 1998. Dasar-dasar Eko-arsitektur: Konsep Arsitektur Berwawasan Lingkungan Serta Kualitas Konstruksi dan Bahan Bangunan Untuk Rumah Sehat dan Dampaknya Atas Kesehatan Manusia. Jakarta: Kansius.
- Karyati, K., Putri, R. O., & Syafrudin, M. (2018). Suhu dan Kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Agrifor*, 17(1), 103-114.
- Lubis, K. S. (2007). *Aplikasi Suhu dan Aliran Panas Tanah*. USU Repository, Universitas. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sabaruddin, L. 2012. *Agroklimatologi Aspek-aspek Klimatik untuk Sistem Budidaya Tanaman*. Bandung: Alfabeta.
- Slamet, B. (2008). *Iklim Mikro Bagi Tegakan Hutan*. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara.
- Syayfullah, A.A.S. (2022). *Karakteristik Iklim Mikro pada Dua Tutupan Lahan Berbeda di Kawasan Taman Hutan Raya Bukit Soeharto*. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.

**PENGAWETAN BAMBU BETUNG (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne)
MENGGUNAKAN BAHAN PENGAWET BASILEUM 505 EC DENGAN METODE PENGAWETAN
SEDERHANA PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA**

Maulana Joe Suhar, Edy Budiarso*, Zainul Arifin

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: edybudiarso1@gmail.com

ABSTRACT

Maulana Joe Suhar, Preservation of Betung Bamboo (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne) using Basileum 505 EC Preservative with Simple Preservation Method at Different Concentrations (Supervised by Edy Budiarso and Zainul Arifin). This research aims to analyze the impact of preservation methods of Cold Soaking and Dipping using the preservative Basileum 505 EC at concentrations of 0.5%, 1%, and 1.5% on retention values and damage class against powder-post beetles in Betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) test samples. The study was conducted at the Biology and Wood Preservation Laboratory, Faculty of Forestry, Mulawarman University, Samarinda. All data analyses were measured using a 2 x 3 factorial experiment design in a Completely Randomized Design (CRD) with 4 replications. The parameters measured were retention and the damage class test against powder-post beetles. Based on the research results, the air-dry moisture content of Betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) was 13.529%. The air-dry density was 0.677 g/cm³, and the oven-dry density was 0.629 g/cm³, classifying it as a medium-density bamboo species. The concentration of preservatives, preservation methods, and their interactions had significantly different impacts on the retention values. The highest average retention value was achieved at a concentration of 1.5% using the cold soaking method for 24 hours, amounting to 33.941 kg/m³. In contrast, the lowest average retention value was achieved at a concentration of 0.5% using the dipping method for 5 minutes, amounting to 0.579 kg/m³. The damage class testing against powder-post beetle attacks was conducted for approximately 8 weeks (2 months). The results showed no beetle attacks on the treated test samples, indicating a damage intensity class of I (intact). However, the untreated control samples experienced light attacks with powder adhering to the inner parts of the bamboo, indicating a damage intensity class of II (light attack). Therefore, it can be concluded that the Basileum 505 EC preservative at concentrations of 0.5-1.5% using the cold soaking method for 24 hours and the dipping method for 5 minutes is quite effective in preventing powder-post beetle attacks on Betung bamboo.

Keywords: Bamboo Preservation, Basileum 505 EC, *Dendrocalamus asper*, Powder-Post Beetles, Retention.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari metode pengawetan Perendaman Dingin dan Pencelupan menggunakan pengawet Basileum 505 EC dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% terhadap nilai retensi dan kelas kerusakan terhadap kumbang bubuk dari contoh uji bambu Betung (*Dendrocalamus asper*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan kayu Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda. Seluruh analisis data diukur menggunakan pola percobaan rancangan faktorial 2 x 3 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebanyak 4 kali ulangan. Parameter yang diukur adalah retensi dan uji kelas kerusakan terhadap kumbang bubuk. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kadar air kering udara bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) sebesar 13,529% selanjutnya nilai kerapatan kering udara 0,677 g/cm³ dan kerapatan kering tanur sebesar 0,629 g/cm³, nilai ini termasuk jenis bambu yang berkerapatan sedang. Konsentrasi bahan pengawet, metode pengawetan dan interaksinya memberikan angka berbeda sangat signifikan terhadap nilai

retensi. Nilai rataan retensi tertinggi dicapai pada konsentrasi 1,5% dengan metode perendaman dingin selama 24 jam sebesar 33,941 kg/m³, sedangkan rataan retensi terendah dicapai pada konsentrasi 0,5% dengan metode pencelupan selama 5 menit sebesar 0,579 kg/m³. Pengujian kelas kerusakan Terhadap Serangan Kumbang Bubuk dilakukan selama ±8 minggu (2 bulan) dengan hasil pada contoh uji yang diberi perlakuan pengawetan tidak terlihat adanya serangan kumbang bubuk, ini menunjukkan nilai intensitas kerusakan dalam kelas I yaitu utuh. Sedangkan untuk contoh uji yang tidak diberi perlakuan apapun (kontrol) mendapat serangan ringan berupa bubuk yang menempel pada bagian dalam bambu yang artinya mempunyai nilai intensitas kerusakan dalam kelas II yaitu serangan ringan. Sehingga hal ini dapat dikatakan bahwa bahan pengawet Basileum 505 EC dengan konsentrasi 0,5-1,5% menggunakan metode perendaman dingin selama 24 jam dan metode pencelupan selama 5 menit cukup efektif untuk menahan serangan kumbang bubuk pada bambu Betung.

Kata kunci: Basileum 505 EC, *Dendrocalamus asper*, Kumbang Bubuk, Pengawetan Bambu, Retensi.

PENDAHULUAN

Hutan pada umumnya menghasilkan kayu, namun banyak juga hasil hutan non-kayu yang merupakan bagian dari kekayaan sumber daya di Indonesia yang bisa menjadi salah satu opsi pengurangan penggunaan kayu, dan salah satunya adalah bambu. Ketersediaan bambu yang melimpah di Indonesia menyebabkan jenis ini sering digunakan sebagai bahan lignoselulosa alternatif pengganti kayu. (Murda, dkk, 2018).

Dengan tingginya populasi bambu di Indonesia, ada peluang besar bagi bambu untuk dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi barang-barang hias, kenang-kenangan, dan kerajinan tangan lainnya. Beberapa varietas bambu saat ini semakin banyak digunakan sebagai bahan baku industri, peralatan dapur, topi, tas, lampu, alat musik, tirai, dan sebagainya (Hasibuan, 2020).

Salah satu varietas yang sering digunakan adalah jenis Betung (*Dendrocalamus asper*). Biasanya masyarakat menggunakan bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) sebagai bahan konstruksi pengganti kayu karena ukuran batang yang besar dan kuat serta memiliki dinding yang tebal (Nurlia, 2022).

Menurut sebagian masyarakat pedesaan di Indonesia, bambu adalah hasil hutan yang bukan kayu dan tanaman yang serba guna. Bahan bambu memiliki karakteristik yang baik, termasuk batang yang kuat, fleksibel, lurus, datar, keras, mudah dipotong, mudah dibentuk dan mudah diolah, serta ringan untuk dibawa. Selain itu, bambu juga relatif ekonomis dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya karena jumlahnya yang melimpah dan mudah ditemukan di sekitar pedesaan (Batubara R, 2002).

Permasalahan pokok masyarakat saat ini adalah kekurangan pengetahuan mengenai metode menjaga ketahanan bambu. Karena itu, mereka yang menggunakan bambu hanya mengikuti praktik yang dilakukan oleh nenek moyang mereka. Bambu memiliki tingkat ketahanan yang sangat rendah, yang membuatnya rentan diserang oleh organisme penghancur, sehingga masyarakat enggan menggunakan bambu dalam jangka waktu yang lama. Proses pengawetan bambu sendiri membantu meningkatkan nilai kegunaannya dalam jangka waktu yang panjang (Sukawi, 2009). Menurut Morisco (1999), bambu yang tidak diawetkan hanya dapat bertahan selama 1-7 tahun, namun bambu yang telah diawetkan dapat bertahan lebih dari 20 tahun dalam kondisi yang ideal terhadap serangan organisme penghancur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh dari metode pengawetan dan konsentrasi terhadap nilai retensi bahan pengawet Basileum 505 EC pada bambu betung (*Dendrocalamus asper*). Selanjutnya untuk mengetahui metode pengawetan dan konsentrasi bahan pengawet Basileum 505 EC yang efektif mencegah serangan kumbang bubuk kering pada bambu betung.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengeringan dan Pengawetan kayu Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 5 bulan (4 bulan untuk penelitian, 1 bulan pengolahan data dan pembuatan skripsi).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: gergaji besi, gergaji kayu, meteran, keranjang contoh uji kayu, kaliper digital dan manual, timbangan digital, timer, oven pengeringan, desikator, kuas, masker, kaos tangan, gelas ukur, pepet tetes, bak perendaman, pemberat, kain lap, kantong plastik, kain kasa, kalkulator, handphone, laptop dan alat tulis.

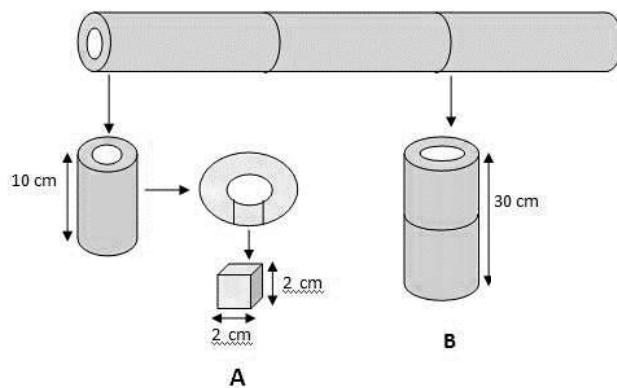
Bahan yang digunakan antara lain: bambu betung (*Dendrocalamus asper*), yang berasal dari Hutan Pendidikan Fahutan Unmul (HPFU). Bahan lain yang digunakan adalah Basileum 505 EC sebagai bahan pengawet, air sebagai pelarut dan serangga bubuk untuk menguji ketahanan bambu betung (*Dendrocalamus asper*).

Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Contoh Uji

Contoh uji berasal dari bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dengan diameter >8 cm dan panjang ± 15 m untuk diawetkan dengan bahan pengawet Basileum 505 EC yang telah dipersiapkan. Pelaksanaan pembuatan contoh uji diuraikan sebagai berikut: Bambu dipotong dengan jarak 30 cm dari bawah pangkal atau dari tanah. Potongan tersebut kemudian digergaji dengan ukuran ± 30 cm, sebanyak 24 contoh uji untuk pengawetan dan pengujian pada serangga bubuk, kemudian memotong dengan ukuran 10 cm dari bagian pangkal, tengah dan ujung bambu yang akan dipotong lagi menjadi ukuran 2 cm x 2 cm x tebal bambu sebanyak 30 contoh uji untuk pengukuran kadar air dan kerapatan bambu. Semua contoh uji bambu dikering udarakan ± 3 minggu hingga memperoleh kadar air kering udara, lalu mengecat bagian longitudinal dari contoh uji yang berukuran 30 cm untuk mencegah bahan pengawet masuk.

Pembuatan contoh uji dapat dilihat pada gambar berikut :



tahan terhadap kubang Gambar 1. Proses Pembuatan Contoh Uji Pengawetan

Keterangan:

A = Contoh uji untuk kadar air dan kerapan kayu

B = Contoh uji untuk perlakuan pengawetan dan daya bubuk

Pengukuran Kadar Air Kering Udara (DIN 52183-77) dan Kerapatan Bambu (DIN 52183-76). Pengukuran kadar air bambu pada contoh uji dilakukan sebagai berikut:

1. Contoh uji bambu dengan ukuran 2 cm x 2 cm x tebal cm dinding bambu yang masih segar ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui kadar air segar.
2. Contoh uji kemudian dikering-udarakan selama ± 3 minggu, ditimbang dan diukur dimensinya untuk mengetahui massa (Mu) dan volume kering udara (Vu)
3. Contoh uji dimasukan ke dalam oven dengan suhu $103\pm2^{\circ}\text{C}$ selama 2 x 24 jam
4. Contoh uji dikeluarkan dari oven, kemudian dimasukan kedalam desikator selama 15 menit.
5. Contoh uji ditimbang dan untuk memperoleh massa kering tanur (Mo).
6. Hitung kadar air kering udara, dan kerapatan kering tanur contoh uji dengan rumus:

$$Ka_{\text{udara}} = \frac{Mu - Mo}{Mo} \times 100(\%)$$

Dimana:

Ka = Kadar air kering udara (%)

Mu = Massa kering udara (g)

Mo = Massa kering tanur (g)

Kerapatan bambu yang diukur adalah kerapatan kayu kering udara dan kerapatan kering tanur.

Contoh uji yang digunakan berukuran 2 cm x 2 cm x tebal.

Nilai kerapatan kering udara dan kering tanur dihitung dengan rumus:

$$\rho_u = \frac{Mu}{Vu}$$

Dimana:

ρ_u = Kerapatan kering udara (g/cm^3)

Mu = Massa kering udara (g)

Vu = Volume kering udara (cm^3)

Untuk kerapatan kering tanur dihitung dengan rumus:

$$\rho_o = \frac{Mo}{Vo}$$

Dimana:

ρ_o = Kerapatan kering tanur (g/cm^3)

Mo = Massa kering tanur (g)

Vo = Volume kering tanur (cm^3)

b. Persiapan Larutan Pengawet

Dalam penelitian ini disiapkan tiga konsentrasi larutan bahan pengawet yang berbeda yaitu 0,5 %, 1%, 1,5% mengikuti anjuran pemakaian kemasan bahan pengawet dan dua metode pengawetan yang berbeda yaitu Perendaman dingin selama 24 jam dan Pencelupan selama 5 menit. Untuk memperoleh konsentrasi tersebut akan dibuatkan larutan pengawet dengan mencampurkan bahan pengawet Basileum 505 EC dengan air sebagai pelarut dengan perbandingan sebagai berikut:

- 1) Konsentrasi 0,5% = 5 ml Basileum 505 EC/995 ml air
- 2) Konsentrasi 1% = 10 ml Basileum 505 EC/990 ml air
- 3) Konsentrasi 1,5% = 15 ml Basileum 505 EC/985 ml air

c. Metode Pengawetan

1. Perendaman dingin

- a. Contoh uji sebanyak 12 potong berukuran 30 cm yang sudah dikering-udarakan selama ± 3 minggu lalu ditimbang untuk mengetahui berat contoh uji sebelum diawetkan (B_1).
- b. Contoh uji dimasukan dalam bak pengawet berbeda yang berisi larutan bahan pengawet Basileum 505 EC dengan masing-masing konsentrasi yang telah disiapkan (0,5%, 1%, 1,5%),

masing-masing konsentrasi dimasukkan 4 potong bambu, lalu diberi pemberat dengan waktu perendaman yang telah ditentukan yaitu 24 jam.

- c. Contoh uji ditiriskan, kemudian contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat contoh uji setelah diawetkan (B_2).
2. Pencelupan
 - a. Contoh uji sebanyak 12 potong berukuran 30 cm yang sudah dikering-udarakan selama ± 3 minggu lalu dicat bagian longitudinalnya dan ditimbang untuk mengetahui berat contoh uji sebelum diawetkan (B_1).
 - b. Contoh uji dicelupkan selama 5 menit dalam bak-bak pengawet dengan konsentrasi masing - masing (0,5%, 1%, 1,5%), dari National Woodwork Manufacturers Association yang dikutip oleh Hunt dan Garrat (1986). Setelah contoh uji dimasukkan akan diberi pemberat dibagian atasnya agar tenggelam dan pengawet meresap dengan mudah.
 - c. Contoh uji ditiriskan, kemudian contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat contoh uji setelah diawetkan (B_2).

Retensi dilakukan untuk mengetahui banyaknya bahan pengawet yang masuk kedalam contoh uji.

Retensi dihitung berdasarkan selisih berat contoh uji diawetkan dan sebelum diawetkan dengan menggunakan rumus retensi. (Peek, 1989):

$$R = \frac{B_2 - B_1}{V} \times \frac{C}{100}$$

Keterangan :

R = Retensi bahan pengawet (kg/m^3)

B_1 = Berat contoh uji sebelum diawetkan (kg)

B_2 = Berat contoh uji setelah diawetkan (kg)

C = Konsentrasi bahan pengawet (%)

V = Volume bambu yang diawetkan (m^3)

Volume bambu dihitung dengan rumus tabung yaitu :

$$V = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (D - d)^2 \cdot P$$

Keterangan :

V = Volume bambu yang diawetkan (m^3)

D = Diameter luar bambu (m)

d = Diameter dalam bambu (m)

P = Panjang bambu (m)

Rataan diameter luar bambu diukur dengan rumus :

$$D = \frac{\left(\frac{DA_1 + DA_2}{2}\right) + \left(\frac{DB_1 + DB_2}{2}\right)}{2}$$

Keterangan :

D = Diameter luar bambu (mm)

DA = Diameter atas (mm)

DB = Diameter bawah (mm)

Panjang bambu diukur menggunakan kaliper manual dan diameter atas dan diameter bawah bambu diukur menggunakan kaliper digital. Diameter dalam bambu juga diukur dengan cara dan rumus yang sama.

d. Prosedur Pengujian Kelas Kerusakan Terhadap Kumbang Bubuk

1. Contoh uji yang telah diawetkan diangin-anginkan selama 3 hari agar cepat mengering.
2. Contoh uji diambil bambu berukuran 30 cm yang telah diawetkan dan kontrol.
3. Contoh uji diletakkan pada ruangan tertutup dengan dikelilingi oleh sarang kumbang bubuk dengan acak agar terbagi rata pembagian tempatnya lalu diamati selama ±8 minggu (2 bulan) di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu.
4. Setelah diujikan selama 2 bulan, kemudian contoh uji diangkat dari sarang kumbang bubuk.
5. Contoh uji yang sudah diangkat, di dokumentasi dan diamati kerusakan yang terjadi secara visual untuk melihat serangan dari kumbang bubuk.

e. Uji Kelas Kerusakan Bambu Terhadap Serangan Kumbang Bubuk Secara Visual

Ketahanan bambu terhadap serangan kumbang bubuk dapat ditentukan dari penampakan visual bambu setelah di uji ke sarang kumbang bubuk dari contoh uji yang diakibatkan oleh serangan kumbang bubuk, standar pedoman klasifikasi ketahanan bambu dapat dilihat melalui tabel berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kelas Kerusakan Bambu Terhadap Serangan Kumbang Bubuk Secara Visual

Kelas	Ketahanan	Kelas Kerusakan	Nilai
I	Sangat Tahan	Utuh, atau serangan ringan	0
II	Tahan	Serangan Ringan	40
III	Sedang	Serangan sedang, berupa saluran-saluran yang dangkal dan sempit	70
IV	Tidak Tahan	Serangan berat, berupa saluran yang dalam dan lebar	90
V	Sangat Tidak Tahan	Serangan sangat berat	100

Sumber: SNI 7207:2014.

Analisis Data

Pada penelitian menggunakan percobaan rancangan faktorial 2 x 3 dalam acak rancangan lengkap dengan 4 kali ulangan dengan faktor-faktor sebagai berikut :

1. Faktor (M) yang terdiri dari :

M_1 : Perendaman dingin

M_2 : Pencelupan

2. Faktor Konsentrasi Bahan Pengawet (K) yang terdiri dari :

K_1 : Konsentrasi 0,5%

K_2 : Konsentrasi 1%

K_3 : Konsentrasi 1,5%

Model umum matematika yang digunakan Haeruman (1972) adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Nilai faktor pengamat

μ = Rataan umum populasi

α_i = Pengaruh metode pengawetan (M)

β_j = Pengaruh konsentrasi bahan pengawet (K)

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi

ε_{ijk} = Kesalahan pengujian

Data-data hasil penelitian yang diperoleh akan dianalisis keragamannya dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA).

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Sumber Variasi	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Rataan (KR)	F Hitung	F Tabel 0,050,01
Metode (M)	M-1	JKM	KRM	KRM/KRE	
Konsentrasi (K)	K-1	JKK	KRK	KRK/KRE	
Interaksi (MK)	(M-1) (K-1)	JKMK	KRMK	KRMK/KRE	
	DB Total -				
Error	(M-1) - (K-1) - (M-1) - (K-1)	JKE	KRE	-	
Total	(M.K.r) - 1	JKT	-		

Jika dalam perhitungan lebih lanjut dengan sidik ragam terdapat pengaruh yang berbeda ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$), maka diadakan dengan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (LSD) 5% dan 1% untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik dengan menggunakan rumus (Haeruman, 1972), sebagai berikut:

$$LSD = t(DBE) \cdot Se$$

Keterangan:

LSD = Beda nyata terkecil

$t(DBE)$ = Nilai tabel untuk pengujian pada taraf beda nyata dengan derajat bebas kekeluaran percobaan DBE

Se = Kekeliruan baku (Standar error) sesuai dengan pengaruh diselidiki, yaitu:

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Nilai Kadar air dan Kerapatan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu terhadap bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne) sebanyak 30 ulangan. Diperoleh nilai rataan kadar air kering udara, kerapatan kering udara dan kerapatan kering tanur seperti yang terlihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Nilai Rataan Kadar Air dan Kerapatan Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne).

Sifat	Rataan	Koefisien Variasi (%)
Kadar air kering udara (%)	13,529	6,988
Kerapatan kering udara (g/cm ³)	0,677	5,512
Kerapatan kering tanur (g/cm ³)	0,629	9,693

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.1 di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kadar air masih dibawah kadar air titik jenuh serat (<30%), oleh karena itu dapat dilakukan proses pengawetan karena bahan pengawet akan lebih mudah masuk kedalam kayu. Sesuai dengan pendapat Supraptono dan Bahrin (1981), menyatakan bahwa kadar air untuk dapat diawetkan harus berada di bawah titik jenuh serat atau di bawah 30%, kadar air di atas titik jenuh serat akan sangat sulit diimpregnasi oleh pengawet karena di dalam rongga sel masih banyak terdapat air, sementara itu kalau sampai kadar air kayu mencapai atau

di bawah titik jenuh serat, maka air didalam kayu sedikit dan berada pada dinding sel maka bahan pengawet akan leluasa menepati sel kosong tersebut.

Berdasarkan pada Tabel 4.1 di atas dapat disimpulkan bahwa kerapatan bambu Betung termasuk ke dalam kelas sedang jika dibandingkan dengan kerapatan kayu. Hal ini sesuai dengan pembagian kelas kayu menurut kerapatannya. Dijelaskan oleh Soenardi (1974) membagi berat jenis kayu menjadi 4 golongan, yaitu : a. kayu sangat berat (kerapatan > 0,90) b. kayu berat (kerapatan 0,70-0,90) c. kayu sedang (kerapatan 0,40-0,70) d. kayu ringan (kerapatan < 0,40).

Bahan pengawet akan sangat mudah menembus bambu yang berkerapatan rendah maupun sedang, hal ini menunjukkan bahwa tingkat permeabilitas kelompok ini cukup tinggi. Pernyataan ini didukung oleh (Haygreen dan Bowyer, 1989) yang menyatakan bahwa kerapatan kayu sangat mempengaruhi penyerapan bahan pengawet. Kayu yang memiliki kerapatan rendah umumnya tersusun atas sel yang besar dibandingkan dengan kayu yang berkerapatan tinggi sehingga dapat menerima lebih banyak peresapan bahan pengawet. Sebagai tambahan dari Hunt dan Garratt (1986), yang mengemukakan bahwa kayu yang berkerapatan rendah mempunyai pembuluh-pembuluh yang terbuka dan besar sehingga kayu jenis ini memiliki kemampuan menyerap bahan pengawet lebih baik jika dibandingkan dengan kayu berkerapatan tinggi.

B. Nilai Retensi Bahan Pengawet

Menurut hasil yang didapat dalam penelitian yang dilakukan diperoleh nilai rataan retensi pengawet Basileum 505 EC menggunakan pelarut air pada Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne). Dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4. Nilai Retensi Basileum 505 EC pada Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne).

Metode	Konsentrasi Larutan (%)						Rataan (kg/m ³)
	0,5% Rataan (kg/m ³)	KV (%)	1% Rataan (kg/m ³)	KV (%)	1,5% Rataan (kg/m ³)	KV (%)	
Perendaman Dingin	7,565	15,34 1	14,583	15,57 7	33,941	15,01 6	18,696
Pencelupan	0,579	15,06 4	1,069	10,31 7	1,600	12,34 2	1,083
Rataan (kg/m ³)	4,072	-	7,826	-	17,770	-	-

Keterangan : KV = Koefisien Variasi

Setelah itu untuk melihat masing-masing factor dan interaksinya menunjukkan pengaruh yang signifikan atau tidak terhadap nilai retensi maka dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA) seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Nilai Retensi Basileum 505 EC dengan Pelarut Air Pada Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne) Berdasarkan Metode dan Konsentrasi yang Berbeda.

Sumber Variasi	Drajet Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Rataan	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Metode (M)	1	1.861,507	1.861,507	343,246**	4,414	8,285
Konsentrasi (K)	2	801,676	400,838	73,911**	3,555	6,013
Interaksi (MK)	2	693,296	346,648	63,919**	3,555	6,013
Error/	18	97,618	5,423	-	-	-
Total	23	3.454,097	-	-	-	-

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat signifikan

Berdasarkan Tabel 4.3 ANOVA di atas terlihat bahwa konsentrasi bahan pengawet dan metode pengawetannya memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai retensi. Oleh karena itu akan dilakukan uji lanjutan dengan uji beda signifikan terkecil atau *Least Significant Difference* (LSD), dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Uji Beda Signifikan Terkecil (LSD) Metode Pengawet yang Berbeda Terhadap Retensi

Metode	Rataan	Selisih		LSD	
		M1	M2	0,05	0,01
M1	18,696	-	17,614**		
M2	1,082	-	-	1,963	4,946

Keterangan ; ** = Berbeda sangat signifikan, M1= Metode perendaman dingin, M2= Metode pencelupan

Menurut data di atas dapat dikatakan bahwa semakin lama kayu yang direndam dan berinteraksi dengan bahan pengawet, semakin banyak pula kandungan pengawet yang masuk ke dalam bambu. Oleh karena itu jika dilakukan perbandingan antara metode perendaman dingin dan metode pencelupan maka pengawetan dengan menggunakan metode perendaman dingin akan lebih efektif karena contoh uji yang lebih lama direndam artinya akan mempunyai nilai retensi yang lebih tinggi, sesuai dengan pernyataan Kollmann dan Cote (1986), bahwa retensi bahan pengawet akan meningkat apabila yang digunakan dalam proses pengawetan semakin lama, meskipun akan berhenti dengan sendirinya Ketika seluruh bagian pori kayu mencapai titik jenuh lebih jauh didukung juga oleh pendapat Hunt dan Garratt (1986), yang menyatakan bahwa semakin lama kayu dapat tetap didalam larutan bahan pengawet maka semakin baik pengawetan yang diperoleh.

Tabel 7. Uji Beda Signifikan Terkecil (LSD) Konsentrasi Bahan Pengawet Basileum 505 EC Terhadap Retensi

Konsentrasi	Rataan	Selisih			LSD	
		0,5%	1%	1,5%	0,05	0,01
K1	4,072	-	3,754**	13,698**		
K2	7,826	-	-	9,945**	1,603	4,038
K3	17,770	-	-	-		

Keterangan:** = Berbeda sangat signifikan, K1 = Konsentrasi 0,5%, K2 = Konsentrasi 1%, K3 = Konsentrasi 1,5%

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet yang digunakan, maka nilai retensi yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi larutan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa kimia bahan pengawetnya, oleh karena itu semakin banyak pula bahan pengawet yang akan diserap pada konsentrasi yang lebih tinggi. Sesuai dengan pendapat Luhan dkk (2023) bahwa semakin bertambahnya konsentrasi maka nilai retensi akan semakin tinggi juga. Didukung juga oleh pendapat Nicholas (1987), menyatakan bahwa bahan pengawet dengan konsentrasi yang tinggi dapat lebih meningkatkan laju retensi, sehingga pada waktu yang sama bahan pengawet dengan konsentrasi yang tinggi akan banyak masuk ke dalam kayu dibandingkan dengan bahan pengawet yang mempunyai konsentrasi yang lebih kecil atau rendah.

Tabel 8. Uji Beda Signifikan Terkecil (LSD) Konsentrasi Bahan Pengawet Basileum 505 EC dan Metode Pengawetan Terhadap Retensi

Keterangan : M1 = Perendaman dingin

** = Berbeda sangat signifikan

M2 ≡ Pencelupan

* ≠ Berbeda signifikan

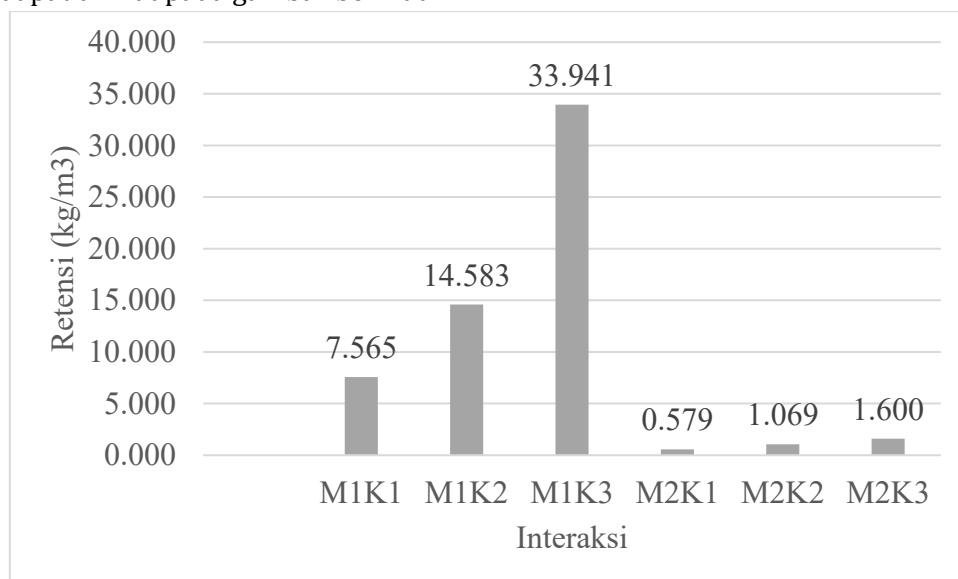
K1 = Konsentrasi 0,5%

NS= Berbeda tidak signifikan

K2 = Konsentrasi 1%

K3 = Konsentrasi 1,5%

Menurut hasil uji beda signifikan terkecil (LSD) pada Tabel 4.6 diketahui bahwa interaksi antara metode bahan pengawetan yaitu dengan metode perendaman dingin dan pencelupan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% telah memberikan hasil beda yang sangat signifikan terhadap nilai retensi. Urutan nilai rataan retensi dari interaksi antara konsentrasi bahan pengawet dengan metode pengawetan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Grafik Nilai Rataan Retensi Berdasarkan Pengaruh Interaksi Metode Pengawetan dan Konsentrasи Bahan Pengawet Basileum 505 EC

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat interaksi antara metode pengawetan yaitu dengan cara perendaman dingin dan pencelupan menggunakan konsentrasi bahan pengawet yang berbeda telah menunjukkan nilai berbeda sangat signifikan dan berbeda tidak signifikan terhadap nilai retensi. Pada interaksi antara konsentrasi bahan pengawet dengan metode pengawetan terhadap nilai retensi yang tertinggi yaitu sebesar $33,941 \text{ kg/m}^3$ dengan metode pengawetan perendaman dingin dengan menggunakan konsentrasi bahan pengawet 1,5%, dan nilai retensi terendah pada interaksi antara konsentrasi bahan pengawet 0,5%

dengan metode pencelupan yang nilainya sebesar $0,579 \text{ kg/m}^3$, dapat dikatakan bahwa hal ini menunjukkan jika masing-masing interaksi telah menunjukkan nilai yang berbeda sangat signifikan terhadap nilai retensi bahan pengawet.

C. Uji Kelas Kerusakan Terhadap Serangan Kumbang Bubuk

Pengujian contoh uji Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne) dilakukan selama ± 8 minggu (2 bulan) dalam ruang tertutup sarang kumbang bubuk untuk mengetahui tingkat kerusakan yang disebabkan oleh kumbang bubuk.



Gambar 3. Contoh Uji yang Sudah Dujikan ke Sarang Kumbang Bubuk

Terdapat beberapa kerusakan yang disebabkan oleh kumbang bubuk yaitu berupa serbuk halus menyerupai tepung yang menempel di dinding dalam bambu dan sebagian diluar bambu seperti yang terlihat di gambar. Sukartana (2018) menjelaskan serangan kumbang bubuk dicirikan dengan adanya serbuk halus yang merupakan campuran hasil gerek dan ekskremen pada inang yang diserang. Kumbang bubuk menyerang mayoritas bambu dari segala jenis namun perbedaannya hanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penggerekannya. Pada Gambar 4.3 terlihat bahwa terdapat serbuk halus hasil gerek kumbang bubuk pada contoh uji di bagian dinding dalam bambu yang menandakan bahwa contoh uji tersebut telah terserang atau dalam proses penggerekan oleh kumbang bubuk. Kerusakan yang disebabkan oleh kumbang bubuk tidak banyak terlihat dan mayoritas kerusakan yang terjadi hanya berukuran kecil, jumlahnya sedikit dan lubang yang dibuat tidak terlalu dalam, hanya terdapat pada bagian permukaan, bahkan terdapat beberapa contoh uji yang tidak terserang sama sekali. Hal ini terjadi karena bahan pengawet yang digunakan mampu menahan laju serangan kumbang bubuk terhadap contoh uji yang diberi perlakuan. Dari pernyataan Jasni (2015), Kumbang bubuk pada umumnya menyerang kayu atau bambu yang memiliki kandungan pati yang melimpah. Zat pati merupakan makanan utama dari kumbang bubuk, semakin tinggi kandungan pati, maka semakin tinggi pula serangan kumbang bubuk tersebut. Berikut merupakan hasil klasifikasi secara visual ketahanan bambu yang sudah diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan (kontrol) menurut acuan dari tabel Klasifikasi Ketahanan Bambu Terhadap Serangan Kumbang Bubuk Secara Visual, sumber dari SNI 7207:2014.

Tabel 9. Klasifikasi Secara Visual Kelas Kerusakan Bambu yang Sudah Diberi Perlakuan dan Tidak Diberi Perlakuan (Kontrol)

Metode	Konsentrasi	Kelas Kerusakan			
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4
Perandaman Dingin	0,5%	I	I	I	I
	1%	I	I	I	I
	1,5%	I	I	I	I
Pencelupan	0,5%	I	I	I	I
	1%	I	I	I	I
	1,5%	I	I	I	I
Kontrol		II	II	II	II

Menurut tabel diatas dapat diketahui bahwa contoh uji yang telah diberi perlakuan bahan pengawet dan masing-masing metode memiliki hasil yang sama yaitu contoh yang diujikan ke sarang kumbang bubuk tidak terserang oleh hama kumbang bubuk. Penampakan secara visual dari bagian dalam juga tidak terlihat hasil penyerangan oleh hama. Hal ini bisa disebabkan karena penggunaan konsentrasi bahan pengawet dilakukan sesuai anjuran dan takaran yang di sarankan yaitu antara 5-15 ml per liter. Hal ini sesuai dengan pendapat Mariani (2007) yang menyatakan bahwa bambu yang mengalami penurunan disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet yang digunakan, maka kemampuan untuk mengurangi tingkat serangan kumbang bubuk terhadap bambu juga semakin tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi yang tinggi mampu mengurangi terjadinya serangan kumbang bubuk. Berbeda dengan contoh uji kontrol yang menunjukkan banyak bubuk bambu yang menempel dibagian dalam bambu, itu menandakan bahwa contoh uji sedang dalam masa penyerangan oleh kumbang bubuk, hal ini terjadi karena pada contoh uji kontrol tidak diberi perlakuan apapun, oleh karena itu contoh uji hanya bisa mengandalkan ketahanan dari struktur bambu itu sendiri, berbeda dengan contoh uji yang diberi perlakuan.

Berdasarkan dari hasil penelitian efektivitas bahan pengawet Basileum 505 EC terhadap retensi dan kerusakan yang diakibatkan serangan kumbang bubuk ke bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne) dapat disimpulkan :

- Nilai kadar air kering udara bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer ex Heyne) sebesar 13,529% selanjutnya nilai kerapatan kering udara $0,677 \text{ g/cm}^3$ dan kerapatan kering tanur sebesar $0,629 \text{ g/cm}^3$, nilai ini termasuk jenis bambu yang berkerapatan sedang.
- Konsentrasi bahan pengawet, metode pengawetan dan interaksinya memberikan angka berbeda sangat signifikan terhadap nilai retensi. Nilai rataan retensi tertinggi dicapai pada konsentrasi 1,5% dengan metode perendaman dingin selama 24 jm sebesar $33,941 \text{ kg/m}^3$, sedangkan rataan retensi terendah dicapai pada konsentrasi 0,5% dengan metode pencelupan selama 5 menit sebesar $0,57 \text{ kg/m}^3$.
- Pengujian kelas kerusakan Terhadap Serangan Kumbang Bubuk dilakukan selama ± 8 minggu (2 bulan) dengan hasil pada contoh uji yang diberi perlakuan pengawetan tidak terlihat adanya serangan kumbang bubuk, ini menunjukkan nilai intensitas kerusakan dalam kelas I yaitu utuh. Sedangkan untuk contoh uji yang tidak diberi perlakuan apapun (kontrol) mendapat serangan ringan berupa bubuk yang menempel pada bagian dalam bambu yang artinya mempunyai nilai intensitas kerusakan dalam kelas II yaitu serangan ringan. Sehingga hal ini dapat dikatakan bahwa bahan pengawet Basileum 505 EC dengan konsentrasi 0,5-1,5% menggunakan metode perendaman dingin selama 24 jam dan metode pencelupan selama 5 menit cukup efektif untuk menahan serangan kumbang bubuk pada bambu Betung.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasibuan. 2020. Identifikasi Jenis Bambu Berdasarkan Tekstur Daun dengan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix dan Gray Level Run Length Matrix.
- Jasni. 2015. Ketahanan 30 Jenis kayu Indonesia Terhadap Serangan Bubuk Kayu Kering *Heterobostrichus aequalis* Waterh.
- Lempang, M. 2016. Pengawetan Bambu untuk Barang Kerajinan dan Mebel Dengan Metode Tangki Terbuka. Info Teknis Eboni , 79 - 92.
- Luhan, G. 2023. Retensi dan Penetrasi Bahan Pengawet Latrex 400 EC pada Kayu Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell.Arg.) dengan Rendaman Dingin. Mataram.
- Murda, R. A., D. S. Nawawi, M. I. Maulana, S. Park, F. Febrianto. 2018. Perubahan Kadar Komponen Kimia pada Tiga Jenis Bambu Akibat Proses Steam dan Pembiasan. Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis. Bandung.
- Muslich, M., S. Rulliaty. 2014. Ketahanan Bambu Petung (*Dendrocalamus asper* Backer) yang Diawetkan dengan CCB terhadap Serangan Penggerek di Laut. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 32. No.3.
- Nurlia. 2022. Pengaruh Pengeringan Alami dan Oven Dengan Suhu Berbeda Terhadap Kecepatan Pengeringan dan Sifat Fisika pada Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dan Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris striata*).
- Putri, R. L., R. Lya, D. Nandika , I. Wayan. 2020. Pengawetan Bambu dengan Metode Boucherie. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI) , 618- 626.
- Sari, E., Indriyanto, B. Afif. 2016. Respon Stek Cabang Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Akibat Pemberian Asam Indol Butirat (AIB). Jurnal Sylva Lestari Vol. 4 No. 2, , 61 - 68.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2014. Uji Ketahanan Kayu dan Terhadap Organisme Perusak Kayu. Badan Standar Nasional (BSN) Indonesia. Jakarta.
- Suhaendah, Endah & Siarudin. 2015. Pengawetan Kayu Ganitri dan Mahoni melalui Rendaman Dingin dengan Bahan Pengawet Boric Acid Equivalent. J. Ilmu Teknol.Kayu Tropis Vol.13 No.2 Juli , 185- 192.
- Sukartana. 2018. Cara Uji Ketahanan Terhadap Bubuk Kayu Kering. *Heterobostrychus aequalis* Wat.(Coleoptera : Bostrichidae). Prosiding PPI Standarisasi, 25, 1-9.
- USDA, Agricultural Research Service, National Plant Germplasm System. 2024. Germplasm Resources Information Network (GRIN Taxonomy). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. *Dendrocalamus asper* taxon. Diakses pada 2 Juni 2024
- Widjaja EA. 2019. The Spectacular Indonesian Bamboos. Jakarta: Polagrade.

KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO PADA BEBERAPA TUTUPAN LAHAN BERBEDA DI AREAL PASCA TAMBANG BATUBARA PT SINGLURUS

Melyani Esa Nur Chininta, Sri Sarminah*, Karyati

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: ssarminah@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

The trend of climate change in Indonesia, especially in East Kalimantan, is caused by the conversion of forest functions into mining areas, which in a relatively short period of time will result in changes in the characteristics of the microclimate. This research was carried out on revegetation land in 2021, rubber plantation land, and disposal land at PT Singlurus Pratama. This study aims to determine the characteristics of the microclimate (light intensity, air temperature and humidity, temperature and humidity at depths of 5 cm, 10 cm, and 30 cm). This measurement was carried out at three times (morning at 07.00-08.00 WITA, noon at 12.00-13.00 WITA, and afternoon at 16.00-17.00 WITA) for 15 days using an Environment meter. The results obtained data on sunlight intensity, air temperature, and air humidity on revegetation land in 2021 of 2,437.8 Lux, 29.0°C, and 76.7%, respectively. Rubber plantation land amounted to 652.8 Lux, 28.2 °C, and 82.7%. Land disposal amounted to 3,972.5 Lux, 31.3°C, and 73.1%. Soil temperatures at depths of 5 cm, 10 cm, and 30 cm in rubber plantation land were 28.7°C, 28.0°C, and 27.0°C, in 2021 revegetation land of 29.1°C, 28.4°C, and 27.3°C, and in disposal land of 30.4°C, 29.2°C, and 28.3°C. Soil moisture with soil depths of 5 cm, 10 cm, and 30 cm in rubber plantation land was 82.2%, 84.4%, and 86.8%, in 2021 revegetation land of 81.1%, 83.2%, and 86.1%, and in disposal land of 76.8%, 79.8%, and 82.7%. Information on microclimate characteristics in several different land covers in PT Singlurus Pratama can be useful for managing revegetation and soil activities and knowing the importance of improving microclimate quality.

Key words: : Different Land Cover, Microclimate, Post Mining Area, Revegetation Land

ABSTRAK

Kecenderungan perubahan iklim di Indonesia, terutama di Kalimantan Timur, salah satunya disebabkan oleh pengalihan fungsi hutan menjadi areal pertambangan, yang dalam kurun waktu yang relatif cepat akan mengakibatkan perubahan karakteristik iklim mikronya. Penelitian ini dilaksanakan pada lahan revegetasi tahun 2021, lahan perkebunan karet, dan lahan disposil di PT Singlurus Pratama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik iklim mikro (intensitas cahaya, suhu dan kelembapan udara, suhu dan kelembapan pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 30 cm). Pengukuran ini dilakukan pada tiga waktu (pagi hari pukul 07.00-08.00 WITA, siang hari pukul 12.00-13.00 WITA, dan sore hari pukul 16.00-17.00 WITA) selama 15 hari dengan menggunakan alat *Environment meter*. Hasil penelitian diperoleh data intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan kelembapan udara masing-masing pada lahan revegetasi tahun 2021 sebesar 2.437,8 Lux, 29,0°C, dan 76,7%. Lahan perkebunan karet sebesar 652,8 Lux, 28,2 °C, dan 82,7%. Lahan disposil sebesar 3.972,5 Lux, 31,3°C, dan 73,1%. Suhu tanah pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 30 cm pada lahan perkebunan karet sebesar 28,7°C, 28,0°C, dan 27,0°C, pada lahan revegetasi 2021 sebesar 29,1°C, 28,4°C, dan 27,3°C, dan pada lahan disposil sebesar 30,4°C, 29,2°C, dan 28,3°C. Kelembapan tanah dengan kedalaman tanah 5 cm, 10 cm, dan 30 cm pada lahan perkebunan karet sebesar 82,2%, 84,4%, dan 86,8%, pada lahan revegetasi 2021 sebesar 81,1%, 83,2%, dan 86,1%, dan pada lahan disposil sebesar 76,8%, 79,8%, dan 82,7%. Informasi mengenai karakteristik iklim mikro pada beberapa tutupan lahan

berbeda di PT Singlurus Pratama dapat bermanfaat untuk pengelolaan kegiatan revegetasi dan tanah serta mengetahui pentingnya memperbaiki kualitas iklim mikro.

Kata kunci: Tutupan Lahan Berbeda, Iklim mikro, Areal pasca tambang, Lahan Revegetasi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan sumber daya alam, namun pada kenyataannya tingkat kerusakan lingkungan juga cukup tinggi terjadi di Indonesia, salah satunya di Kalimantan Timur. Kerusakan lingkungan ini salah satunya disebabkan oleh ulah aktivitas manusia seperti pengalihan fungsi hutan menjadi areal pertambangan, dimana pertambangan telah menjadi satu diantara dari beberapa sektor utama dalam perekonomian global dan merupakan salah satu sumber energi primer bagi dunia industri di Indonesia. Menurut Kementerian Energi Sumber Daya Mineral, pada akhir 2022 Indonesia memiliki cadangan batubara terverifikasi sebesar 33,37 miliar ton dan sekitar 41% dari total cadangan tersebut berada di Kalimantan Timur yang berarti sebesar 13,5 miliar ton. Produksi batubara yang selalu meningkat dari tahun ke tahun menjadikan batubara sebagai komoditi utama dalam sub sektor pertambangan umum.

Pemanfaatan sumber daya alam yang tidak berkelanjutan, degradasi lahan, emisi gas rumah kaca, perubahan kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah, serta flora dan fauna adalah beberapa faktor yang terkait dengan aktivitas pertambangan yang berkontribusi memberikan dampak yang signifikan pada lingkungan, yang dalam kurun waktu yang relatif cepat akan mengakibatkan perubahan karakteristik cuaca atau iklim, terutama karakteristik iklim mikronya. Tursilowati (2007) menjelaskan bahwa perubahan peruntukan lahan akan menyebabkan dampak perubahan iklim yang lebih kuat dibandingkan dengan polusi yang menyebabkan pemanasan global. Perubahan iklim global dapat berdampak sangat luas dan menjadi masalah bagi semua makhluk hidup di bumi ini. Perubahan iklim global juga mempengaruhi iklim mikro pada suatu wilayah.

Iklim merupakan sintetis atau bentukan dari gabungan beberapa unsur, yaitu suhu udara, kelembapan udara, radiasi matahari, awan, tekanan udara, dan angin. Unsur-unsur iklim tersebut berbeda pada tempat yang satu dengan yang lainnya. Iklim mikro adalah kondisi iklim pada suatu ruang yang sangat terbatas sampai batas kurang lebih setinggi dua meter dari permukaan tanah (Holton, 2004). Iklim mikro sangat mudah diamati karena cakupannya yang tidak terlalu luas. Iklim mikro memiliki peranan penting terhadap lingkungan sekitarnya, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan.

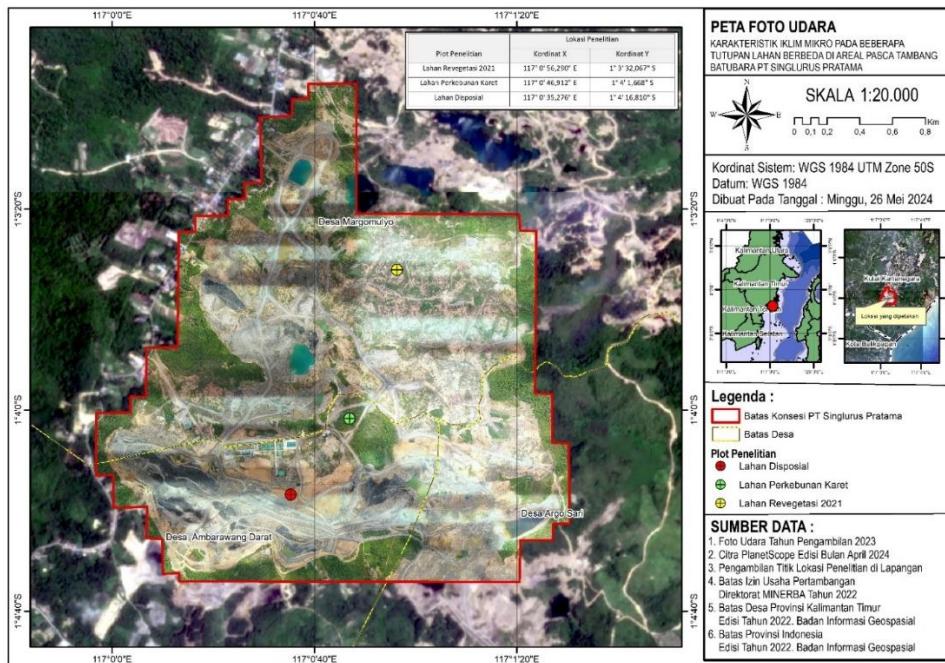
PT Singlurus Pratama merupakan salah satu perusahaan tambang batubara, berdasarkan Peraturan Daerah No. 7 Tahun 2023 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, berlokasi di wilayah Otorita Ibu Kota Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur dengan hak dan kewajiban untuk mengeksplorasi dan ekstrak batubara di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur untuk jangka waktu 30 tahun (2009-2039). Penelitian karakteristik iklim mikro pada beberapa tutupan lahan berbeda di areal pasca tambang batubara PT Singlurus Pratama Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur masih sangat terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik iklim mikro pada beberapa tutupan lahan berbeda di areal pasca tambang batubara PT Singlurus Pratama.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada areal pasca tambang batubara PT Singlurus Pratama Site Argosari, dimana berdasarkan Peraturan Daerah No. 7 Tahun 2023 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah

Kabupaten Kutai Kartanegara, berlokasi di wilayah Otorita Ibu Kota Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan pada tiga tutupan lahan berbeda yaitu lahan revegetasi tahun 2021, lahan perkebunan karet, dan lahan disposital. Peta penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Kawasan PT Singlurus Pratama

Prosedur Penelitian

Pengambilan data iklim mikro (intensitas cahaya, suhu udara dan suhu tanah, kelembapan udara dan kelembapan tanah) dilakukan menggunakan alat *Environment meter*. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 (tiga) waktu dalam satu hari, yaitu pada pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA), dan sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA) selama 15 hari pengukuran.

Pengolahan Data

Data hasil pengukuran intensitas cahaya, suhu udara dan suhu tanah, kelembapan udara dan kelembapan tanah diolah menggunakan rumus:

Rumus menghitung intensitas cahaya adalah:

Keterangan:	IC	= Intensitas cahaya harian (lux)
	ICpagi	= Intensitas cahaya pengukuran pagi hari (lux)
	ICsiang	= Intensitas cahaya pengukuran siang hari (lux)
	ICsore	= Intensitas cahaya pengukuran sore hari (lux)

Rumus menghitung suhu udara dan suhu tanah (Sabaruddin, 2012) adalah:

Keterangan:	T	= Suhu udara dan tanah harian (°C)
	Tpagi	= Suhu udara dan tanah pengukuran pagi hari (°C)
	Tsiang	= Suhu udara dan tanah pengukuran siang hari (°C)
	Tsore	= Suhu udara dan tanah pengukuran sore hari (°C)

Rumus menghitung kelembapan udara dan kelembapan tanah adalah:

$$RH = \frac{2RH_{pagi} + RH_{siang} + RH_{sore}}{4}$$

Keterangan:	RH	= Kelembapan udara dan tanah harian (%)
	Rhpagi	= Kelembapan pada pengukuran pagi hari (%)
	RHSiang	= Kelembapan pada pengukuran siang hari (%)
	Rhsore	= Kelembapan pada pengukuran sore hari (%)

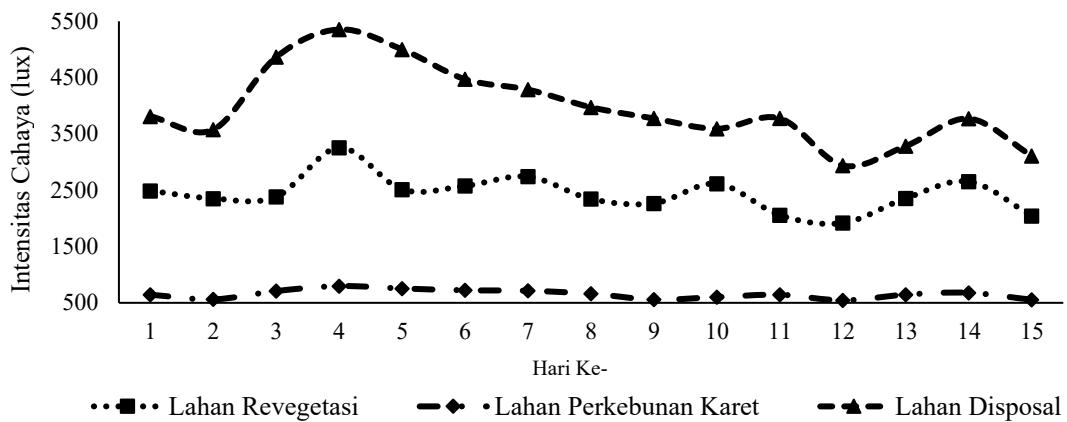
Analisis Data

Hasil pengukuran iklim mikro (intensitas cahaya, suhu dan kelembapan udara, suhu dan kelembapan tanah) pada beberapa tutupan lahan berbeda, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dan dijelaskan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya matahari pada beberapa tutupan lahan berbeda yaitu lahan perkebunan karet, lahan revegetasi 2021, dan lahan disposal selama 15 hari pengukuran memiliki nilai rata-rata harian terendah terdapat pada lahan perkebunan karet sebesar 652,8 lux, lalu pada lahan revegetasi 2021 sebesar 2.437,8, dan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada lahan disposal dengan nilai sebesar 3.972,5 lux. Perbandingan harian suhu udara selama 15 hari pengamatan pada beberapa tutupan lahan berbeda disposal disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Intensitas Cahaya Matahari Harian di Lahan Revegetasi Tahun 2021, Lahan Perkebunan Karet, dan Lahan Disposal

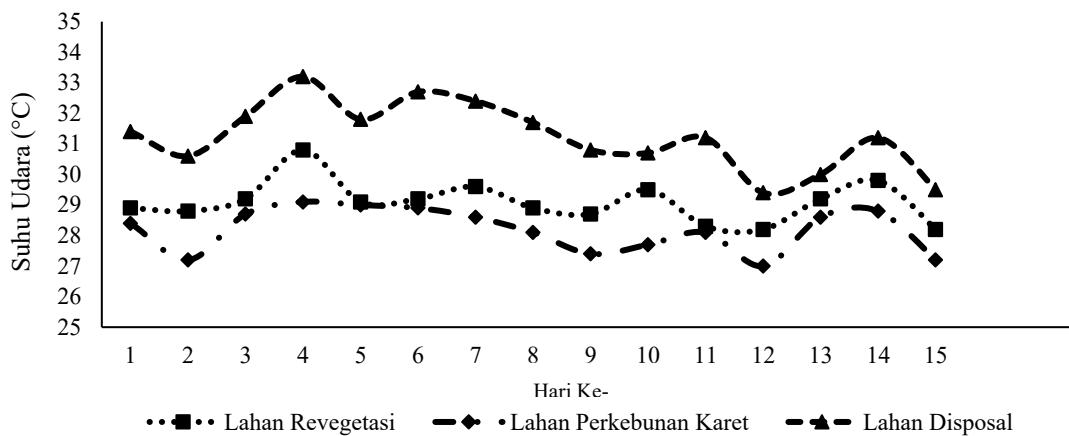
Intensitas cahaya matahari tertinggi pada lahan disposal disebabkan oleh kondisi lahan yang terbuka dan tidak adanya vegetasi atau penghalang saat sinar matahari datang sehingga pada lokasi ini menerima sinar matahari secara penuh. Menurut Karyati (2016), keberadaan vegetasi mempengaruhi jumlah sinar matahari yang masuk sampai ke lantai hutan. Kerapatan tajuk yang rendah menyebabkan sinar matahari dapat masuk dari berbagai sudut, perbedaan fluktuasi pada setiap titik pengukuran dipengaruhi oleh kerapatan tajuk tanaman yang akan menentukan seberapa besar intensitas cahaya matahari yang diloloskan melalui celah tajuk (Anuar dan Karyati, 2019). Lahan revegetasi 2021 memiliki nilai lebih rendah dibanding dengan lahan disposal disebabkan karena adanya vegetasi dan tajuk pepohonan (persentase kerapatan tajuk 66,00%) yang menghalangi masuknya sinar matahari secara langsung. Intensitas cahaya matahari di lahan perkebunan karet lebih rendah dari dua lokasi lainnya hal ini disebabkan oleh rimbunnya tajuk tanaman (persentase kerapatan tajuk 81,00%) sehingga sinar

matahari yang datang dapat dihalau dengan baik. Tajuk pohon dapat mengurangi sinar matahari langsung sampai ke permukaan tanah.

Kartasapoetra (2006) menyatakan bahwa kondisi iklim mikro di lingkungan bervegetasi lebih baik dibandingkan dengan lapangan terbuka. Selain dipengaruhi oleh vegetasi, intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Intensitas cahaya pada pengukuran hari ke-4 pada 3 lahan berbeda memiliki intensitas cahaya matahari tertinggi selama 15 hari pengukuran dikarenakan pada saat itu kondisi cuaca sangat cerah dan sedikit awan.

B. Suhu Udara

Suhu udara harian terendah terdapat pada lahan perkebunan karet sebesar 28,2°C, pada lahan revegetasi 2021 sebesar 29,0°C, dan suhu udara harian tertinggi terdapat pada lahan disposal sebesar 31,2°C. Suhu udara tertinggi selama 15 hari pengukuran terdapat pada hari ke-4 dimana kondisi cuaca pada saat pengukuran sangat cerah dan menyebabkan intensitas cahaya matahari tinggi dan mempengaruhi suhu udara di tiga lahan yang berbeda. Pengukuran suhu udara pada beberapa tutupan lahan berbeda disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Suhu Udara Harian di Lahan Revegetasi Tahun 2021, Lahan Perkebunan Karet, dan Lahan Disposal

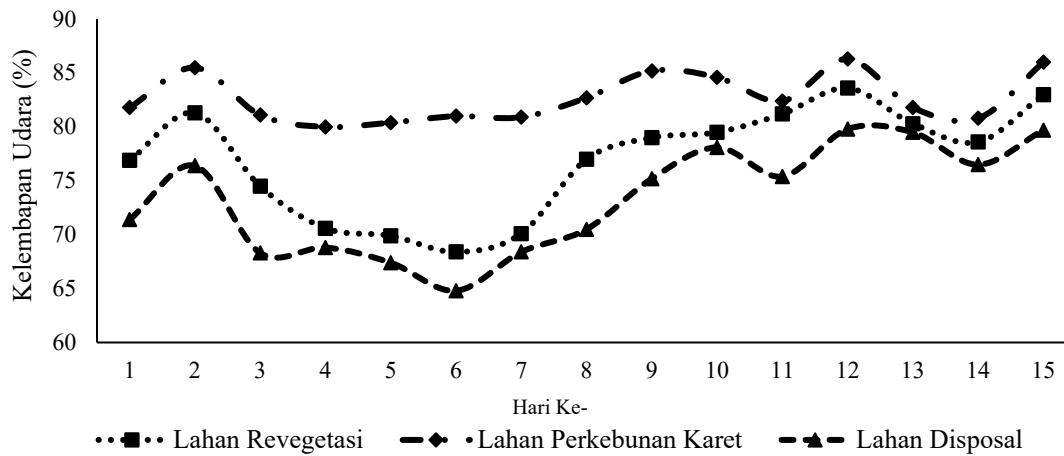
Rahman (2018) menyatakan bahwa sebaran suhu permukaan berubah mengikuti pola tutupan lahan. Suhu udara rata-rata tertinggi terdapat di lahan disposal, suhu udara cenderung tinggi karena pada lahan disposal menerima banyak sinar matahari yang masuk dan tidak adanya vegetasi atau naungan yang dapat mengurangi panas dari sinar matahari. Suhu udara pada lahan perkebunan karet dan lahan revegetasi 2021 memiliki nilai lebih rendah dibanding dengan lahan disposal karena adanya tajuk pohon yang cukup rapat dan juga tanaman penutup seperti semak belukar sehingga menghalangi intensitas cahaya matahari yang masuk sampai ke permukaan tanah, hal ini sesuai dengan pernyataan Dede, dkk. (2019) mengemukakan bahwa kerapatan vegetasi sangat menentukan suhu udara, dimana fenomena suhu yang rendah dapat dijumpai pada area kerapatan yang tinggi dan sebaliknya. Semakin tinggi nilai kerapatan tajuk pohon maka dapat mengurangi energi radiasi matahari sehingga penurunan suhu udara disekitarnya dan keadaan suatu daerah akan berbeda karena dipengaruhi oleh tutupan lahan (vegetasi) dan pengaruh angin (Putri, 2018).

Fluktuasi suhu udara juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca sekitar ketika melakukan pengukuran, menunjukkan kondisi cuaca seperti berawan, panas, dan cerah. Suhu udara pada pengukuran hari ke-5 dan 11 pada lahan revegetasi 2021 dan lahan perkebunan karet mempunyai nilai suhu udara harian yang tidak berbeda jauh, peristiwa tersebut dikarenakan pada saat melakukan pengukuran kondisi awan pada

lahan revegetasi 2021 dan lahan perkebunan karet tidak jauh berbeda. Semakin banyak awan maka panas matahari akan banyak terserap oleh awan tersebut dan bumi hanya menerima sedikit.

C. Kelembapan Udara

Kelembapan udara harian terendah selama 15 hari pengukuran terdapat pada lahan disposal sebesar 73,1%, lalu pada lahan revegetasi 2021 sebesar 76,7%, dan kelembapan tertinggi terdapat pada lahan perkebunan karet dengan nilai sebesar 82,7%, hal ini dipengaruhi oleh cahaya sinar matahari, suhu udara, angin, vegetasi, dan kadar uap air di udara. Pengukuran kelembapan udara pada beberapa tutupan lahan berbeda yaitu lahan revegetasi 2021, lahan perkebunan karet, dan lahan disposal selama 15 hari pengukuran disajikan pada Gambar 4.

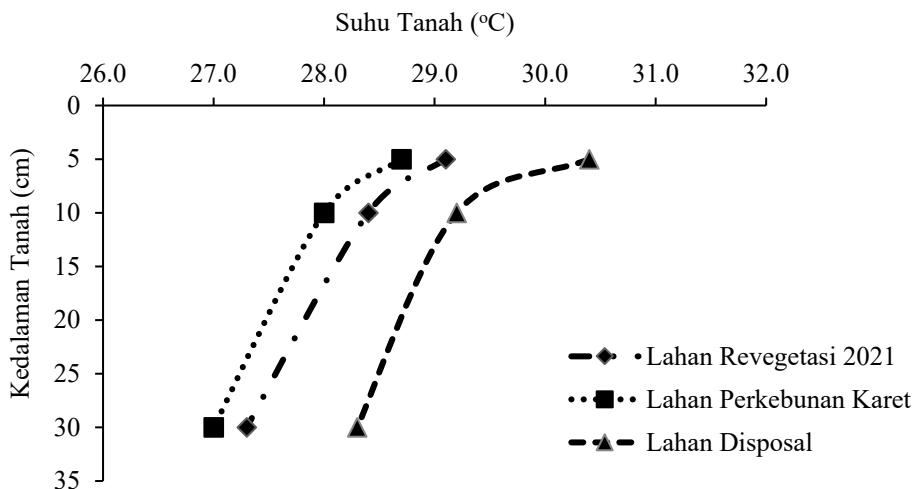


Gambar 4. Kelembapan Udara Harian di Lahan Revegetasi Tahun 2021, Lahan Perkebunan Karet, dan Lahan Disposal

Penurunan suhu udara membuat udara mampu menampung banyak uap air, penguapan air yang tinggi menambah jumlah uap air dalam udara dan kelembapan udara relatif rendah. Kelembapan udara lebih tinggi pada lahan bervegetasi dibandingkan dengan lahan terbuka di karenakan kerapatan vegetasi yang tinggi akan menghambat masuknya cahaya matahari sehingga menyebakan penurunan suhu udara dan meningkatkan kelembapan udara, semakin tinggi nilai kerapatan tajuk maka akan dapat mengurangi energi radiasi matahari sehingga dapat mereduksi kelembapan udara pada suatu daerah. Menurut Prasetyo (2012), variasi harian kelembapan udara bertentangan dengan variasi suhu udara, apabila suhu udara meningkat maka kelembapan udara akan menurun, begitu sebaliknya, hal ini sesuai pada lahan disposal yang memiliki suhu udara tinggi sehingga nilai kelembapan udara pada lahan tersebut rendah.

D. Suhu Tanah

Suhu tanah rata-rata tertinggi pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 30 cm terdapat pada lahan disposal masing-masing sebesar 30,4°C, 29,2°C, dan 28,3°C, lalu pada lahan revegetasi 2021 sebesar 29,1°C, 28,4°C, dan 27,3°C, dan nilai rata-rata terendah pada lahan perkebunan karet sebesar 28,7°C, 28°C, dan 27°C. Suhu tanah rata-rata harian dengan kedalaman tanah 5 cm, 10 cm, dan 50 cm selama 15 hari pengamatan pada lahan revegetasi tahun 2021, lahan perkebunan karet, dan lahan disposal disajikan pada Gambar 5.



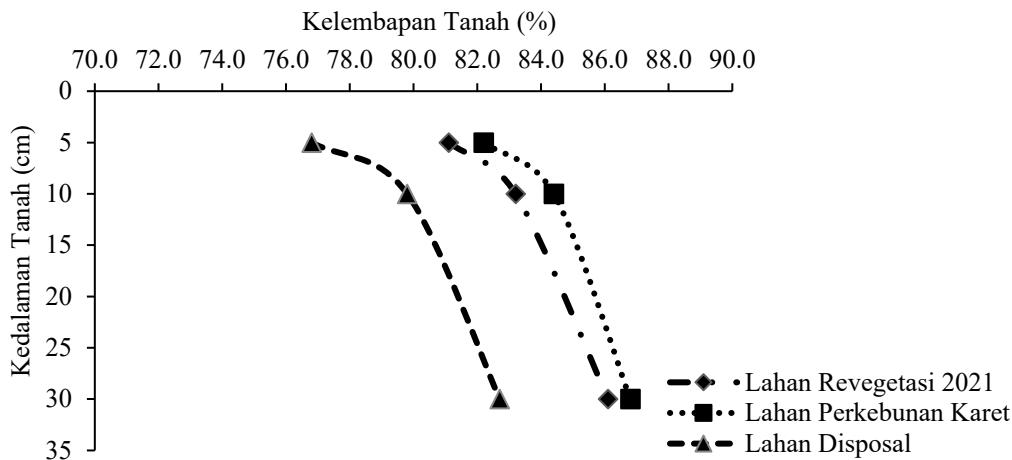
Gambar 5. Suhu Tanah Rata-rata dengan Kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 30 cm pada Lahan Perkebunan Karet, Lahan Revegetasi 2021, dan Lahan Disposal

Pada tiga kedalaman berbeda di tiga lokasi tersebut memiliki perbedaan nilai suhu tanah, semakin bertambah kedalaman tanah maka suhu tanah cenderung rendah, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Karyati, dkk. (2018) yang melaporkan bahwa kedalaman tanah juga berpengaruh dalam penurunan suhu tanah, semakin dalam tanah maka daya serap dan daya rambat panas matahari semakin lambat, sehingga semakin dalam tanah maka suhu tanah semakin rendah.

Lahan perkebunan karet memiliki suhu tanah yang lebih rendah dibanding dengan lahan revegetasi 2021 dan lahan disposal, disebabkan karena pada ketiga lokasi tersebut memiliki tutupan lahan yang berbeda. Lahan disposal menerima paparan langsung sinar matahari tanpa adanya perlindungan dari pohon atau serasah yang ada diatas permukaan tanah sehingga pada lahan disposal menerima sinar matahari yang diserap langsung masuk ke dalam tanah. Tanah yang terganggu memiliki suhu yang berbeda dibandingkan dengan tanah di sekitarnya yang tidak terganggu karena perubahan dalam komposisi dan struktur tanah, pada lahan disposal juga telah dilalui alat berat sehingga menyebabkan tanah menjadi padat atau terkompaksi, kondisi ini dapat mengurangi ventilasi udara di dalam tanah dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan panas sehingga menyebabkan peningkatan suhu tanah.

E. Kelembapan Tanah

Kelembapan tanah rata-rata tertinggi pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 30 cm terdapat pada lahan perkebunan karet dengan nilai sebesar 82,2%, 84,4%, dan 86,8%, lalu diikuti dengan lahan revegetasi tahun 2021 sebesar 81,1%, 83,2%, dan 86,1%, dan kelembapan tanah rata-rata terendah terdapat pada lahan disposal sebesar 76,8%, 79,8%, dan 82,7%. Kelembapan tanah rata-rata harian dengan kedalaman tanah 5 cm, 10 cm, dan 50 cm selama 15 hari pengamatan pada lahan revegetasi tahun 2021, lahan perkebunan karet, dan lahan disposal disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kelembapan Tanah Rata-rata dengan Kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 30 cm pada Lahan Perkebunan Karet, Lahan Revegetasi 2021, dan Lahan Disposal

Kelembapan tanah memiliki perbedaan nilai tiap lokasi dan kedalaman berbeda, hal ini disebabkan oleh perbedaan tutupan lahan yang dimana lahan bervegetasi memiliki nilai kelembapan tanah yang lebih tinggi karena vegetasi menyediakan perlindungan bagi tanah dari penguapan. Kelembapan tanah yang tinggi pada lahan perkebunan karet dikarenakan memiliki serasah yang cukup banyak dan tersebar di atas lantai tanah, hal tersebut juga dijumpai pada lahan revegetasi 2021.

Tanah yang telah terganggu memiliki tingkat porositas yang rendah, porositas yang rendah pada tanah akan mengurangi kemampuan tanah untuk menyimpan air sehingga tanah tidak mampu mempertahankan kelembapan tanah secara keseluruhan. Tanah yang terkompaksi juga cenderung memiliki infiltrasi yang buruk yang dapat mengakibatkan genangan air dan erosi permukaan. Hubungan kelembapan tanah dan suhu tanah adalah jika suhu tanah tinggi maka kelembapan tanah rendah dan begitu pada suhu tanah rendah maka kelembapan tanah tinggi (Lutfiyana, dkk., 2017). Kelembapan tanah mengalami peningkatan pada kedalaman tanah yang lebih dalam, dimana nilai kelembapan tanah rata-rata pada kedalaman 30 cm lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kelembapan tanah rata-rata pada kedalaman 10 cm dan 5 cm, hal ini disebabkan perbedaan suhu pada masing-masing kedalaman yang mempengaruhi kelembapan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anuar, A. F. A. & Karyati. (2019). Karakteristik Iklim Mikro di bawah Tegakan Sengon-Kacang Panjang dan Jabon-Buncis. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(2):70-77.
- Dede M, Pramulatsih G. P, Agung W.M.A., & Yanuar, R. R. (2019). Dinamika Suhu Permukaan dan Kerapatan Vegetasi di Kota Cirebon. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 6 (1): 171.
- Holton, J. R. (2004). *An Introduction to Dynamic Meteorology*. Md: ElsevierInc, Burlington.
- Kartasapoetra. A. G. (2006). *Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Karyati, Ardianto. S., & Syafrudin, M. (2016). Fluktuasi Iklim Mikro di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Jurnal Agrifor*, 15(1):83-92.
- Karyati, Putri, R.O., & Syafrudin, M. (2018). Suhu dan Kelembapan Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, 17(1):103-104.
- Lutfiyana, Hudallah, N., & Suryanto, A. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembapan Tanah, dan Resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2): 85-86.

- Prasetyo, A. T. (2012). *Pengaruh Ruang Terbuka Hijau (RTH) Terhadap Iklim Mikro di Kota Pasuruan* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Putri, R. O. (2018). Iklim Mikro Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 2 (1).
- Sabaruddin, L. 2012. Agroklimatologi Aspek-aspek Klimatik untuk Sistem Budidaya Tanaman. Bandung: Alfabeta
- Tursilowati. (2007). Pengaruh Perkembangan Pembangunan Daerah Urban pada Perubahan Iklim dan Lingkungan di Semarang. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 12(1): 233-241.
- Rahman, W. (2018). *Analisis Pengaruh Perubahan Penutup Lahan Terhadap Sebaran Suhu Permukaan di Kota Baru pada Tahun 2002 dan 2017*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

DAMPAK TERBITNYA PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 23 TAHUN 2021 TENTANG PENYELENGGARAAN KEHUTANAN TERHADAP KEWENANGAN KESATUAN PENGELOLAANHUTAN (KPH) DI KALIMANTAN TIMUR

Mutiara Saskia, Heru Herlambang*, Hari Siswanto, Diah Rakhmah Sari, Ali Suhardiman
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda
E-mail: heruherlambang@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

The ratification of Government Regulation Number 23 of 2021 concerning Forestry Implementation provides changes, especially in the forestry sector. The purpose of this study is to determine the changes in the duties and functions of FMUs after the issuance of Government Parliament 23 of 2021 concerning the Implementation of Non-Permit Area Forestry, as well as the impact on forest management activities. The method used in this study starts from filling out a questionnaire that will be used as a reference in Focus Group Discussion (FGD) activities. The results of the study found that after the changes in Government Regulation Number 23 of 2021 concerning the Implementation of Forestry on the Authority of Forest Management Units (FMU) in East Kalimantan, overall there has been a significant change in the change of FMUs as full power holders to facilitators and coordinators in forest management. Forest Management Unit no longer has the authority to use areas that have not been licensed, but through third parties who have Forest Utilization Permits. Permits also prevent individuals and community groups from managing the use of forest products, and the management of non-licensed areas is directed to social forestry.

Keywords: Authority, East Kalimantan, Impact, Forestry Implementation, Government Regulation, Unit.

ABSTRAK

Disahkannya Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan memberikan perubahan khususnya pada bidang kehutanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan tugas dan wewenang KPH, setelah terbitnya Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan khususnya areal non izin, serta dampak bagi kegiatan pengelolaan hutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pengisian kuisioner yang akan dijadikan referensi pada kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD). Hasil penelitian didapat bahwa setelah adanya perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan Terhadap Kewenangan KPH di Kalimantan Timur, secara menyeluruh terjadi perubahan yang nampak secara signifikan, terletak pada perubahan KPH sebagai pemegang kuasa penuh menjadi fasilitator dan koordinator dalam pengelolaan hutan. KPH tidak lagi mendapat kewenangan pemanfaatan kawasan yang belum berizin, melainkan melalui pihak ketiga yang memiliki perizinan pemanfaatan hutan, serta pengelolaan areal non izin diarahkan menjadi perhutanan sosial.

Kata kunci: Dampak, Kalimantan Timur, Kewenangan, Kesatuan Pengelolaan Kehutanan, Peraturan Pemerintah.

PENDAHULUAN

Disahkannya Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja (UU Cipta Kerja) telah memberikan perubahan-perubahan dalam berbagai bidang, termasuk di bidang kehutanan. Pemerintah menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan (PP No 23/2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan) pada tanggal 2 Februari 2021, dinilai memiliki muatan

yang cukup komprehensif dan *representative* untuk memperbaiki dan menyempurnakan regulasi yang telah ada dibidang kehutanan (Susetyo, 2021). Beberapa perubahan tersebut diantaranya mengenai: perencanaan hutan, peruntukan dan fungsi kawasan, penggunaan kawasan, pemanfaatan hutan, perlindungan hutan dan provisi sumberdaya hutan.

Terdapat organisasi dilevel tapak yaitu Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) yang selama ini berwenang dalam lingkup pengelolaan hutan di tingkat tapak. KPH ditingkat lokal sebagai entitas manajemen baru dan permanen secara langsung menangani permasalahan yang ada dan memberikan dasar untuk tata kelola hutan yang lebih baik, perencanaan, manajemen sumber daya hutan, pemantauan dan keterlibatan pemangku kepentingan. KPH akan memainkan peran kunci dalam upaya lokal menuju pembangunan berkelanjutan ekonomi, mitigasi, dan adaptasi perubahan iklim serta konservasi keanekaragaman hayati. (Sylviani,2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam lingkup Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman pada kegiatan *Focus Group Discussion*. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini kurang lebih selama enam bulan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Dokumen Undang-Undang tentang kewenangan KPH, Alat tulis menulis untuk mencatat data penelitian, Kamera untuk melakukan dokumentasi selama penelitian, Analisis pertanyaan untuk pengumpulan informasi, Komputer atau laptop untuk mengolah data dan menyusun skripsi.

Metode penelitian yang digunakan adalah data yang terkumpul dari wawancara, selanjutnya di interpretasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Data ini dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Teknik analisa deskriptif kualitatif yang digunakan pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui perubahan fungsi dan wewenang KPH dalam pengelolaan hutan. Tujuan penggunaan analisa ini adalah untuk mengetahui dampak dari terbitnya Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi tentang Wilayah Umum Penelitian

KPHL Batu Rook memiliki tugas pokok dalam perlindungan hutan lindung yang berada di Kabupaten Mahakam Ulu. KPHL Batu Rook terdapat sejumlah blok diantaranya blok inti, blok pemanfaatan, blok HHBK-Jasling, blok HHK-HA, blok Pemberdayaan Masyarakat dokean Blok Perlindungan dengan jumlah kawasan sebesar 649.761,85 hektar. Terdapat 3 sebaran wilayah yang berada di kawasan Kelola KPHL Batu Rook yakni Long Apari, Long Pahangai dan Long Bagun. Berikut ditunjukkan peta administrasi dari KPHL Batu Rook.

KPHP Berau Barat bertugas mengelola dengan luasan wilayah 775.539 hektar. Wilayah yang dikelola mencakup Hutan Lindung (HL) dengan luas 234.305 Ha, Hutan Produksi Terbatas (HPT) dengan luas 431,506 Ha serta Hutan Produksi Tetap (HP) seluas 114,210 Ha. Sebagian besar wilayah KPHP Berau Barat merupakan Kawasan Hutan Produksi Terbatas (KHPT) dan Kawasan Hutan Lindung (KHL). Wilayah KPH Berau Barat berada di empat wilayah administrasi pemerintahan kecamatan yakni Kecamatan Segah, Kecamatan Kelay, Kecamatan Sambaliung dan Kecamatan Gunung.

Wilayah pengelolaan KPHP Delta Mahakam sebagian besar merupakan hutan produksi dengan luas berkisar 110.153 Ha. Kawasan Delta Mahakam terdiri atas sejumlah pulau besar dan kecil yang secara geografis terletak di $117^{\circ}14'38,2''$ - $117^{\circ}39'45,7''$ BT dan $0^{\circ}20'10,2''$ - $0^{\circ}55'43,6''$ LS. Kawasan KPHP Delta Mahakam berada di Kabupaten Kutai Kartanegara.

KPHP Meratus melintasi 5 kabupaten/kota yakni Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Paser, Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kota Balikpapan dengan total luas 368.955 Ha yang terdiri atas Hutan Lindung (HL) seluas 1.371,70 Ha, Hutan produksi (HP) seluas 252.931,15 Ha, Hutan Produksi terbatas (HPT) seluas 113.277 Ha dan Hutan Produksi yang dapat dikonversi (HPK) seluas 1.374,42 Ha.

Lokasi KPHP Sub Das Belayan terletak di kawasan hutan yang melintasi 6 kecamatan di Kabupaten Kutai Kartanegara dan termasuk KPHP terluas yang ada di Indonesia. KPHP Sub Das Belayan terdapat kawasan gambut ekosistem gambut dengan luas sekitar 51.976 Ha dan luas total wilayah KPHP Sub Das Belayan mencapai 998.199,49 Ha. Kawasan KPHP Sub Das Belayan mencakup Hutan Lindung (HL) seluas 207.736,35 Ha, Hutan Produksi (HP)264.457,10 Ha,

B. Perubahan Tugas dan/atau Wewenang Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi/ Lindung Berdasarkan Terbitnya Peraturan

Pengelolaan hutan terutama di tingkat provinsi, pada awalnya wewenang dipegang oleh KPH Produksi dan KPH Lindung melalui Peraturan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 39 Tahun 2019 Tentang Pembentukan Dan Susunan Organisasi Unit Pelaksana Teknis Daerah pada Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur. Melalui terbitnya Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan, terhadap beberapa perubahan terkait dengan tugas dan wewenang KPH. Beberapa perubahan yang dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Tugas dan Wewenang KPH

Tugas dan Wewenang		
No.	Peraturan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 39 Tahun 2019	Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021
1.	Melaksanakan kegiatan operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang Dinas Kehutanan di bidang pengelolaan hutan dalam wilayah kerja KPHP yang telah ditetapkan dan melakukan urusan Ketatausahaan	-
2	Penyusunan perencanaan program kegiatan pengelolaan Hutan produksi	Melaksanakan fasilitasi Penataan Kawasan Hutan dalam rangka pengukuhan kawasan hutan dan penataan kawasan hutan dalam rangka pemanfaatan kawasan hutan
3	Pelaksanaan tata hutan pada wilayah KPH	Melaksanakan koordinasi perencanaan pengelolaan hutan dengan pemegang perizinan, pemegang persetujuan penggunaan dan Pelepasan kawasan hutan serta pengelolaan perhutanan sosial
4	Pelaksanaan penyusunan rencana pengelolaan hutan KPH	a. Pengukuhan kawasan hutan b. Pengendalian kebakaran hutan dan lahan Mitigasi ketahanan bencana dan perubahan iklim.
5	Pelaksanaan kegiatan pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan di wilayah KPH	
6	Pelaksanaan rehabilitasi dan reklamasi di wilayah KPH	

7	Pelaksanaan perlindungan dan konservasi sumber daya alam diwilayah KPH	
8	Pelaksanaan kegiatan pengelolaan hutan mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengawasan serta pengendalian diwilayah KPH	
9	Pelaksanaan pemantauan dan penilaian atas pelaksanaan kegiatan pengelolaan hutan KPH	Melaksanakan pengawasan dan pengendalian atas kegiatan pengelolaan hutan

Berdasarkan Tabel 1 diketahui tugas dan kewenangan KPH di Kalimantan Timur dalam pengelolaan kehutanan yang tercantum dalam Pergub No 39/2019 Tentang Pembentukan Dan Susunan Organisasi Unit Pelaksana Teknis Daerah pada Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur, KPH memiliki kewenangan secara luas dalam melakukan perlindungan, pengamanan, hingga kegiatan penunjang di hutan yang berada di bawah kawasan kerjanya.

Perubahan wewenang KPH menjadi organisasi struktural fasilitator berdampak pada pemanfaatan sumber daya hutan yang tidak dapat terjun langsung sebagai pelaku pemanfaatan. KPH tidak lagi memiliki kewenangan pemanfaatan kawasan yang belum berizin, melainkan melalui pihak ketiga yang memiliki perizinan pemanfaatan hutan. Tugas dan wewenang KPH pada PP No 23/2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan terhadap kewenangan KPH lebih diperinci sebagai Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD).

C. Dampak Terhadap Rencana Kegiatan Kesatuan Pengelolaan Hutan Setelah Terbitnya

Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021

FGD dihadiri Pembimbing II Bapak Hari Siswanto, dari Laboratorium Perencanaan dan Pemanenan Hutan diwakili Bapak Ali Suhardiman, Laboratorium Politik, ekonomi, dan sosial kehutanan diwakili Ibu Anissa. Untuk KPH yang menghadiri Bapak Wahyu wakil KPH Meratus, Bapak Aris Pudji H wakil KPH Batu Rook, Bapak Azhar Rudiyanto wakil KPH Berau Barat, Bapak Sugiono wakil KPH Delta Mahakam, Bapak Hidayat Nue wakil KPH Sub Das Belayan. Pembukaan diisi pemaparan materi dari KPHL Batu Rook dan KPHP Berau Barat, setelah pemaparan materi dilanjutkan diskusi terbitnya PP No 23/2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan dan rencana kegiatan KPH yang diserahkan kepada perhutanan sosial atau dihentikan. Beberapa kegiatan KPH dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Dampak terhadap rencana kegiatan bisnis di KPH.

No.	KPH	Rencana Kegiatan Bisnis	Dampak
1.	KPHL Batu Rook	a. Pengadaan sarana dan prasarana promosi investasi secara online b. Pengadaan peralatan ekonomi produktif c. Budidaya kopi dan kakao d. Wisata alam	a. Kegiatan dihentikan untuk tahun selanjutnya b. Kegiatan yang sudah dijalankan diserahkan ke masyarakat atau perhutanan sosial
2.	KPHP Berau Barat	Membeli alat produksi arang unggulan	Alat masih belum digunakan
3.	KPHP Delta Mahakam	Pengelolaan kawasan Wisata	Diserahkan kepada perhutanan sosial

4.	KPHP Sub Das Belayan	Budidaya kopi dan kakao	Kegiatan yang sudah dijalankan diserahkan ke masyarakat atau perhutanan Sosial
5.	KPHP Meratus	Budidaya kelompok usaha Dalam pembuatan kolam Ikan	Sampai ditahap perencanaan dan di stop
6	Perhutanan sosial		Pemanfaatan hutan melalui PS untuk melestarikan hutan, kesejahteraan masyarakat, peningkatan masyarakat

Pada Tabel 2 ditampilkan rencana kegiatan KPH yang di stop setelah terbitnya PP 23/2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan, dari rencana kegiatan tabel diatas tidak dapat ditampilkan untuk anggaran dikarenakan KPH tidak memberikan akses. Pemerintah pusat sebaiknya mempertimbangkan mengenai peran KPH diberikan kewenangan untuk mengelola areal non izin, agar kedepannya KPH juga dapat melakukan kerjasama dengan pihak swasta. Dampak positif dari terbitnya PP No 23/2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan ialah pemanfaatan hutan melalui perhutanan sosial untuk melestarikan hutan, kesejahteraan masyarakat, peningkatan masyarakat. Yaitu berupa blok pemanfaatan hasil hutan bukan kayu, blok pemanfaatan hasil hutan kayu, dan pemanfaatan jasa lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kim Y-s, Bae, JS, Fisher LA, Latifah S, Afifi M, Lee SM, & Kim I-a. 2015. Indonesia's Forest Management Units: Effective intermediaries in REDD + implementat.
- Peraturan Gubernur Provinsi Kalimantan Timur Nomor 39 Tahun 2018 Tentang Pembentukan dan Susunan Organisasi Unit Pelaksana Teknis Daerah pada Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur.
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan (PP 23/2021).
- Provinsi Kalimantan Timur. (2020). Kepala Dinas Kehutanan Launching Si Pesut Mahakam. Samarinda. Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 768/Menhut-II/2012 – tentang Penetapan Luas Wilayah Kelola KPHP Model Meratus Seluas
- Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 942/Menhut-II/2013 tentang Penunjukan Kawasan Hutan di Wilayah Provinsi Kalimantan Timur Seluas ± 14.651,553 Hektar. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Susetyo, P. D. (2021). Catatan Atas PP 23/2021 UU Cipta Kerja.
- Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja (UU Cipta Kerja). Undang-Undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. Yunus, A. (2014). Perencanaan, Implementasi, dan Evaluasi Kebijakan (Fungsi-fungsi Manajemen).

IDENTIFIKASI KAYU MERANTI MERAH (*Shorea sp*) YANG DIJUAL DI TOKO KAYU SAMARINDA

Nurani Ilavita Octafyanti, Erwin*, Harlinda Kuspradini

Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: erwin@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Meranti wood is a raw material that is widely traded and made as a raw material for building construction which is widely used in everyday life. The use of wood that is widely used is as door panels, windows, furniture and so on. This study aims to identify the characterization of meranti wood sold in samarinda wood shops. This study uses direct observation in a wood shop in the form of observing the color and direction of the radius of the wood, as well as macroscopic and microscopic observations of wood. The results showed that the kayur sample observed at UD Harapan Ibu had a reddish brown color and the direction of the radius cells was found to have an oblique direction. At UD Mustaqim, there are three yellowish-white stems with two straight radius cells and one stem with oblique radius cells, and two stems with brownish-red color with straight radius cells. In addition, the characterization of red meranti wood samples based on macroscopic and microscopic is consistent with the reference.

Keywords: Macroscopic wood, Meranti wood (*Shorea sp*), Microscopic wood, Wood shop, Wood characterization

ABSTRAK

Kayu meranti merupakan bahan baku yang banyak di perdagangkan dan dijadikan sebagai bahan baku konstruksi bangunan yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan kayu yang banyak digunakan adalah sebagai panel pintu, jendela, mebel dan lain sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakterisasi kayu meranti yang di jual di toko kayu samarinda. Penelitian ini menggunakan pengamatan langsung di toko kayu berupa pengamatan warna dan arah jari-jari kayu, serta pengamatan makroskopis dan mikroskopis kayu. Hasil menunjukkan bahwa sampel kayur yang di amati pada UD Harapan Ibu memiliki warna coklat kemerahan dan arah sel jari-jari diapati memiliki arah miring. Pada UD Mustaqim memiliki tiga bewarna putih kekuningan dengan dua batang arah sel jari-jarinya lurus dan satu batang yang arah sel jari-jari miring, didapatkan pula dua batang dengan warna merah kecoklatan dengan arah sel jari-jari lurus. Selain itu, karakterisasi sampel kayu meranti merah berdasarkan makroskopis dan mikroskopis memiliki kesesuaian terhadap referensi.

Kata kunci: Karakterisasi kayu, Kayu meranti (*Shorea sp*), Makroskopis kayu, Miskroskopis kayu, Toko kayu

PENDAHULUAN

Kayu adalah bahan baku konstruksi yang banyak diperjual belikan dan merupakan bahan baku konstruksi yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Kayu juga termasuk bahan baku yang fleksibel dan berkelanjutan. Penggunaan kayu sebagai bahan baku konstruksi dipilih karena kayu memiliki berbagai kelebihan (Viholainen *et.al.*, 2021) salah satu kelebihan kayu yang dimiliki adalah sebagai sumber daya terbarukan (Cascone *et.al.*, 2018).

Kayu sebagai bahan baku yang dapat diperbaharui, salah satu energi terbarukan yang terbuat dari bahan baku kayu adalah sebagai biomassa dimana kayu menjadi bahan bakar terbarukan yang selama produksi menghasilkan karbon hampir netral (Yana dkk, 2022).

Kayu kalimantan berdasarkan data BPS tahun 2021 penggunaan kayu yang banyak diperdagangkan adalah jenis kayu meranti, dimana kayu meranti banyak digunakan sebagai bahan bangunan seperti panel pintu, jendela, lantai dan dinding (wardani *et al.*, 2021), selain itu sebagai barang kerajinan, kayu lapis, mebel dan lain sebagainya (Wahyudi & Sitanggang, 2016). Penggunaan kayu meranti banyak dipakai sebagai bahan baku produk karena kayu memiliki sifat mekanis yang tinggi, tahan terhadap pengaruh kimia dan bersifat isolator yang baik (Alokabel *et al*, 2018).

Berdasarkan uraian di atas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi kayu meranti (*Shorea sp*) yang dijual di toko kayu UD Harapan Ibu dan UD Mustaqim yang ada di Samarinda.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel kayu dilakukan di dua tempat toko kayu yang berbeda. Lokasi pertama berada di toko kayu UD Harapan Ibu yang beralamat di Jl. Padat Karya No,17, Sempaja Utara. Lokasi ke dua di toko kayu UD Mustaqim beralamat di J. A.Wahab Syahrani Gang Pandan Mekar. Kemudian penelitian sampel dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kayu meranti, alkohol, *safranin*, *anilin blue*, entelan, tisu, *xylol*, *circular saw*, kaca preparat, *loupe*, *cover glass*, kamera, kuas, mikroskop cahaya, *stereomikroskop*, *projectina microscope*, *sliding microtome*, dan pinset.

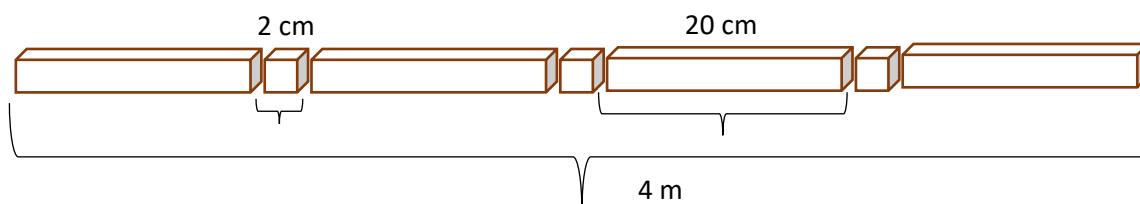
Prosedur Penelitian

a. Pengamatan Langsung di Toko Kayu

Pengamatan yang dilakukan di toko kayu berupa pengamatan warna serta pengamatan arah jari-jari kayu dimana dalam satu tumpukan terdapat 100 batang kayu. jari-jari kayu yang di cari adalah jari-jari yang arahnya lurus. Setelah itu, kayu yang telah sesuai di beli dan dibawa ke lab untuk dilakukan pengamatan lebih lanjut.

b. Pembuatan Sampel Kayu

Sampel kayu yang telah di beli sebelum dilakukan pengamatan maka sampel dilakukan pemotongan terlebih dahulu, pemotongan sampel kayu dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini:



Gambar 1. Pemotongan Sampel Kayu

Pemotongan dilakukan untuk proses pengamatan lebih lanjut pada sampel kayu, sampel kayu memiliki panjang awal 4 meter yang kemudian di potong menjadi dua ukuran yaitu panjang pertama

20 cm dan panjang kedua 2 cm. Sampel dengan ukuran 20 cm dilakukan untuk pengamatan ciri fisik dan makroskopis kayu kemudian kayu ukuran 2 cm dilakukan untuk pengamatan mikroskopis kayu. Pengamatan Makroskopis pada sampel kayu mengacu pada metode Ruffinato & Crivellaro, (2019) hasil pengamatan berupa foto. Pembuatan sayatan untuk pengamatan mikroskopis menggunakan metode Yeung *et al*, (2015), sampel yang sudah di sayat kemudian dilanjutkan ke proses *mounting* dimana metode ini mengacu pada Budiarso, (1988) untuk hasil pengamatan berupa foto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil pengamatan kayu di toko kayu

Dari 100 batang kayu yang dijual di toko kayu UD Harapan Ibu dan UD Mustaqim didapatkan hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kayu Meranti di Toko Yayu

Pengamatan	UD Harapan Ibu	UD Mustaqim
1. Warna	1. Warna merah kecoklatan	1. Ditemukan 3 batang berwarna putih
2. Arah jari-jari	2. Arah serat dan jari-jari tidak ada yang lurus	kekuningan, dimana 2 batang dengan jari-jari lurus dan 1 batang dengan jari-jari miring.
a. Jari-jari tegak lurus searah tangensial		2. Terdapat 2 batang berwarna merah kecoklatan dengan jari-jari lurus.
b. Jari-jari miring		

Berdasarkan pengamatan kayu kayu yang memiliki warna merah kecoklatan diprediksi adalah jenis kayu meranti merah, sedangkan untuk kayu yang memiliki warna putih kekuningan diprediksi sebagai jenis kayu meranti putih. Menurut Martawijaya dkk, (2005) kayu meranti memiliki warna mulai dari merah sampai kecoklatan, sedangkan kayu meranti kuning memiliki warna putih sampai kuning muda. Menurut Sitanggang, & Luthan, (2019) pemotongan kayu log dengan metode *Quarter sawn* menghasilkan kayu yang lebih kuat dan stabil dan arah sel jari-jari yang dihasilkan lurus.

B. Hasil Pengamatan Makroskopis Sampel Kayu Meranti Merah

Berikut ini merupakan hasil gambar dan tabel pengamatan makroskopis yang dapat dilihat pada Gambar 2. dan Tabel 2. dibawah ini:



Gambar 2. Permukaan Makroskopis Sampel Kayu Meranti Merah (a) Bidang Transversal, (b) Bidang Tangensial, (c) Bidang Radial. Bar 100 μm

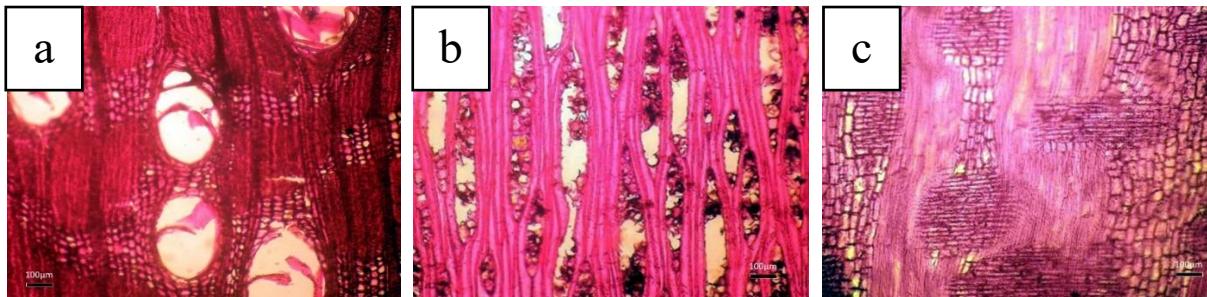
Tabel 2. Hasil Pengamatan Makroskopis Sampel Kayu Meranti Merah

Penciri	Hasil Pengamatan	Kesesuaian Martawijaya dkk., (2005)
Warna	Coklat kemerahan	Warna pada kayu bervariasi seperti coklat pucat, merah jambu, merah muda, merah kelabu, merah coklat muda, dan merah tua sampai coklat.
Tekstur	Kasar	agak kasar sampai kasar dan merata.
Arah serat	Bergelombang	Umumnya agak berpadu, kadang hampir lurus, bergelombang atau sangat berpadu.
Kesan raba	Licin	Umumnya Licin atau agak licin
Bau	Bau tidak terciptum	Tidak mempunyai aroma yang mencolok

Berdasarkan hasil pengujian kadar air pada sampel kayu yang diamati, didapatkan nilai kadar airnya 13,81% dimana menurut Wistara *et al*, (2016) nilai kadar air yang dimiliki kayu meranti merah berkisar di antara 13-14%, itu berarti sampel kayu yang telah diamati sesuai dengan nilai kadar air yang dimiliki pada kayu meranti merah.

C. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sampel Kayu Meranti Merah

Berikut ini merupakan hasil gambar dan tabel pengamatan mikroskopis yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 3 di bawah ini:



Gambar 3. Permukaan Mikroskopis Kayu Meranti Merah (a) Bidang transversal, (b) Bidang Tangensial, (c) Bidang Radial. Bar 100 μm

Tabel 3. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sampel Kayu Meranti Merah

Bidang	Hasil Pengamatan	Kesesuaian Martawijaya dkk, (2005)
Transversal	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembuluh: bulat • Porositas pembuluh: Tata baur • Susunan pembuluh: Pola Radial • Pengelompokan: soliter • Tipe PA (Parenkim Aksial): Aliform bentuk sayap 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembuluh Sebagian besar bulat • Porositas pembuluhnya tata baur • Susunan pembuluh Sebagian besar arah radial • Pengelompokannya Sebagian besar soliter

		<ul style="list-style-type: none">• Tipe PA (Parenkim Aksial) ada yang pita tangensial, pita konsentrik dan kadang-kadang aliform atau konfluen
Tangensial	<ul style="list-style-type: none">• Tipe sel jari-jari: Multiseriet• Macam sel jari-jari: Biseriet• Sebaran saluran interseluler aksial: Deret tangensial pendek sampai panjang	<ul style="list-style-type: none">• Memiliki susunan jari-jari multiseriet• Memiliki macam sel yaitu biseriet• Sebaran saluran interseluler aksial nya deret tangensial pendek sampai Panjang
Radial	<ul style="list-style-type: none">• Bagian/susunan sel: Sel baring• Tipe sel berdasarkan bagian/susunan sel: Homogenus/Homoselular	<ul style="list-style-type: none">• Bagian/susunan adalah sel baring• Tipe sel termasuk kedalam homogenus/homoseluler

Berdasarkan hasil pengamatan sampel kayu jenis kayu meranti merah yang dicari, terdapat kesesuaian ciri fisik dan ciri mikroskopis terhadap referensi dari Martawijaya dkk, (2005). Ciri fisik yang sesuai tampak terlihat pada warna kayu dimana memiliki warna merah kecoklatan dengan tekstur yang kasar arah serat yang bergelombang. Berdasarkan ciri mikroskopis yang sesuai terlihat bentuk pori yang bulat porositas tata baur pada bidang transversal, memiliki sel jari-jari yang multiseriet pada bidang tangensial, serta memiliki susunan sel homogenus pada bidang radial.

DAFTAR PUSTAKA

- Alokabel, K., Lay, Y. E., & Wonlele, T. 2018. Penentuan Kelas Kuat Kayu Lokal Di Pulau Timor Sebagai Bahan Konstruksi. JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil, 2(2), 139. <https://doi.org/10.32511/juteks.v2i2.168>
- Budiarso, E. 1988. Pembuatan Preparat dan Pengamatan Struktur Anatomi Kayu. Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman. Samarinda
- Cascone, S., Catania, F., & Sciuto, G. 2018. Wooden Building Technology and Proposal for an Innovative Solution. 42nd IAHS WORLD CONGRESS, April, 1–12.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Kadir, K., & Prawira, S. A. 2005. Atlas Kayu Indonesia - Jilid I. CV. Meranti.
- Sitanggang, N., & Luthan, P. L. A. 2019. Manajemen Kewirausahaan Furnitur.
- Viholainen, N., Franzini, F., Lähtinen, K., Nyrud, A. Q., Widmark, C., Hoen, H. F., & Toppinen, A. 2021. Citizen views on wood as a construction material: Results from seven european countries. Canadian Journal of Forest Research, 51(5), 647–659. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0274>
- Wahyudi, I., & Sitanggang, J. J. 2016. Wood Quality of Cultivated Red Meranti (*Shorea leprosula* Miq.). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 21(2), 140–145. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.2.140>
- Wardani, M., Denny, & Susilo, A. 2021. A Review: Prospective study of non-Timber forest product uses in three Meranti species (*Shorea* spp.). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 914(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/914/1/012053>
- Wistara, N.J., Sukowati, M., Pamoengkas, P. 2016. The properties of red meranti wood (*Shorea leprosula* Miq) from stand with thinning and shade free gap treatments. J. Indian Acad. Wood Sci. 13, 21–32. <https://doi.org/10.1007/s13196-016-0161-y>

Yana, S., Nelly, N., Radhiana, R., Ibrahim, N., Zubir, A. A., Zulfikar, T. M., & Yulisma, A. 2022. Dampak Ekspansi Biomassa sebagai Energi Terbarukan: Kasus Energi Terbarukan Indonesia. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4). <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4963>

Yeung, E. C. T., Stasolla, C., Sumner, M. J., & Huang, B. Q. 2015. Plant microtechniques and protocols. In *Plant Microtechniques and Protocols*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19944-3>

KONDISI IKLIM MIKRO DAN TINGKAT KENYAMANAN DI KAWASAN TAMAN EKOLOGIS ANANG HASYIM KOTA SAMARINDA

Putri Deva Hutagalung, Muhammad Syafrudin*, Karyati

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: muhammadsyafrudin1992@gmail.com

ABSTRACT

Anang Hasyim Ecological Park Samarinda City is one of the City Parks dedicated to creating a cooler and more comfortable environment for city residents. This study aims to determine the condition of the microclimate, comfort index and visitor perceptions of the comfort level in Anang Hasyim Ecological Park, Samarinda City. Data collection of microclimate elements (light intensity, air temperature, air humidity) was measured three times a day, in the morning (07.00-08.00 WITA), afternoon (12.00-13.00 WITA), and evening (16.00-17.00 WITA) for 30 days using an Environment meter. In addition, the comfort index using THI (Temperature Humidity Index) formula and visitors' perceptions through questionnaires to 30 respondents and analyzed using Likert Scale. The average light intensity in the vegetated area was 366,4 lux, the built-up area 702,9 lux, the open area 1071,3 lux. The average air temperature in the vegetated area was 29,3°C, the built-up area 30,1°C, the open area 30,6°C. The average air humidity in the vegetated area was 73,9%, the built-up area 70,6%, the open area 68,7%. Based on the THI value, all of the area were criteria as comfortable that is <29. Visitors' perceptions of comfort based on various indicators are microclimate, accessibility, beauty, and security have an average assessment with a good category while facilities and cleanliness have an average assessment with a poor category.

Key words: Microclimate, Comfort Index, Perception of Visitors, Ecological Park, Samarinda City.

ABSTRAK

Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda merupakan salah satu Taman Kota yang didedikasikan untuk menciptakan lingkungan yang lebih sejuk dan nyaman bagi penduduk kota. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi iklim mikro, indeks kenyamanan dan persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda. Pengambilan data unsur iklim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan udara) diukur tiga kali sehari yaitu pagi hari (07.00-08.00 WITA), siang hari (12.00-13.00 WITA), dan sore hari (16.00-17.00 WITA) selama 30 hari menggunakan alat *Environment meter*. Selain itu, indeks kenyamanan menggunakan rumus THI (*Temperature Humidity Index*) dan persepsi pengunjung melalui kuesioner terhadap 30 responden dan dianalisis menggunakan Skala *Likert*. Intensitas cahaya rata-rata di area bervegetasi sebesar 366,4 lux, area terbangun 702,9 lux, area terbuka 1071,3 lux. Suhu udara rata-rata di area bervegetasi sebesar 29,3°C, area terbangun 30,1°C, area terbuka 30,6°C. Kelembapan udara rata-rata di area bervegetasi sebesar 73,9 %, area terbangun 70,6%, area terbuka 68,7%. Berdasarkan nilai THI pada ketiga area tersebut berada pada kriteria nyaman yaitu <29. Persepsi pengunjung terhadap kenyamanan berdasarkan berbagai indikator adalah iklim mikro, aksesibilitas, keindahan, dan keamanan mempunyai rata-rata penilaian dengan kategori baik sedangkan fasilitas dan kebersihan mempunyai rata-rata penilaian dengan kategori kurang baik.

Kata kunci: Iklim Mikro, Indeks Kenyamanan, Persepsi Kenyamanan Pengunjung, Taman Ekologis, Kota Samarinda.

PENDAHULUAN

Wilayah Kota Samarinda merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Kalimantan Timur, yang mengalami pembangunan yang pesat. Pembangunan infrastruktur perkotaan yang terus menerus, dan

berbagai aktivitas perkotaan telah menyebabkan berkurangnya ruang terbuka hijau (RTH) dan menurunkan kualitas lingkungan hidup sehingga menyebabkan terjadinya perubahan iklim mikro terutama peningkatan suhu dan penurunan kelembapan udara (Prasetyo, 2012). Keberadaan ruang terbuka hijau (RTH) dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup, antara lain sebagai pengendali iklim mikro, yaitu sebagai pelindung dari radiasi sinar matahari, menurunkan suhu kota, meningkatkan kelembapan udara, mengurangi kecepatan angin, dan dapat memenuhi fungsi estetika (Zubair, dkk., 2017).

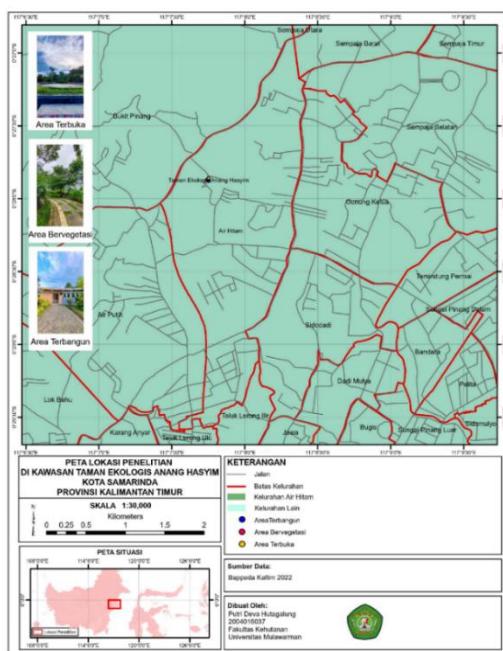
Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda kini menjadi salah satu ruang terbuka hijau untuk kegiatan masyarakat Kota Samarinda, yang memiliki fungsi untuk mendukung kegiatan ekologis, sosial budaya, dan estetika. Fungsi ekologis yang dimaksud adalah menjadi bagian dari pengatur iklim mikro, sebagai peneduh, produsen oksigen, dan penyerap air hujan. Fungsi sosial budaya menjadi tempat mengedukasi dan tempat rekreasi masyarakat. Kemudian fungsi estetika yaitu meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota, dan menciptakan suasana serasi dan seimbang.

Beberapa hasil penelitian tentang iklim mikro dan tingkat kenyamanan telah dilaporkan (Akbar, dkk., 2021; Elfahmi, dkk., 2023; Karyati, dkk., 2021; Salsabil, dkk., 2023). Kawasan bervegetasi dan lahan terbuka memiliki nilai iklim mikro berbeda dan berpengaruh pada tingkat kenyamanan di kawasan tersebut merupakan salah satu indeks penting yang harus diketahui. Penelitian ini mengenai karakteristik iklim mikro dan tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda masih terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian karakteristik iklim mikro dan tingkat kenyamanan pada wilayah tersebut. Tujuan dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui kondisi iklim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara), indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index*, THI), serta memperoleh informasi mengenai persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan berdasarkan beberapa indikator pada tutupan lahan berbeda di kawasan Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Ekologis Anang Hasyim yang berlokasi di Jalan Drs. H. Anang Hasyim, Kelurahan Air Hitam, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. *Environment Meter*, untuk mengukur intensitas cahaya, suhu udara dan kelembapan udara.
2. Aplikasi GPS *Essentials*, untuk mengambil titik koordinat pada lokasi penelitian.
3. Kamera (*handphone*), untuk dokumentasi.
4. Laptop, untuk mengolah dan menyimpan data penelitian.
5. Alat tulis dan *tally sheet*, untuk mencatat data-data yang diperlukan.
6. Kuesioner, untuk alat bantu wawancara yang diberikan kepada responden.

Prosedur Penelitian

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan sebagai proses awal dalam memperoleh sumber-sumber referensi dan informasi yang berkaitan dengan penelitian dan sebagai penunjang penelitian.

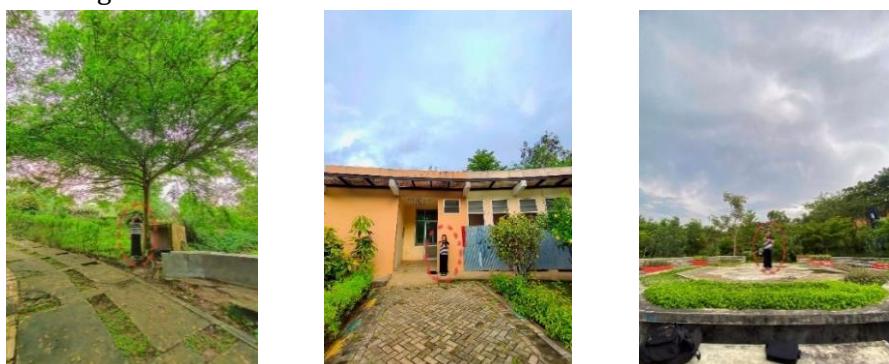
b. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan bertujuan untuk memilih lokasi penelitian dan mengetahui kondisi lapangan serta gambaran lokasi yang dijadikan tempat penelitian.

c. Penentuan Lokasi dan Titik Penelitian

Penentuan titik lokasi pengukuran dilakukan pada tiga tutupan lahan berbeda di kawasan Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda yaitu:

1. Area bervegetasi dengan koordinat $0^{\circ}27'872''\text{LS}$ dan $117^{\circ}07'762''\text{BT}$
2. Area terbangun dengan koordinat $0^{\circ}27'878''\text{LS}$ dan $117^{\circ}07'753''\text{BT}$
3. Area terbuka dengan koordinat $0^{\circ}27'861''\text{LS}$ dan $117^{\circ}07'753''\text{BT}$



Gambar 2. (a) Area Bervegetasi, (b) Area Terbangun, (c) Area Terbuka.

d. Pengambilan Data

Data penelitian terdiri dari data primer dan sekunder sebagai berikut:

1. Data Primer

Pengukuran intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara, serta indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index*, THI) pada tiga tutupan lahan berbeda yaitu area bervegetasi, area terbangun, dan area terbuka. Pengambilan data pada kawasan Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda menggunakan alat *Environment meter* dengan waktu pengambilan dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dalam satu hari yaitu pagi hari (07.00-08.00 WITA), siang hari (12.00-13.00 WITA), dan sore hari (16.00-17.00 WITA) dengan 3 (tiga) kali pengulangan pada setiap titik yang sama selama 30 hari pengamatan. Pengambilan data persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan berdasarkan beberapa indikator dilakukan dengan wawancara langsung menggunakan alat bantu kuesioner yang

diberikan kepada pengunjung taman. Pemilihan responden dengan metode *insidental sampling* dengan kriteria berusia ≥ 17 tahun menggunakan responden sebanyak 30 orang.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi keadaan di lokasi penelitian, letak geografis, batas wilayah, dan kondisi umum lokasi penelitian.

Analisis Data

Pengolahan data intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan udara, serta indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index, THI*) dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya harian diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IC = \frac{IC_{pagi} + IC_{siang} + IC_{sore}}{3}$$

Keterangan:

IC = Intensitas cahaya harian (lux)

IC_{pagi} = Intensitas cahaya pada pengukuran pagi hari (lux)

IC_{siang} = Intensitas cahaya pada pengukuran siang hari (lux)

IC_{sore} = Intensitas cahaya pada pengukuran sore hari (lux)

b. Suhu Udara

Suhu udara harian diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$T = \frac{2T_{pagi} + T_{siang} + T_{sore}}{4}$$

Keterangan:

T = Suhu udara harian ($^{\circ}\text{C}$)

T_{pagi} = Suhu udara pada pengukuran pagi hari ($^{\circ}\text{C}$)

T_{siang} = Suhu udara pada pengukuran siang hari ($^{\circ}\text{C}$)

T_{sore} = Suhu udara pada pengukuran sore hari ($^{\circ}\text{C}$)

c. Kelembapan Udara

Kelembapan udara harian diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$RH = \frac{2RH_{pagi} + RH_{siang} + RH_{sore}}{4}$$

Keterangan:

RH = Kelembapan udara harian (%)

RH_{pagi} = Kelembapan udara pada pengukuran pagi hari (%)

RH_{siang} = Kelembapan udara pada pengukuran siang hari (%)

RH_{sore} = Kelembapan udara pada pengukuran sore hari (%)

d. Indeks Kenyamanan (*Temperature Humidity Index, THI*)

Indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index, THI*) dihitung dengan menggunakan rumus yang telah dikembangkan oleh Nieuwolt (1998) berikut:

$$THI = \frac{0,8T + (RH \times T)}{500}$$

Keterangan:

THI = Tingkat kenyamanan harian

RH = Kelembapan harian (%)
T = Suhu udara harian (°C)

e. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Beberapa Indikator

Pengolahan data tingkat kenyamanan berdasarkan persepsi pengunjung melalui kuesioner disajikan dalam bentuk tabel persentase dengan menggunakan analisis Skala *Likert*. Kriteria dalam proses analisis data dan pemberian skor untuk alternatif jawaban pada Skala *Likert* seperti dibawah ini:

- ✓ Skor (5) = Sangat Baik, menunjukkan kondisi Sangat Nyaman.
- ✓ Skor (4) = Baik, menunjukkan kondisi Nyaman.
- ✓ Skor (3) = Kurang Baik, menunjukkan kondisi Kurang Nyaman.
- ✓ Skor (2) = Tidak Baik, menunjukkan kondisi Tidak Nyaman.
- ✓ Skor (1) = Sangat Tidak Baik, menunjukkan kondisi Sangat Tidak Nyaman.

Total skor dari masing-masing individu dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Ts = T \times Pn$$

Keterangan:

Ts = Total skor jumlah responden yang memilih

T = Total jumlah responden yang memilih

Pn = Pilihan angka Skala *Likert*

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

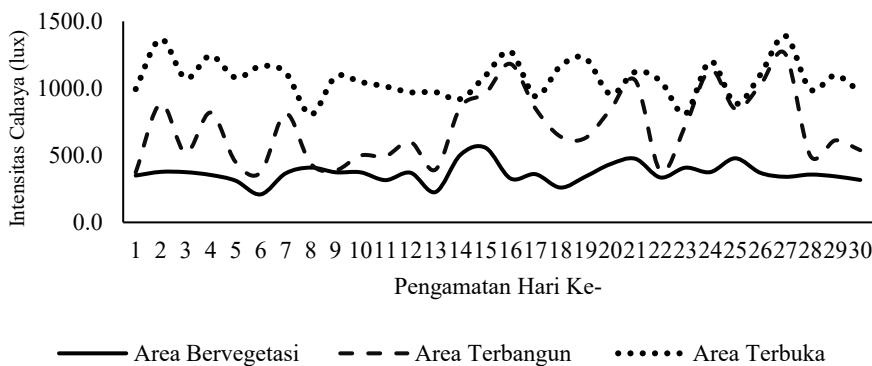
Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda adalah salah satu taman kota yang berada di Kelurahan Air Hitam, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda. Taman yang tak jauh dari kompleks SMAN 1 Samarinda dan SMP 1 Samarinda ini memiliki luas 1 hektar (ha), dan letak titik koordinat pada $0^{\circ}27'51.5''LS$ dan $117^{\circ}07'45.2''BT$. Pembangunan taman ini dilakukan pada tahun 2018 dan diberi nama Wali Kota Samarinda ke-4 "Anang Hasyim", kemudian diserahkan dan dikelola oleh Pemerintah Kota Samarinda.

Tempatnya yang luas dan dipenuhi dengan beragam tanaman dan tersedia banyak tempat duduk serta dilengkapi dengan *jogging track* juga tempat parkir yang cukup luas membuat Taman Ekologis Anang Hasyim ini menjadi salah satu destinasi yang sangat cukup diminati di semua kalangan masyarakat Kota Samarinda.

B. Kondisi Iklim Mikro

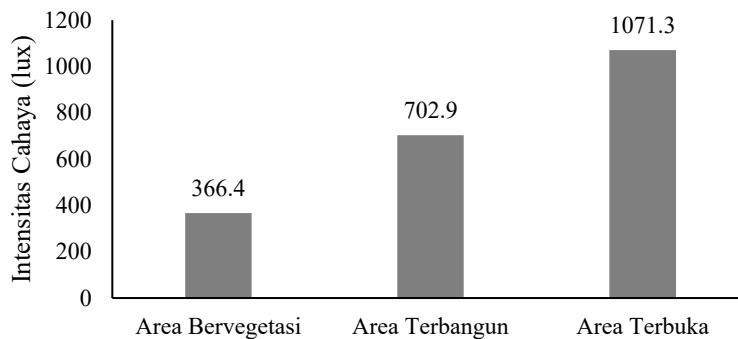
1. Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya matahari dilakukan pada tiga waktu yaitu pada pagi hari (07.00-08.00 WITA), siang hari (12.00-13.00 WITA), dan sore hari (16.00-17.00 WITA). Intensitas cahaya matahari harian pada tiga tutupan lahan berbeda yaitu area bervegetasi, area terbangun, dan area terbuka ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Intensitas Cahaya Harian pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda Selama 30 Hari Pengamatan

Data intensitas cahaya harian selama 30 hari di tiga tutupan lahan berbeda ditunjukkan pada Gambar 4 terdapat perbedaan nilai intensitas cahaya rata-rata harian selama 30 hari pengambilan data.



Gambar 4. Intensitas Cahaya Rata-rata pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda Selama 30 Hari Pengamatan

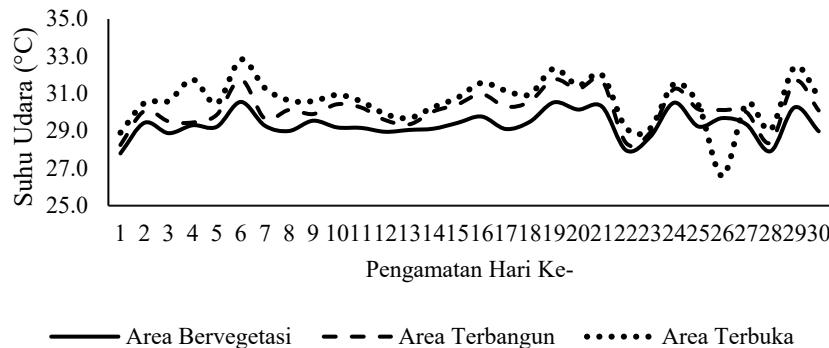
Intensitas cahaya rata-rata harian dengan nilai tertinggi terdapat pada area terbuka sebesar 1071,3 lux, lalu pada area terbangun sebesar 702,9 lux, dan terendah terdapat pada area bervegetasi sebesar 366,4 lux. Intensitas cahaya tertinggi pada area terbuka disebabkan oleh kondisi area yang tidak ditumbuhki oleh vegetasi dan tidak ada naungan atau penghalang sinar matahari datang. Area terbangun memiliki nilai lebih rendah dari area terbuka disebabkan oleh keberadaan bangunan yang menghalangi sinar matahari masuk sehingga diduga berpengaruh terhadap penerimaan intensitas cahaya di area tersebut. Intensitas cahaya di area bervegetasi lebih rendah dari dua area lainnya hal ini disebabkan oleh adanya tajuk pohon yang cukup rapat dan dapat mengurangi sinar matahari yang masuk pada area tersebut.

Menurut Atina dan Prasetyo (2022), intensitas cahaya matahari juga dipengaruhi oleh lama penyinaran matahari dalam satu hari dari terbit sampai terbenam. Intensitas cahaya matahari pada pengukuran pagi hari terus meningkat hingga mencapai maksimum yaitu pada pengukuran siang hari. Intensitas cahaya matahari akan kembali menurun seiring bertambahnya waktu hingga mencapai minimum yaitu pada pengukuran sore hari. Intensitas cahaya tidak hanya dipengaruhi oleh lama penyinaran matahari, tetapi juga oleh kondisi cuaca seperti mendung atau adanya awan yang menutupi matahari.

2. Suhu Udara

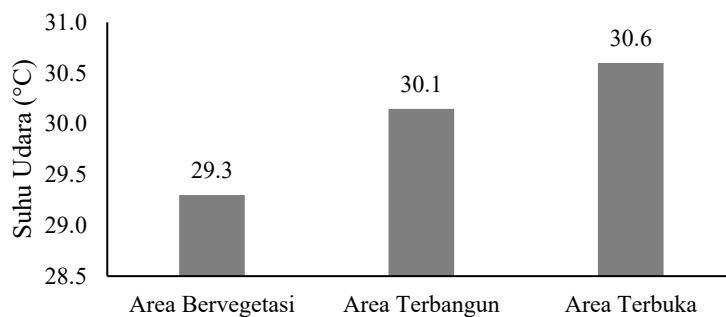
Pengukuran suhu udara dilakukan pada tiga waktu yaitu pada pagi hari (07.00-08.00 WITA), siang hari (12.00-13.00 WITA), dan sore hari (16.00-17.00 WITA). Suhu udara harian selama 30 hari

memiliki perbandingan nilai suhu pada tiga tutupan lahan berbeda yaitu area bervegetasi, area terbangun, dan area terbuka. Suhu udara harian pada tiga tutupan lahan berbeda ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Suhu Udara Harian pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda Selama 30 Hari Pengamatan

Perbandingan nilai suhu udara rata-rata harian selama 30 hari pengambilan data ditunjukkan pada Gambar 6.



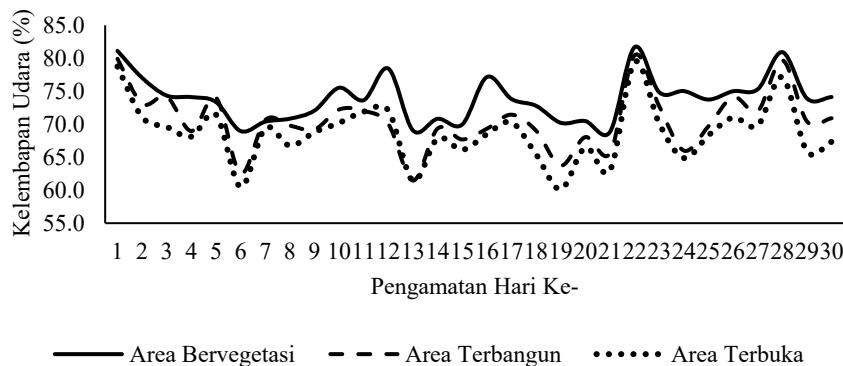
Gambar 6. Suhu Udara Rata-rata pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda Selama 30 Hari Pengamatan

Suhu udara rata-rata harian dengan nilai tertinggi terdapat pada area terbuka sebesar 30,6°C, lalu pada area terbangun sebesar 30,1°C, dan terendah terdapat pada area bervegetasi sebesar 29,3°C. Suhu udara pada area terbuka dan area terbangun lebih tinggi disebabkan oleh banyaknya sinar matahari yang diterima dan tidak terdapat tajuk atau naungan yang mampu menghalangi sinar matahari masuk. Pohon mampu menyerap radiasi matahari, memberikan naungan, dan melakukan transpirasi uap air yang dapat menurunkan suhu udara disekitarnya (Sapariyanto, dkk., 2016).

Perbedaan nilai suhu udara pada masing-masing tutupan lahan berdasarkan waktu pengukuran menunjukkan bahwa suhu semakin meningkat disiang hari. Perbedaan suhu udara pada waktu tertentu dipengaruhi oleh sudut datangnya sinar matahari, apabila sinar matahari datang dengan sudut tegak lurus maka suhu permukaan bumi akan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan sudut sinar matahari yang datangnya miring (Zakiyah, dkk., 2018).

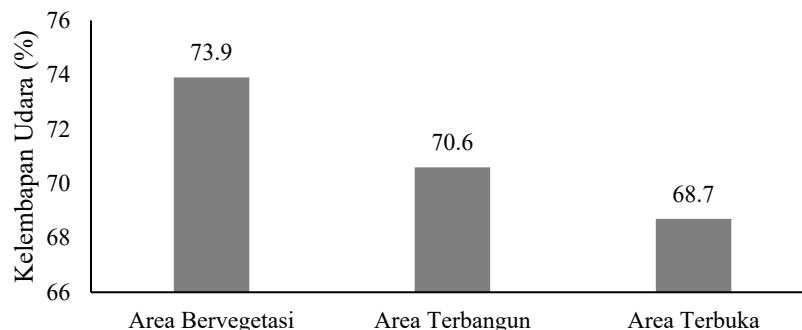
3. Kelembapan Udara

Pengukuran kelembapan udara dilakukan pada tiga waktu yaitu pagi hari (07.00-08.00 WITA), siang hari (12.00-13.00 WITA), dan sore hari (16.00-17.00 WITA). Kelembapan udara harian selama 30 hari memiliki perbedaan nilai kelembapan pada tiap tutupan lahannya. Kelembapan udara harian pada tiga tutupan lahan berbeda ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kelembapan Udara Harian pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda Selama 30 Hari Pengamatan

Perbandingan nilai kelembapan udara rata-rata harian selama 30 hari pengambilan data ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Kelembapan Udara Rata-rata pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda Selama 30 Hari Pengamatan

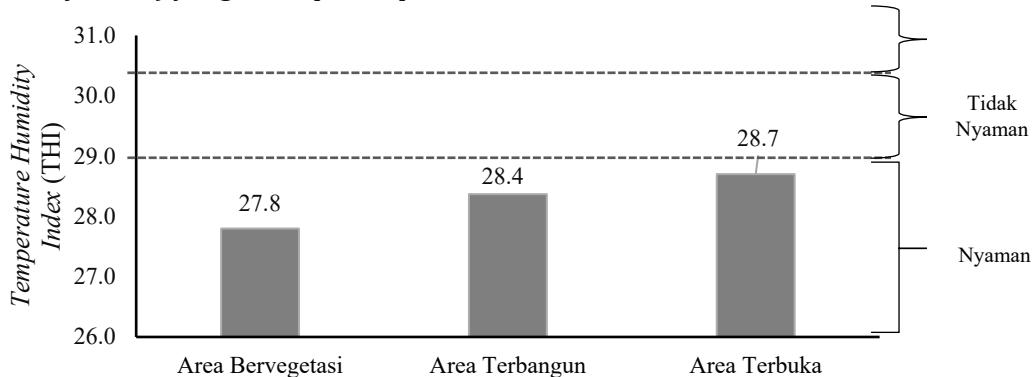
Kelembapan udara rata-rata harian tertinggi terdapat pada area bervegetasi sebesar 73,9%, lalu pada area terbangun sebesar 70,6%, dan terendah terdapat pada area terbuka sebesar 68,7%. Hal ini dikarenakan pada area bervegetasi memiliki intensitas cahaya dan suhu udara relatif rendah yang disebabkan oleh adanya vegetasi dan tajuk pohon yang menghalangi sinar matahari untuk masuk. Semakin tinggi tingkat naungan pohon maka intensitas cahaya juga akan semakin rendah sementara suhu udara meningkat, sehingga menyebabkan kelembapan udara akan meningkat (Hamdani, dkk., 2016).

Kelembapan udara pada saat siang hari mengalami penurunan disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang diterima lebih besar daripada saat pagi hari dan sore hari, yang mengakibatkan suhu udara pada lokasi pengukuran meningkat. Saat suhu udara meningkat maka terjadi proses penguapan sehingga kadar air dalam udara menurun (Arta, dkk., 2018). Berdasarkan hasil pengukuran yang didapatkan maka kelembapan udara berbanding terbalik dengan suhu udara. Tjasyono (2004) menyatakan bahwa kelembapan udara akan berbanding terbalik dengan suhu udara diakibatkan pada suhu udara yang tinggi, udara akan mengalami perenggangan, sehingga udara yang merenggang akan mengalami penguapan.

C. Indeks Kenyamanan

Untuk menyatakan rasa nyaman tersebut secara kuantitatif maka diperlukan pengukuran indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index*). Indeks kenyamanan selama 30 hari pada tiga tutupan lahan

berbeda di kawasan Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda memiliki perbedaan nilai THI (*Temperature Humidity Index*) yang ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Indeks Kenyamanan pada Tiga Tutupan Lahan Berbeda di Kawasan Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda Selama 30 hari.

Berdasarkan kriteria indeks kenyamanan menurut Frick dan Suskiyanto (1998), bahwa rata-rata di area bervegetasi sebesar 27,8, area terbangun 28,4, dan area terbuka 28,7 dengan demikian nilai indeks kenyamanan pada tiga tutupan lahan tersebut termasuk ke dalam kategori nyaman. Faktor yang mempengaruhi tingkat kenyamanan di suatu wilayah antara lain kepadatan bangunan, jarak terhadap pusat industri, jarak terhadap pusat perdagangan, jarak terhadap jalan utama, serta tutupan vegetasi baik di dalam maupun di luar daerah pemukiman dalam radius 100 meter (Evert, dkk., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan fisik suatu wilayah, seperti keberadaan vegetasi, berpengaruh signifikan terhadap tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh masyarakat di tempat tersebut.

D. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Beberapa Indikator

1. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Iklim Mikro

Hasil menunjukkan bahwa variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda berdasarkan indikator iklim mikro pada perhitungan Skala Likert dengan nilai skor rata-rata 4,23 termasuk dalam kategori sangat baik sehingga menunjukkan kondisi yang sangat nyaman bagi pengguna kawasan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabulasi Hasil Analisis dari Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Iklim Mikro

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
1.	Tingkat sinar matahari di Taman Ekologis Anang Hasyim terbilang nyaman	0	2	11	13	4	30	109	3,63	Baik
	Persentase (%)	0	7	37	43	13	100	-	-	-
2.	Tingkat keteduhan di Taman Ekologis Anang Hasyim terbilang teduh	0	0	5	15	10	30	125	4,16	Baik
	Persentase (%)	0	0	17	50	33	100	-	-	-
3.	Suhu di Taman Ekologis Anang Hasyim terasa sejuk	0	0	0	15	15	30	135	4,50	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	0	50	50	100	-	-	-

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
4.	Kelembapan udara di Taman Ekologis Anang Hasyim terbilang tinggi	0	2	9	13	6	30	111	3,70	Baik
	Percentase (%)	0	7	30	43	20	100	-	-	
5.	Taman Ekologis Anang Hasyim memiliki fungsi sebagai penghasil oksigen bagi lingkungan perkotaan Samarinda	0	0	0	8	22	30	142	4,73	Sangat Baik
	Percentase (%)	0	0	0	27	73	100	-	-	
6.	Suhu udara pada daerah dengan vegetasi lebih nyaman daripada daerah yang tidak ditumbuhi oleh vegetasi (terbuka)	0	0	2	12	16	30	134	4,46	Sangat Baik
	Percentase (%)	0	0	7	40	53	100	-	-	
7.	Vegetasi di Taman Ekologis Anang Hasyim cukup rindang untuk mengurangi panas matahari	0	0	0	18	12	30	132	4,40	Sangat Baik
	Percentase (%)	0	0	0	60	40	100	-	-	
8.	Secara keseluruhan, bagaimana tingkat kenyamanan termal anda di Taman Ekologis Anang Hasyim ini?	0	0	4	14	12	30	128	4,26	Sangat Baik
	Percentase (%)	0	0	13	47	40	100	-	-	
Jumlah Skor								33,84	Sangat Baik	
Skor Rata-rata								4,23	Sangat Baik	

2. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Fasilitas

Menurut variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda berdasarkan indikator fasilitas pada perhitungan Skala *Likert* dengan nilai skor rata-rata 2,80 termasuk dalam kategori kurang baik sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Taman ini memiliki kekurangan seperti tidak adanya toilet umum, tempat sampah, dan lampu jalan pada malam hari sehingga menunjukkan kondisi yang kurang nyaman bagi pengguna kawasan.

Tabel 2. Tabulasi Hasil Analisis dari Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Fasilitas

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
1.	Tersedia tempat sampah di sekitar taman dengan jarak yang tidak jauh	0	19	11	0	0	30	71	2,36	Tidak Baik
	Percentase (%)	0	63	37	0	0	100	-	-	
2.	Tersedia tempat duduk untuk pengunjung	0	0	0	24	6	30	126	4,20	Baik
	Percentase (%)	0	0	0	80	20	100	-	-	
3.	Tersedia lampu taman pada malam hari	0	12	18	0	0	30	78	2,60	Tidak Baik
	Percentase (%)	0	40	60	0	0	100	-	-	
4.	Tersedia toilet umum di area taman	0	29	1	0	0	30	61	2,03	Tidak Baik

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
	Percentase (%)	0	97	3	0	0	100	-	-	
	Jumlah Skor									11,19 Kurang Baik
	Skor Rata-rata									2,80

3. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Aksesibilitas

Hasil menunjukkan variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda berdasarkan indikator aksesibilitas pada perhitungan Skala *Likert* dengan nilai skor rata-rata 3,94 termasuk dalam kategori baik sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabulasi Hasil Analisis dari Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Aksesibilitas

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
1.	Akses jalan menuju Taman Ekologis Anang Hasyim tidak sulit	0	0	0	30	0	30	120	4,00	Baik
	Percentase (%)	0	0	0	100	0	100	-	-	
2.	Jarak Taman Ekologis Anang Hasyim dari pusat kota Samarinda tidak jauh	0	0	0	30	0	30	120	4,00	Baik
	Percentase (%)	0	0	0	100	0	100	-	-	
3.	Kondisi jalan menuju Taman Ekologis Anang Hasyim sudah beraspal baik	0	0	4	26	0	30	116	3,86	Baik
	Percentase (%)	0	0	13	87	0	100	-	-	
4.	Tersedia akses untuk pejalan kaki di area taman	0	0	0	26	4	30	124	4,13	Baik
	Percentase (%)	0	0	0	87	13	100	-	-	
5.	Informasi tentang Taman Ekologis Anang Hasyim dapat diketahui melalui internet	0	0	8	22	0	30	112	3,73	Baik
	Percentase (%)	0	0	27	73	0	100	-	-	
	Jumlah Skor									19,72 Baik
	Skor Rata-rata									3,94

Hasil menunjukkan variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda berdasarkan indikator aksesibilitas pada perhitungan Skala *Likert* dengan nilai skor rata-rata 3,94 termasuk dalam kategori baik. Taman Ekologis Anang Hasyim memiliki kondisi jalan yang cukup baik dan juga dekat dengan pusat Kota Samarinda sehingga menunjukkan kondisi yang nyaman bagi pengguna kawasan.

4. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Keindahan

Berdasarkan hasil tabulasi untuk variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda berdasarkan indikator keindahan pada perhitungan Skala *Likert* dengan nilai skor rata-rata 4,39 termasuk dalam kategori sangat baik ditunjukkan pada Tabel 4. Responden setuju bahwa Taman Ekologis Anang Hasyim memiliki pemandangan yang indah

dengan ditanami beberapa jenis tanaman sehingga menambah kesegaran dan kenyamanan bagi pengunjung taman dan menunjukkan kondisi yang sangat nyaman.

Tabel 4. Tabulasi Hasil Analisis dari Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Keindahan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
1.	Taman Ekologis Anang Hasyim mampu memberikan kesegaran, kenyamanan dan keindahan lingkungan perkotaan Samarinda	0	0	0	14	16	30	136	4,53	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	0	47	53	100	-	-	
2.	Taman Ekologis Anang Hasyim menjadi tempat rekreasi pengunjung untuk menikmati pemandangan	0	0	0	24	6	30	126	4,20	Baik
	Persentase (%)	0	0	0	80	20	100	-	-	
3.	Beberapa jenis tanaman menambah keindahan taman	0	0	0	16	14	30	134	4,46	Sangat Baik
	Persentase (%)	0	0	0	53	47	100	-	-	
Jumlah Skor								13,19	Sangat Baik	
Skor Rata-rata								4,39	Sangat Baik	

5. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Kebersihan

Berdasarkan variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda menunjukkan indikator kebersihan pada perhitungan Skala *Likert* dengan nilai skor rata-rata 3,20 termasuk dalam kategori kurang baik (Tabel 5). Hal ini disebabkan oleh fasilitas seperti tempat sampah yang belum tersedia di sekitar area taman sehingga menunjukkan kondisi yang masih kurang nyaman bagi pengunjung.

Tabel 5. Tabulasi Hasil Analisis dari Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Kebersihan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
1.	Tersedia petugas kebersihan taman	0	0	23	7	0	30	97	3,23	Kurang Baik
	Persentase (%)	0	0	77	23	0	100	-	-	
2.	Kebersihan taman terawat dan terjaga	0	1	15	14	0	30	103	3,43	Baik
	Persentase (%)	0	3	50	47	0	100	-	-	
3.	Tidak ada sampah berserakan di sekitar taman	0	9	14	7	0	30	88	2,93	Kurang Baik
	Persentase (%)	0	30	47	23	0	100	-	-	
Jumlah Skor								9,59	Kurang Baik	
Skor Rata-rata								3,20	Kurang Baik	

6. Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Keamanan

Variabel persepsi pengunjung terhadap tingkat kenyamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim Kota Samarinda menurut indikator keamanan pada perhitungan Skala *Likert* memiliki skor rata-rata 3,81 termasuk dalam kategori baik seperti ditunjukkan pada Tabel 6. Keamanan di Taman Ekologis Anang Hasyim terbilang cukup aman untuk melakukan aktivitas sehingga menunjukkan kondisi yang nyaman bagi pengunjung.

Tabel 6. Tabulasi Hasil Analisis dari Persepsi Pengunjung terhadap Tingkat Kenyamanan Berdasarkan Indikator Keamanan

No.	Indikator	Skor Pertanyaan					Total Responden	Total Skor	Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5				
1.	Kondisi keamanan dalam beraktivitas di dalam taman terbilang aman	0	0	12	17	1	30	109	3,63	Baik
	Persentase (%)	0	0	40	57	3	100	-	-	
2.	Fasilitas taman aman digunakan	0	0	0	30	0	30	120	4,00	Baik
	Persentase (%)	0	0	0	100	0	100	-	-	
Jumlah Skor								7,63	Baik	
Skor Rata-rata								3,81		

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar MR. 2021. Karakteristik Iklim Mikro di Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Anuar AFA, Karyati. 2019. Karakteristik Iklim Mikro di Bawah Tegakan Sengon-Kacang Panjang dan Jabon-Buncis. Ulin, 3(2): 70-77.
- Arta IMWG, Fachrul, Sumiyati IABM. 2018. Analisis Profil Iklim Mikro Pada Budidaya Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L*) Menggunakan Bahan Sungkup Plastik, Paronet, dan Kombinasi. J. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian), 7: 120-144.
- Atina A, Prasetyo H. 2022. Pengamatan Lamanya Penyinaran Matahari di BMKG Kelas II Kota Palembang Menggunakan Alat Campbell Stokes. Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER), 3(2): 42-47.
- Elfahmi AF, Syafrudin M, Karyati. 2023. Indeks Kenyamanan di Kawasan Polder Air Hitam Kota Samarinda Berdasarkan Kondisi Iklim Mikro dan Persepsi Pengunjung. Disampaikan pada Seminar Ilmiah Kehutanan (SIKMA) 16. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Evert A, Yuwono SB, Duryat D. 2017. Tingkat kenyamanan di Hutan Kota Patriot Bina Bangsa Kota Bekasi. Jurnal Sylva Lestari, 5(1): 14-25.
- Frick, H. dan Suskiyatno, B. (1998). *Dasar-dasar Eco-Arsitektur*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hamdani JS, Sumadi, Suriadinata YR, Martins L. 2016. Pengaruh Naungan dan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Kultivar Atlantik di Dataran Medium. Jurnal Agron Indonesia, 44(1): 33-39.
- Karyati, Cahyaningpratiwi SR, Sarminah S. 2021. Karakteristik Iklim Mikro pada Kelerengan berbeda di Taman Sejati Samarinda. Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterocarpa, 7(1): 11-22.
- Nieuwolt S. 1998. *Tropical Climatology: An Introduction to the Climates of the Low Latitudes* (No. Ed. 2). John Wiley & Sons Ltd.
- Prasetyo AT. 2012. Pengaruh Ruang Terbuka Hijau (RTH) Terhadap Iklim Mikro di Kota Pasuruan. Universitas Negeri Malang, Malang.

- Salsabil FS, Syafrudin M, Karyati. 2023. Karakteristik Iklim Mikro dan Persepsi Kenyamanan Pengunjung Hutan Kota Balai Kota Jalan Kesuma Bangsa Kota Samarinda. Disampaikan pada Seminar Ilmiah Kehutanan (SIKMA) 16. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Sapariyanto S, Yowono SB, Riniarti M. 2016. Kajian Iklim Mikro di Bawah Tegakan Ruang Terbuka Hijau. Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3): 114-123.
- Tjasyono B. 2004. Klimatologi Edisi ke-2. Penerbit ITB Bandung, 308-309.
- Zakiyah M, Manurung TF, Wulandari RS. 2018. Kandungan Klorofil Daun Pada Empat Jenis Pohon di Arboretum Sylva Indonesia PC. Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1): 16-29.
- Zubair AM, Tjaronge WM, Ramli MI. 2017. Pengaruh Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro di Kota Makassar. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Universitas Hassanuddin Makassar.

PEMETAAN DAN PERHITUNGAN LAJU DEFORESTASI DAN DEGRADASI HUTAN DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Restu Dwi Indriani, Ariyanto*, Diah Rakhmah Sari

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail : ariyanto@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Deforestation and forest degradation is one of the environmental issues that cannot be separated from the negative impacts that can cause damage to forests and contribute to greenhouse gas emissions. This study aims to determine the area and rate of deforestation and forest degradation in East Kalimantan Province in 1990-2022, to determine the districts that experienced the highest deforestation and degradation and to determine the factors causing deforestation and forest degradation. This research uses land cover data from Ministry of Environment and Forestry and ArcGis 10.8 software which will produce a comparison of land cover each year. The results of the comparison were then analyzed by looking at changes in land cover to see deforestation and forest degradation that occurred. The results of the mapping and calculation of deforestation and forest degradation in East Kalimantan showed that the rate of forest deforestation from 1990-2022 was 75.200,18 hectare/year, while the rate of forest degradation in the same period was 32.133,37 hectare/year. The extent of deforestation and forest degradation in the district/city administrative regions is based on the ratio of the area of deforestation and degradation to the initial forest area in each region. The largest forest deforestation in the 32-year period occurred in Samarinda City with a percentage of 98,75%, while the largest forest degradation occurred in Bontang City with a percentage of 99,06%. Factors affecting deforestation and forest degradation in East Kalimantan are caused by operational logging activities in PBPH-HA areas and plantation and mining license areas.

Keyword: Deforestation, Degradation, Forest, Land Cover, Mapping.

ABSTRAK

Deforestasi dan degradasi hutan adalah salah satu isu lingkungan yang tidak lepas dari dampak negatif yang dapat menimbulkan kerusakan pada hutan serta menyumbang emisi gas rumah kaca. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas dan laju deforestasi dan degradasi hutan di Provinsi Kalimantan Timur tahun 1990-2022, mengetahui kabupaten yang mengalami deforestasi dan degradasi paling tinggi serta mengetahui faktor-faktor penyebab dari deforestasi dan degradasi hutan. Penelitian ini menggunakan data tutupan lahan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan software ArcGis 10.8 yang akan menghasilkan perbandingan tutupan lahan tiap tahun. Hasil perbandingan kemudian di analisis dengan melihat perubahan-perubahan tutupan lahan untuk melihat deforestasi dan degradasi hutan yang terjadi. Hasil pemetaan dan perhitungan deforestasi dan degradasi hutan di Kalimantan Timur mendapatkan hasil laju deforestasi hutan dari tahun 1990-2022 yaitu sebesar 75.200,18 ha/tahun sedangkan laju degradasi hutan pada periode yang sama sebesar 32.133,37 ha/tahun. Luas deforestasi dan degradasi hutan wilayah administrasi Kabupaten/Kota dilihat berdasarkan perbandingan antara luas deforestasi dan degradasi dengan luas hutan tahun awal pada tiap wilayah tersebut. Deforestasi hutan terbesar dalam periode 32 tahun terjadi di Kota Samarinda dengan persentase 98,75%, sedangkan degradasi hutan terbesar terjadi di Kota Bontang dengan persentase sebesar 99,06%. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya deforestasi dan degradasi hutan di Kalimantan Timur disebabkan oleh aktivitas operasional penebangan hutan di areal PBPH-HA dan areal izin perkebunan serta izin pertambangan.

Kata Kunci: Deforestasi, Degradasi, Hutan, Pemetaan, Tutupan Lahan.

PENDAHULUAN

Perubahan tutupan lahan, terutama pada kawasan hutan dapat menimbulkan dampak negatif yang mengakibatkan hutan mengalami deforestasi dan degradasi. Menurut (KLHK, 2023) deforestasi dan degradasi hutan melepas karbon yang tersimpan dalam pohon atau lahan gambut. Diperkirakan jumlah emisinya mencapai antara 17-20 persen total emisi gas rumah kaca dunia, lebih besar daripada emisi sektor transportasi global. Luas kerusakan hutan di Indonesia dalam setiap kurun waktu mengalami perubahan-perubahan yang sangat dinamis. Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumberdaya Hutan (2015) melaporkan angka deforestasi berturut-turut tahun 1990-1996 yaitu sebesar 1,87 juta ha/tahun, tahun 1996-2000 sebesar 3,51 juta ha/tahun, tahun 2000-2003 sebesar 1,08 juta ha/tahun, tahun 2003-2006 sebesar 1,17 juta ha/tahun, tahun 2006-2009 sebesar 0,83 juta ha/tahun, tahun 2009-2011 sebesar 0,45 juta ha/tahun dan tahun 2011-2012 sebesar 0,61 juta ha/tahun. Angka deforestasi pada periode penghitungan terakhir yaitu tahun 2012-2013 diperoleh nilai sebesar 0,73 juta ha/tahun. Sedangkan angka deforestasi bruto Indonesia tahun 2013-2014 sebesar 568,0 ribu ha/th. Kerusakan ini telah berdampak negatif pada peran ekologis, sosial ekonomi dan kultural hutan. Termasuk terganggunya jasa hutan, berkurangnya biodiversitas dan sumberdaya genetik. Tekanan pertambahan penduduk dan konversi hutan untuk berbagai kepentingan pembangunan telah memicu percepatan degradasi dan deforestasi hutan tersebut (Hadiyan dkk, 2017).

Provinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu Provinsi yang terletak di pulau Kalimantan dengan luas wilayah 127.267,52 km². Provinsi Kalimantan Timur sendiri memiliki kawasan hutan yang luas dengan luas kawasan hutan mencapai 14,6 juta hektar yang terbagi menjadi empat wilayah ekoregion berbagai jenis hutan hujan tropis. Luasan itu terdiri dari hutan konservasi (4,33 juta ha), kawasan lindung (2,75 juta ha), produksi tetap (5,12 juta ha) dan produksi terbatas (4,6 juta ha).

Dalam dokumen Revisi Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Kalimantan Timur (RAD GRK KALTIM) telah diketahui luas deforestasi dan degradasi hutan sebagai penyumbang emisi gas rumah kaca yang menggunakan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan periode tahun 2000-2015. Dalam dokumen tersebut disebutkan masih perlu pengkajian lebih lanjut tentang laju deforestasi dan degradasi hutan serta faktor penyebabnya.

Berdasarkan informasi diatas, maka perlu dilakukannya penelitian tentang besar laju deforestasi dan degradasi hutan serta mencari apa faktor penyebab deforestasi dan degradasi hutan di Provinsi Kalimantan Timur yang akan ditinjau dari izin-izin usaha dan dari fungsi kawasan daerah Kalimantan Timur. Laju deforestasi dan degradasi hutan ini akan dilihat dari perubahan tutupan lahan yang terjadi dalam kurun waktu 32 tahun antara Tahun 1990 sampai dengan Tahun 2022. Laju dan faktor-faktor penyebab dari deforestasi dan degradasi hutan dapat diidentifikasi dengan memanfaatkan teknologi informasi terbaru berupa sistem informasi geografis (SIG) serta penginderaan jauh (*remote sensing*). Berdasarkan teknologi sistem informasi geografis tersebut dapat dilakukan pemetaan, yang nantinya dari pemetaan tersebut dapat dianalisis untuk mengetahui laju dan faktor penyebab dari deforestasi dan degradasi hutan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian, pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Perencanaan dan Pemanenan Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengolahan dan analisis data adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi ArcGIS 10.8 digunakan untuk mengolah data.
- b. Laptop digunakan untuk menganalisis data dan penulisan skripsi.
- c. Microsoft Excel digunakan untuk menganalisis data.
- d. Microsoft Word digunakan untuk menyusun penulisan skripsi.
- e. Peta Batas Administrasi Kabupaten Wilayah Kalimantan Timur dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kalimantan Timur.
- f. Peta Tutupan Lahan Provinsi Kalimantan Timur Tahun 1990-2022 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).
- g. Peta Tata Guna Hutan Kesepakatan (TGHK) tahun 1987.
- h. Peta Kawasan Hutan Provinsi Kalimantan Timur Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 79/Kpts11/2001, tentang Penunjukan Kawasan Hutan dan perairan di wilayah Provinsi Kalimantan Timur
- i. Peta Fungsi Kawasan Provinsi Kalimantan Timur SK Menteri Kehutanan No. SK.942/MenhutII/2013, tentang perubahan peruntukan kawasan hutan.
- j. Peta Fungsi Kawasan Provinsi Kalimantan Timur SK Menteri Kehutanan No. SK.718/Menut-II/2014, tentang kawasan hutan provinsi Kalimantan Timur dan Provinsi Kalimantan Utara.
- k. Peta Kawasan Hutan Provinsi Kaliamantan Timur berdasarkan SK. No. SK.278/MenLHK/SetJen/PLA.2/6/2017,tentang kawasan hutan provinsi Kalimantan Timur dan Provinsi Kalimantan Utara.
- l. Peta Penunjukan Kawasan Hutan Provinsi Kalimantan Timur SK.6628/ MENLHK-PKTL/REN/PLA.2/10/2021.
- m. Peta Perizinan (Perkebunan, Pertambangan, PBPH-HA, PBPH-HT, PBPH-RE) Tahun 2020 di Provinsi Kalimantan Timur.

Prosedur Penelitian

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mempelajari teori yang berkaitan dengan tema penelitian yang dilakukan dan mengumpulkan data-data sekunder yang diperlukan dalam proses penelitian.

b. Pengumpulan Data Spasial

1. Batas administrasi wilayah Provinsi Kalimantan Timur, Bappeda (Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah) Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2020.
2. Data tutupan lahan Provinsi Kalimantan Timur tahun 1990-2022, dari Ditjen Planologi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).
3. Peta Penunjukan kawasan hutan Provinsi Kalimantan Timur, Tata Guna Hutan Kesepakatan (TGHK) tahun 1987, Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 79/Kpts11/2001, SK.942/MenhutII/2013, SK.718/Menut-II/2014, SK. 278/ MenLHK/ SetJen/ PLA.2/6 /2017, SK. 6628/ MENLHK-PKTL/REN/PLA.2/10/2021.
4. Peta Perizinan (Perkebunan, Pertambangan, PBPH-HA, PBPH-HT, PBPH-RE) di Provinsi Kalimantan Timur, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Tahun 2020.

c. Pengolahan Data Spasial

1. Data spasial berupa peta tutupan lahan tahun 1990-2022, peta perizinan usaha, peta fungsi kawasan, dan Peta Administrasi Kalimantan Timur dilakukan tumpang susun (*overlay*) menggunakan *software ArcGIS 10.8*.
2. Editing data attribut di lakukan dalam mengisi attribute table agar informasi yang akan ditampilkan lebih jelas dan lengkap.
3. Analisis tabular dilakukan untuk melihat perubahan tutupan lahan dari tahun pertama ke tahun selanjutnya.

Analisa Data

Analisis data dilakukan pada perubahan tutupan lahan dari hutan menjadi non-hutan dan pada hutan yang mengalami penurunan kualitas. Analisis data spasial dilakukan menggunakan teknik dasar analisis spasial tumpang susun (*overlay*) digunakan untuk menghasilkan poligon-poligon atau area-area dengan karakteristik yang unik sebagai kombinasi irisan beberapa data yang digunakan. Kombinasi data ini dapat mengarahkan kepada keputusan apakah suatu area atau polygon akan diputuskan sebagai areal terdeforestasi atau terdegradasi.

a. Analisis Perubahan Tutupan Lahan

t₁	Hp	Hs	Hmp	Hrp	B	Pk	Pm	T	...	Rw	Total (t)
t₂											
Hp											
Hs											
Hmp											
Hrp											
B											
Pk											
T											
.											
.											
.											
Rw											
Total (t+1)											

b. Analisis Kategori Perubahan (Deforestasi (*Deforestation*), Degradasi (*Degradation*), Hutan Stabil (*Stable Forest*), Non-Hutan Stabil (*Stable Non Forest*), Peningkatan (*Gain*)).

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini hanya fokus terhadap deforestasi dan degradasi hutan. Analisis ini nantinya disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang menggambarkan tren tahunan mulai Tahun 1990-2022. Analisis perubahan tutupan hutan di gunakan untuk menganalisa secara tetap penyebab dari deforestasi dan degradasi kawasan hutan baik secara langsung dan tidak langsung. Dalam penelitian ini, analisis perubahan tutupan lahan di amati setiap priode tahun (1990, 1996, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022) sehingga dapat di ketahui transisi perubahan tutupan lahan yang lebih tepat.

Menghitung laju deforestasi dan degradasi hutan menggunakan rumus :

$$\text{Laju deforestasi hutan} = \frac{\text{Luas Deforestasi hutan dalam satu periode (ha)}}{\text{Lama periode deforestasi hutan (tahun)}}$$

$$\text{Laju degradasi hutan} = \frac{\text{Luas Degradasi hutan dalam satu periode (ha)}}{\text{Lama periode degradasi hutan (tahun)}}$$

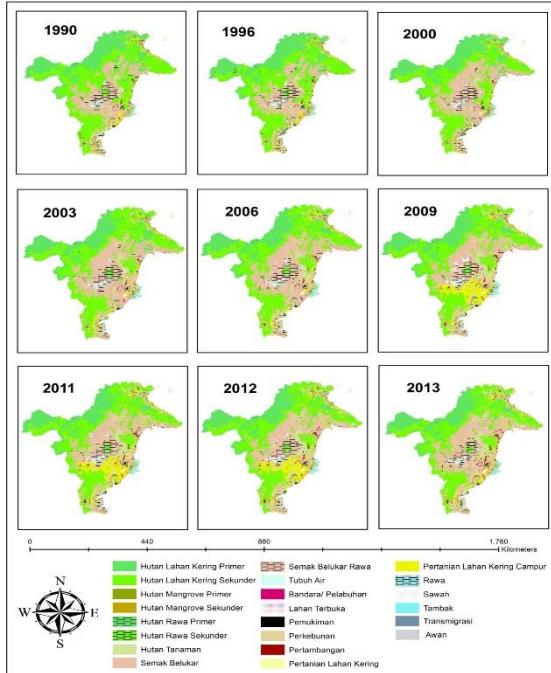
c. Analisis Deforestasi dan Degradasi Hutan per-Kabupaten/Kota

Perhitungan untuk mengetahui deforestasi hutan terbesar dan terkecil menggunakan perbandingan antara luas deforestasi hutan dibagi dengan luas hutan alam (hutan primer dan hutan sekunder) tahun awal. Sedangkan perhitungan untuk mengetahui degradasi hutan terbesar dan terkecil menggunakan perbandingan luas degradasi hutan dibagi dengan luas hutan primer tahun awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

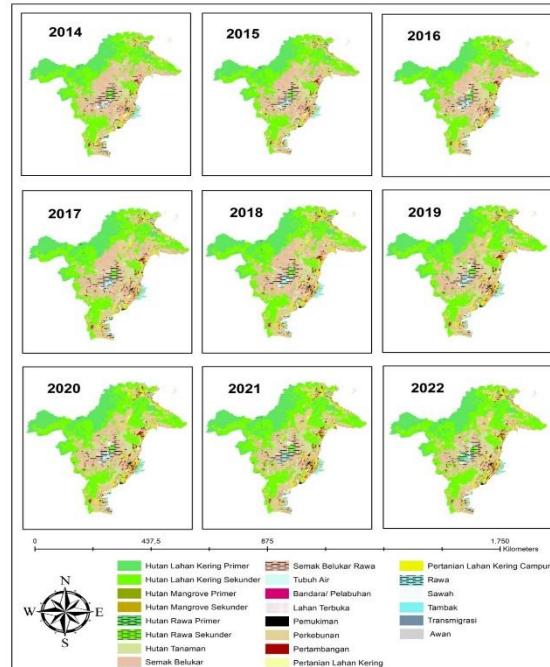
A. Tutupan Lahan Tahunan di Provinsi Kalimantan Timur

Klasifikasi tutupan lahan di Kalimantan Timur terdiri atas 22 (dua puluh dua) kelas penutupan lahan diantaranya yaitu hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, hutan tanaman, perkebunan, semak belukar, belukar rawa, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, sawah, tambak, permukiman, transmigrasi, lahan terbuka, pertambangan, tubuh air, rawa, bandara/pelabuhan, awan. Termasuk di dalamnya terdapat enam kelas tutupan hutan alam. Kelas tutupan lahan berupa awan terdapat pada tahun 1990, 1996, 2000, dan 2003 pada tahun-tahun selanjutnya tidak ditemukan kelas tutupan lahan berupa awan. Terdapat kelas tutupan lahan yang tidak ditemukan pada peta dari tahun 1990-2022 yaitu Savanna/Padang rumput.



Gambar 2 Tutupan Lahan Provinsi Kalimantan Timur Tahun 1990-2013

(Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), 1990-2013)



Gambar 1 Tutupan Lahan Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2014-2022

(Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), 2014-2022)

Tabel 1. Perubahan Luas Tutupan Lahan di Provinsi Kalimantan Timur Tahun 1990- 2022

Tutupan Lahan	1990	1996	2000	2003	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hp	2.987.916,62	2.993.004,22	2.823.620,24	2.290.256,69	2.198.700,18	2.166.329,25	2.159.823,73	2.154.303,48	2.154.305,90	2.148.028,15	2.099.425,60	2.105.272,73	2.219.105,20	2.217.955,08	2.181.846,00	2.181.846,00	2.190.559,94	2.185.728,33
HS	4.958.978,34	4.905.497,72	4.349.757,84	4.654.691,92	4.578.140,94	4.422.657,72	4.382.249,73	4.290.365,10	4.228.356,21	4.201.665,81	4.195.005,14	4.093.791,27	3.904.981,39	3.886.860,39	4.316.890,01	4.312.953,67	4.458.530,07	4.517.840,27
Hmp	54.878,88	54.878,88	52.158,27	47.643,01	38.471,47	37.816,98	37.795,03	37.722,21	37.605,01	37.456,72	37.384,70	32.247,94	30.056,40	32.694,61	32.694,61	41.277,50	32.291,68	
Hms	181.643,74	181.621,12	181.374,33	161.135,39	147.737,43	146.637,31	146.292,55	144.337,56	144.463,64	140.543,43	137.412,90	141.797,66	136.958,98	149.923,96	149.843,48	154.465,06	158.821,62	
Hrp	46.580,13	46.580,13	26.789,74	26.775,48	24.802,68	24.755,92	24.755,92	24.350,88	23.586,65	23.503,63	22.673,84	22.673,85	22.465,44	22.465,44	24.483,98	23.966,50		
Hrs	157.602,84	157.602,84	68.234,36	127.710,45	126.325,81	125.435,69	123.923,23	123.620,87	118.353,75	116.988,43	115.653,92	113.356,30	112.340,45	107.844,27	104.887,70	103.631,21	116.714,91	116.437,48
Ht	208.942,77	206.277,35	185.174,30	223.634,84	346.968,65	366.387,11	367.630,36	348.458,79	364.151,81	371.836,67	371.076,15	386.616,83	389.566,19	375.396,26	574.442,53	625.147,59	641.196,44	
B	2.294.121,65	2.321.777,10	3.169.878,52	3.306.740,28	3.292.443,91	2.481.057,91	2.459.634,74	2.454.649,89	3.042.995,61	2.945.876,72	2.788.072,99	2.786.032,70	2.717.392,45	2.597.819,62	2.005.591,54	1.963.542,61	1.720.621,27	1.552.092,63
Pk	286.158,29	302.776,44	255.084,17	270.793,06	338.815,36	528.796,13	613.728,71	694.999,85	772.817,37	1.024.899,61	1.107.242,98	1.165.867,61	1.328.798,21	1.370.850,98	1.351.777,67	1.373.295,89	1.437.979,83	1.543.641,66
Pm	47.382,64	47.272,69	47.677,10	48.340,70	52.296,19	55.735,58	56.086,21	56.389,84	56.217,90	54.320,78	58.321,27	59.697,20	67.102,32	76.860,17	88.741,94	88.741,94	92.445,90	95.363,71
T	137.491,85	141.920,67	145.392,45	157.320,86	168.526,47	240.022,17	245.911,55	279.339,60	235.406,64	144.544,11	205.095,51	308.344,32	180.360,44	178.537,57	161.958,49	145.395,25	145.948,33	124.892,59
A	118.164,42	118.164,42	115.614,95	115.614,95	115.614,95	115.614,95	115.605,81	115.658,42	115.787,71	116.468,38	118.834,81	119.479,32	119.678,71	115.605,46	115.701,85	42.858,34	115.891,41	
Br	651.209,99	651.209,99	753.941,76	688.755,68	663.117,53	631.214,41	612.461,47	612.328,48	613.697,06	612.409,89	553.392,20	500.952,32	530.120,92	542.338,87	509.403,09	507.370,24	493.401,23	430.098,33
Pt	9.496,15	9.496,15	29.832,21	33.892,33	42.828,28	42.872,67	42.495,85	49.149,23	49.073,11	49.635,31	44.145,01	59.440,19	40.533,80	39.711,35	87.974,64	86.731,05	59.031,24	53.940,73
Pc	265.243,59	265.304,74	209.239,51	251.153,99	253.285,61	967.474,98	954.238,00	961.762,77	372.695,48	340.915,68	323.176,15	381.214,31	443.708,55	513.944,85	511.043,22	543.895,29	525.236,03	522.601,16
Sw	5.247,71	5.247,71	5.010,62	5.074,26	5.074,26	12.648,24	5.618,00	5.618,00	5.618,00	5.965,13	6.475,09	7.345,50	9.961,52	21.321,35	32.092,98	32.092,98	35.554,24	36.678,65
Tm	69.644,45	69.644,45	76.555,71	91.799,03	104.245,26	105.242,95	105.300,50	105.885,49	108.018,63	110.232,17	117.793,37	120.026,36	123.501,66	125.621,22	116.976,71	117.880,23	118.780,16	118.437,72
Bdr	428,45	428,45	428,45	428,45	428,45	428,45	428,45	428,45	428,45	537,59	555,94	852,09	786,59	968,66	1.139,22	1.140,09	1.122,46	
Tr	19.359,26	19.449,36	20.542,55	20.542,55	20.746,31	20.785,23	20.634,28	20.634,28	20.634,28	20.539,08	20.673,07	21.559,57	19.071,98	20.093,76	15.495,01	16.182,08	15.997,98	15.191,14
Pb	34.485,56	36.662,88	34.732,95	35.921,92	53.049,62	68.115,76	94.677,79	97.563,42	109.136,58	105.176,03	116.950,48	125.218,79	130.841,85	149.173,25	156.353,57	167.498,10	164.913,59	171.177,19
Rw	55.378,48	55.378,48	54.490,62	57.691,92	58.095,14	57.883,08	57.091,57	57.091,57	54.422,39	52.100,70	84.128,84	97.806,30	93.337,70	93.093,89	90.383,69	90.267,69	162.604,80	84.735,01
Aw	27.356,68	27.356,68	28.201,94	9.489,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

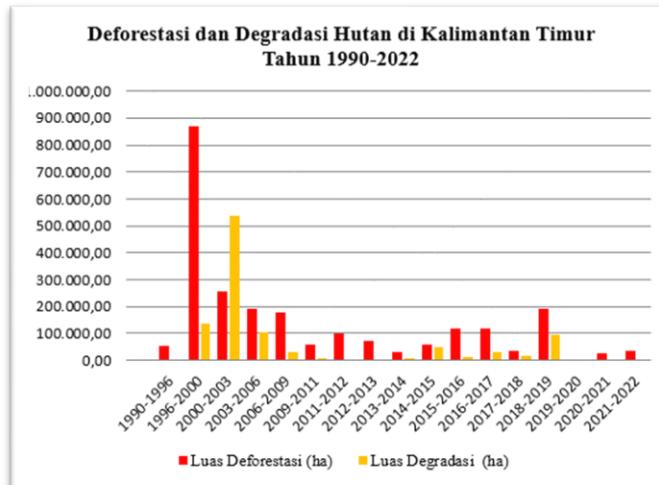
B. Deforestasi dan Degradasi Hutan di Provinsi Kalimantan Timur

Deforestasi dan degradasi hutan di Kalimantan Timur diketahui menggunakan analisis data spasial menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan membandingkan tutupan lahan hutan pada setiap tahun/periodenya, dalam hal ini menggunakan metode *thematic change* yaitu dengan cara menumpangtindihkan (*overlay*) hasil dari klasifikasi tutupan lahan. Sementara itu, laju deforestasi dan degradasi hutan dihitung berdasarkan luas dari deforestasi dan degradasi hutan yang terjadi dalam satu periode waktu kemudian dibagi dengan lamanya periode waktu dalam satuan tahun.

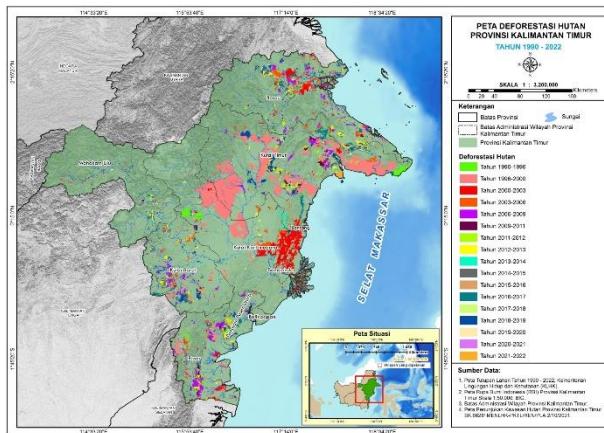
Tabel 2. Luas dan Laju Deforestasi dan Degradasi Hutan di Kalimantan Timur Periode Tahun 1990-2022

Periode Tahun	Luas (ha)		Lama Periode	Laju (ha/tahun)	
	Deforestasi	Degradasi		Deforestasi	Degradasi
1990-1996	55.700,81	0,00	6	9.283,47	0,00
1996-2000	868.380,04	134.363,85	4	217.095,01	33.590,96
2000-2003	258.267,95	535.704,22	3	86.089,32	178.568,07
2003-2006	193.697,40	103.264,72	3	64.565,80	34.421,57
2006-2009	180.147,97	29.134,71	3	60.049,32	9.711,57
2009-2011	57.709,64	6.505,52	2	28.854,82	3.252,76
2011-2012	98.190,39	2.038,90	1	98.190,39	2.038,90
2012-2013	71.255,46	781,75	1	71.255,46	781,75
2013-2014	32.063,57	6.241,24	1	32.063,57	6.241,24
2014-2015	59.011,50	48.307,47	1	59.011,50	48.307,47
2015-2016	116.261,53	10.420,85	1	116.261,53	10.420,85
2016-2017	119.121,58	31.461,56	1	119.121,58	31.461,56
2017-2018	35.526,07	17.787,73	1	35.526,07	17.787,73
2018-2019	192.625,07	95.581,65	1	192.625,07	95.581,65
2019-2020	5.056,38	0,00	1	5.056,38	0,00
2020-2021	27.913,01	4.456,97	1	27.913,01	4.456,97
2021-2022	35.477,45	2.216,73	1	35.477,45	2.216,73
1990-2022	2.406.405,82	1.028.256,88	32	75.200,18	32.133,37

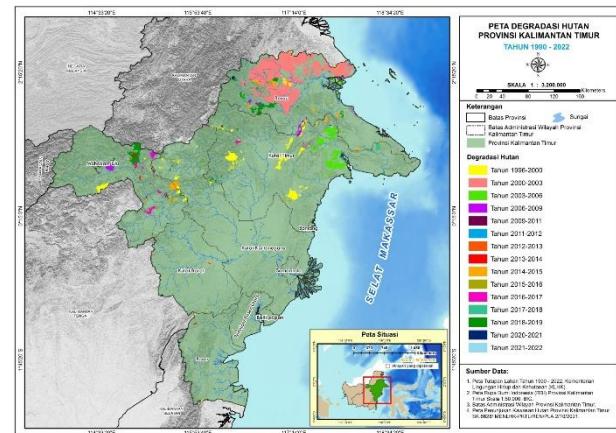
Berdasarkan grafik Gambar 3 terlihat bahwa deforestasi dan degradasi hutan terus terjadi tiap periode. Deforestasi hutan tertinggi terjadi pada tahun 1996-2000 dengan periode 4 tahun telah terjadi deforestasi hutan sebesar 868.380,04 ha dengan laju deforestasi 217.095,01 ha per tahun. Sedangkan degradasi hutan terbesar terjadi pada tahun setelahnya yaitu 2000-2003 dalam periode 3 tahun, degradasi hutan yang terjadi yaitu seluas 535.704,22 ha dan laju degradasi sebesar 178.568,07 ha per tahun.



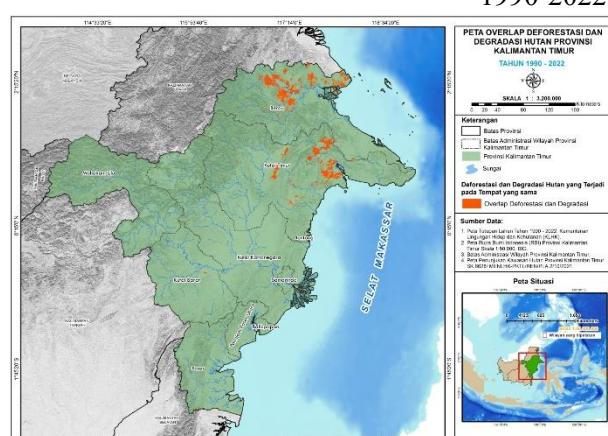
Gambar 3 Grafik Luas Deforestasi dan Degradasi Hutan di Kalimantan Timur



Gambar 3 Peta Sebaran Deforestasi Hutan Tahun 1990-2022

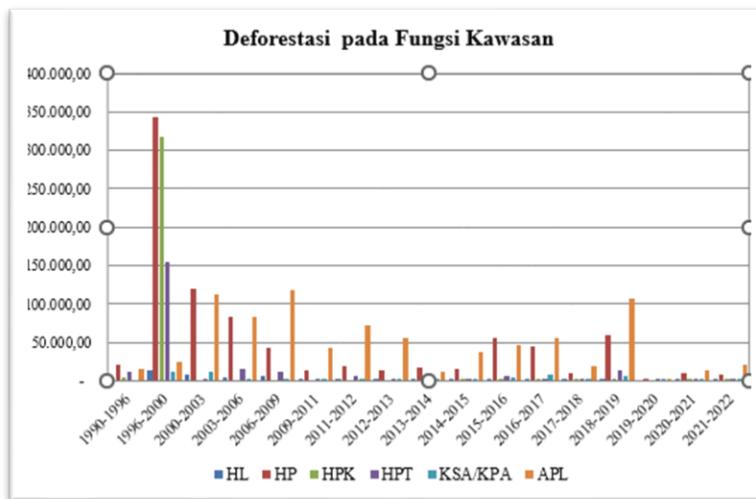


Gambar 5. Peta Sebaran Degradasi Hutan Tahun 1990-2022



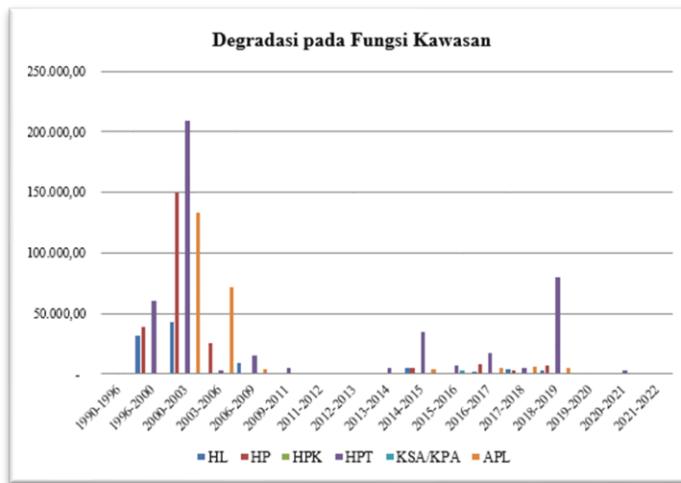
Gambar 6. Peta Sebaran OverlapDeforestasi dan Degradasi Hutan Tahun 1990-2022

C. Deforestasi dan Degradasi Hutan pada Fungsi Kawasan di Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 7. Grafik Deforestasi Hutan pada Kawasan Hutan di Kalimantan Timur

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa dalam 32 tahun terakhir deforestasi hutan terbesar terjadi pada kawasan hutan yaitu Hutan Produksi (HP) dengan total sebesar 877.372,35 ha.



Gambar 8. Grafik Luas Degradasi Hutan pada Fungsi Kawasan di Kalimantan Timur

Berdasarkan grafik data di atas, menunjukkan bahwa dalam 32 tahun terakhir degradasi hutan paling sering terjadi pada kawasan Hutan Produksi Terbatas (HPT) dengan total luas 447.364,28 ha.

D. Analisis Deforestasi dan Degradasi Tiap Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur

Besar kecilnya deforestasi dan degradasi hutan dilihat dari hasil persentase setiap kabupaten. Data luas deforestasi dan degradasi hutan setiap kabupaten disajikan pada Tabel 5.5 dibawah ini:

Tabel 3. Deforestasi dan Degradasi Hutan Tiap Kabupaten Kalimantan Timur Tahun 1990-2022

No	Kabupaten/Kota	Hutan Alam Tahun 1990 (ha)	Deforestasi		Hutan Primer Tahun 1990 (ha)	Degradasι	
			ha	%		ha	%
1	Balikpapan	10.188,81	1.598,38	15,69	2.991,68	251,53	8,41
2	Berau	1.884.037,99	373.784,62	19,84	1.143.422,52	653.107,13	57,12
3	Bontang	6.648,75	4.717,33	70,95	0,27	0,27	99,06
4	Kutai Barat	691.599,00	225.305,09	32,58	14.914,12	3.883,34	26,04
5	Kutai Kartanegara	1.174.540,16	466.597,47	39,73	293.728,52	30.491,89	10,38
6	Kutai Timur	2.058.401,02	948.309,28	46,07	658.024,59	217.551,40	33,06
7	Mahakam Ulu	1.742.011,26	71.515,92	4,11	952.860,88	118.070,67	12,39
8	Paser	706.914,67	238.448,96	33,73	21.066,65	4.909,97	23,31
9	Penajam Paser Utara	89.093,19	52.265,95	58,66	2.366,40	1,69	0,07
10	Samarinda	24.165,70	23.862,82	98,75	0,00	0,00	0,00

Berdasarkan batas wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Timur, luas deforestasi hutan diakumulasikan dalam 32 tahun (Tahun 1990-2022). Dari hasil persentase, kabupaten/kota yang menyumbang deforestasi hutan terbesar di Kalimantan Timur adalah kota Samarinda dengan persentase 98,75%, selanjutnya kota Bontang sebagai penyumbang deforestasi hutan terbesar kedua dengan 70,95%. Sedangkan degradasi hutan di Kalimantan Timur terbesar di sumbang lagi oleh Kota Bontang dengan persentase 99,06%. Hal ini dikarenakan hutan yang dimiliki kota tersebut hampir terdeforestasi dan terdegradasi hutan semuanya.

E. Faktor Penyebab Deforestasi dan Degradasi Hutan

Analisis faktor deforestasi dan degradasi hutan diperoleh dengan meng-*overlay* kan peta-peta perizinan usaha yang terdapat di Kalimantan Timur dengan hasil deforestasi dan degradasi hutan yang telah didapat. Banyaknya izin pemanfaatan kawasan hutan dan non hutan seperti izin pertambangan batu bara, pemanfaatan hasil hutan kayu maupun non-kayu merupakan salah satu faktor yang membuat deforestasi dan degradasi hutan di Kalimantan Timur.

Berdasarkan analisis *overlay* peta sebaran PBPH-HA, PBPH-HT, PBPH-RE, izin perkebunan, dan izin pertambangan terhadap peta deforestasi dan degradasi hutan menggambarkan bahwa kasus deforestasi hutan yang terjadi di Provinsi Kalimantan Timur bersumber dari aktivitas manusia yang melakukan pembukaan lahan untuk kawasan perkebunan dan kawasan pertambangan. Dari pembukaan lahan perkebunan telah menyebabkan deforestasi hutan sebesar 453.551,83 ha sedangkan kawasan pertambangan menyebabkan 376.918,52 ha lahan berhutan mengalami deforestasi dalam 32 tahun terakhir (1990-2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumberdaya Hutan. 2015. Deforestasi Indonesia tahun 2013-2014. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Direktorat Jendral Planologi Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. Akurasi Data Penutupan Lahan Nasional Tahun 1990-2016. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Forest Watch Indonesia (FWI). 2014. Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode 2009-2013. Forest Watch Indonesia (FWI). Bogor.
- Hadiyan, Y. dan Yuliah, Pambudi, H. 2017. Memahami dan Membangun Pendekatan Penyelesaian Deforestasi dan Degradasi Hutan di Region Sumatera dan Kalimantan. Proceeding Biology Education Conference. 14(1): 166-169.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, dan Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan. 2020. Akurasi Data Penutupan Lahan Nasional Tahun 1990-2016. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2023. Menteri LHK: Tata Batas Kawasan Hutan Selesai Tahun Ini. <http://ppid.menlhk.go.id>

Margono BA, Potapov PV, Turubanova SA, Stolle F, & Hansen MC. 2014. Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. Nature Climate Change. 4, 730–735.

**PERSPEKTIF MASYARAKAT TERHADAP KEBERADAAN PERIZINAN BERUSAHA
PEMANFAATAN HUTAN TANAMAN INDUSTRI PT ITCI HUTANI MANUNGGAL
SEKTOR I DI WILAYAH IBU KOTA NUSANTARA**

Reva Wardhana, Mustofa Agung Sardjono*, Setiawati

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: masardjono8@gmail.com

ABSTRACT

Business Licensing for Industrial Plantation Forest Utilisation (PBPH HTI) PT IHM ia a company engaged in industrial plantation forest with *Acacia mangium* and *Eucalyptus* sp as its main plants. In carrying out its business processes PT IHM involves various parties, including partnering with the surrounding community so that the interaction and the resulting impact on the surrounding community has been going on for a long time. Currently, the development of the IKN in Sepaku Sub – district, which more precisely will be located in the production forest area managed by PT IHM, will have an impact on the socio – economic aspects of the surrounding community and those who work at PT IHM. The research was conducted from July to December 2023 in two locations, Bumi Harapan Village and Karang Jinawi Village, Penajam Paser Utara District, East Kalimantan Province. Using Purposive Sampling, 3 respondents were selected as key informants with the criteria of community leaders and/or authorities who are considered to be very familiar with local conditions and dynamics. Meanwhile, community members who became case informants consisted of 30 people who work at PT IHM and 30 people who do not work at PT IHM (Stratified Random Sampling), totalling 60 people or 30 people each village. The collected data was analysed using descriptive qualitative data analysis method and likert scale, namely by reviewing data obtained from interviews, questionnaires, and direct observations in the field as well as the support of theoretical and empirical references to analyse community perspectives on the existence of IKN which includes PT IHM's PBPH – HTI area. The research was conducted to identify the level of perception and knowledge of the community towards the existence of PBPH – HTI PT IHM in the IKN area. From the results of this study, it can be concluded that the respondents who work at PT IHM and who do not work at PT IHM had different levels of perception and level of knowledge, and community's perspective on the existence of IKN, which included the PBPH – HTI PT IHM area, was an anthropocentrism perspective. Whereas the perspective of the community in Bumi Harapan Village and Karang Jinawi Village considered that human interests and needs had the most important values and good environmental policies were good as long as they had a positive impact on the interests of the community.

Key words: Community, IKN, Industrial Plantation Forest, Perspective

ABSTRAK

Perizinan Berusaha Pemanfaatan Hutan Tanaman Industri (PBPH HTI) PT IHM adalah perusahaan yang bergerak di bidang hutan tanaman industri dengan tanamannya *Acacia mangium* dan *Eucalyptus* sp. Dalam menjalankan proses usahanya PT IHM melibatkan berbagai pihak, termasuk bermitra dengan masyarakat sekitar sehingga interaksi dan dampak yang dihasilkan terhadap masyarakat sekitar telah berlangsung sejak lama. Pada saat ini dengan adanya pembangunan IKN di Kecamatan Sepaku yang lebih tepatnya akan berada di kawasan hutan produksi yang dikelola oleh PT IHM, akan berdampak pada aspek sosial ekonomi masyarakat sekitar dan mereka yang bekerja di PT IHM. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Desember 2023 di dua lokasi yaitu Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Dengan menggunakan metode Purposive Sampling, dipilih 3 orang responden sebagai informan kunci dengan kriteria tokoh masyarakat dan/atau pihak berwenang yang dipertimbangkan sangat memahami kondisi dan dinamika setempat.

Sementara itu, warga masyarakat yang menjadi informan kasus terdiri dari 30 orang yang bekerja di PT IHM dan 30 orang yang tidak bekerja di PT IHM (Stratified Random Sampling), berjumlah total 60 orang atau 30 orang per desa. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan metode analisis data deskriptif dan skala likert, yaitu dengan mengulas data yang diperoleh dari hasil wawancara, kuesioner, dan pengamatan langsung di lapangan serta dukungan referensi teoritik dan empirik untuk menganalisis perspektif masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat persepsi dan tingkat pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa responden yang bekerja di PT IHM dan yang tidak bekerja di PT IHM memiliki tingkat persepsi dan tingkat pengetahuan yang berbeda, dan perspektif masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM merupakan perspektif antroposentrisme. Dimana cara pandang masyarakat di Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi menganggap bahwa kepentingan dan kebutuhan manusia memiliki nilai yang paling penting, dan kebijakan lingkungan hidup yang baik apabila kebijakan tersebut memberikan dampak positif bagi kepentingan masyarakat.

Kata kunci: Hutan Tanaman Industri, IKN, Masyarakat, Perspektif

PENDAHULUAN

Pemanfaatan kawasan hutan dapat dilakukan di semua kawasan hutan, kecuali cagar alam dan taman nasional. Oleh karena itu, kriteria kawasan hutan yang dapat dikelola adalah kawasan hutan dengan fungsi hutan produksi dan hutan lindung. Hutan produksi adalah kawasan hutan yang dapat dimanfaatkan atau diperoleh hasil berupa kayu atau bukan kayu. Agar penggunaanya dapat dilakukan secara bertanggung jawab, pemerintah daerah dan perusahaan swasta harus mendapatkan izin usaha. Perizinan berusaha pemanfaatan hutan (PBPH) pada hutan produksi dilakukan dengan multi usaha kehutanan yang meliputi kegiatan pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan, pemanfaatan hasil hutan kayu, pemanfaatan hasil hutan bukan kayu, pemungutan hasil hutan kayu, dan pemungutan hasil hutan bukan kayu (Putra, dkk., 2022).

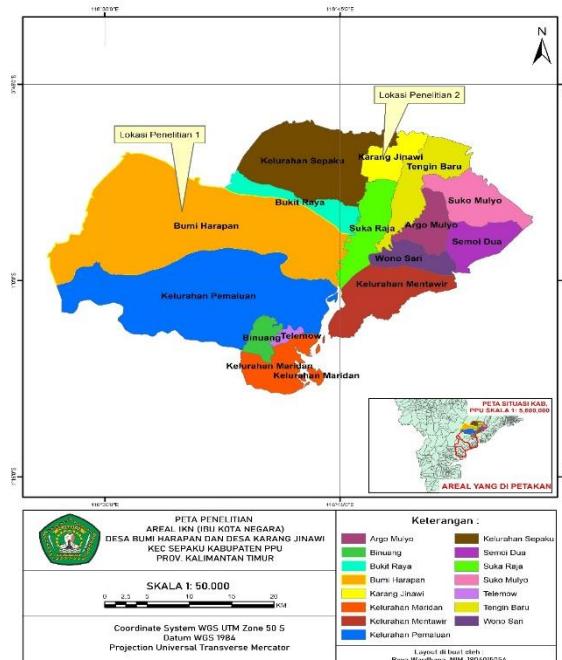
Hutan produksi juga terdapat di Provinsi Kalimantan Timur yang salah satunya berada di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara. Hutan produksi yang berada di Kecamatan Sepaku berupa HTI yang dikelola oleh PT IHM. PT IHM adalah perusahaan yang bergerak dibidang HTI dengan tanaman utamanya *Acacia magium* dan *Eucalyptus* sp yang telah memperoleh legalitas pengelolaan hutan (SK IUPHHK – HTI) sesuai SK Menteri Kehutanan NO. 184/Kpts-II/1996 tanggal 23 April 1996. Secara administrasi pemerintahan saat ini, areal PT IHM terletak di dua kabupaten yaitu di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utara dengan luasan konsesi 161.127 ha. Dalam menjalankan proses usahanya PT IHM melibatkan berbagai pihak termasuk bermitra dengan masyarakat sekitarnya, baik berupa penyediaan tenaga kerja maupun pengelolaan lahan HTI bersama masyarakat (PT IHM, 2022).

Pada saat ini dengan adanya pembangunan IKN di kawasan Kecamatan Sepaku yang lebih tepatnya akan berada di kawasan hutan produksi berupa HTI sektor I yang dikelola oleh PBPH – HTI PT IHM akan berdampak pada aspek sosial ekonomi masyarakat sekitar dan mereka yang bekerja di PT IHM. Perspektif, persepsi, dan pengetahuan masyarakat sangat penting untuk dikaji karena dengan mengetahui perspektif, persepsi, dan pengetahuan masyarakat dapat menilai bagaimana manfaat, harapan, serta respon masyarakat sekitar terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM sektor I di wilayah IKN dan terhadap pembangunan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan efektif mulai Juli 2023 hingga Desember 2023. Peta lokasi secara jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Desa Bumi Harapan dan di Desa Karang Jinawi, Penajam Paser

Alat dan Bahan Penelitian

Beberapa peralatan utama yang digunakan dalam pelaksanaan ini sebagai berikut:

- 1) Alat tulis, digunakan untuk mencatat di lokasi penelitian atau lapangan.
- 2) Daftar pertanyaan, yang akan ditujukan kepada para informan kunci.
- 3) Lembar kuesioner, digunakan untuk memperoleh data dan informasi dari para informan kasus.
- 4) Kamera, untuk mendokumentasikan atau memvisualkan objek penelitian yang diperlukan terkait seperti data pendukung atau informasi lainnya.
- 5) Laptop, untuk menganalisa dan mengolah data dan informasi yang telah didapatkan di lokasi penelitian.
- 6) Aplikasi microsoft word dan microsoft excel yang digunakan untuk mengolah data yang telah didapatkan di lokasi penelitian atau lapangan.

Prosedur Penelitian

a. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan pada tahap persiapan penelitian dan penelaahan terhadap referensi – referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dapat mendukung terlaksananya penelitian. Referensi bersumber dari buku, jurnal penelitian, dan skripsi terdahulu.

b. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan adalah kegiatan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menyajikan gambaran suatu peristiwa untuk menjawab pertanyaan penelitian, orientasi merupakan teknik

pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung terhadap objek yang diteliti.

c. Penentuan Informan

Informan didalam penelitian ini dibagi menjadi dua informan yaitu informan kunci dan informan kasus. Penentuan informan menggunakan kriteria yang telah ditentukan dalam penelitian, sebaran informan sebagai berikut:

- 1) Informan Kunci: tokoh masyarakat terutama perangkat Desa Bumi Harapan serta Desa Karang Jinawi dan pihak berwenang dalam hal ini adalah representasi pengelola PBPH – HTI PT IHM. Para informan kunci ini dipilih secara sengaja (Purposive Sampling), dengan kriteria tokoh dan pihak berwenang yang mengetahui dengan baik kondisi dan perkembangan objek dan subjek penelitian. Jumlah total informan kunci adalah 3 orang.
- 2) Informan Kasus: masyarakat sekitar yaitu warga Desa Bumi Harapan serta Desa Karang Jinawi, baik yang bekerja di PBPH – HTI PT IHM, maupun yang tidak bekerja di PBPH – HTI PT IHM. Informan dipilih menggunakan teknik Stratified Random Sampling. Adapun alasan pengambilan informan kasus secara berstrata adalah agar informasi yang diperoleh merepresentasikan pandangan warga masyarakat yang lebih objektif terhadap objek penelitian. Jumlah total informan kasus adalah 60 orang (30 orang yang bekerja di PT IHM dan 30 orang yang tidak bekerja di PT IHM).

d. Sumber dan Teknik Pengambilan Data dan Informasi

Jenis data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder, serta teknik pengambilan data sebagai berikut:

- 1) Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner yang dilakukan antara peneliti dengan informan kunci dan informan kasus. Data primer antara lain yang utama dari wawancara dan pengisian kuesioner terdiri atas:
 - a. Karakteristik informan meliputi nama, jenis kelamin, umur, pendidikan, lama tinggal, luas lahan, pekerjaan, tingkat pendapatan, dan status perkawinan;
 - b. Pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN;
 - c. Persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN;
 - d. Perspektif Masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM.
- 2) Data sekunder merupakan data penunjang yang digunakan untuk melengkapi data primer, yang diperoleh dari kantor desa, instansi – instansi terkait, jurnal atau hasil penelitian yang terkait dengan penelitian, dan pusat statistik. Cara pengumpulan data – data penunjang tersebut melalui pencatatan, studi pustaka, dokumen, atau laporan yang dimiliki oleh instansi terkait maupun mencari informasi menggunakan internet. Data sekunder yang dimaksud meliputi, antara lain sebagai berikut:
 - a. Gambaran umum dan data statistik lokasi penelitian (geofisik dan sosial, ekonomi serta budaya);
 - b. Kebijakan pemerintah daerah dan pemerintah pusat mengenai pengelolaan PBPH – HTI PT IHM;
 - c. Kebijakan pemerintah mengenai pembangunan IKN dan pembinaan masyarakat di daerah penyanga IKN.
- 3) Teknik pengambilan data (data informasi) menggunakan wawancara (untuk informan kunci) dan kuesioner (untuk informan kasus). Khusus untuk informan kasus warga masyarakat dari dua lokasi penelitian ditunjuk sebagai informan harus memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh peneliti, sehingga tujuan utama penelitian dapat terpenuhi. Adapun kriteria yang ditetapkan dalam rangka reliabilitas data/informasi penelitian adalah, sebagai berikut:
 - a. Masyarakat desa yang bekerja di PBPH – HTI PT IHM;

- b. Masyarakat desa yang tidak bekerja di PBPH – HTI PT IHM;
- c. Telah tinggal serta menetap di desa minimal 5 tahun, agar memiliki informasi perkembangan desa;
- d. Telah bekerja di PT IHM minimal 5 tahun;
- e. Mampu berkomunikasi dengan baik;
- f. Bersedia memberikan informasi.

e. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data atau informasi yang diperoleh di lapangan. Langkah – langkah pengumpulan data sebagai berikut:

- 1) Wawancara adalah proses pengumpulan informasi untuk tujuan penelitian melalui tanya jawab langsung antara pewawancara dengan informan, dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara dengan pihak – pihak yang berkaitan dengan topik penelitian, untuk memperoleh informasi lebih jelas mengenai pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN, persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN, dan perspektif masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM. Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara kepada pihak – pihak yang terkait dengan penilitian.
- 2) Pengisian kuesioner, kuesioner adalah daftar – daftar pertanyaan panduan pengumpulan data dengan cara menyusun daftar pertanyaan atau pernyataan yang tertulis untuk dijawab oleh informan, daftar pertanyaan atau pernyataan disusun secara sistematis sehingga dapat berfungsi dalam penelitian. Dalam penelitian ini peneliti melakukan pembagian kuesioner secara langsung.
- 3) Dokumentasi adalah salah satu cara untuk melengkapi dan mengkonsolidasikan data yang dihasilkan dari wawancara, sehingga diperoleh data yang cukup, lengkap menyeluruh, dan memuaskan.

Analisis Data

Proses analisis data diawali dengan peninjauan kembali semua data yang diperoleh baik melalui kuesioner maupun hasil wawancara, kemudian dilakukan reduksi dan editing data/informasi sesuai dengan tujuan penelitian. Guna membantu penelitian yang bersifat kualitatif ini, maka diupayakan mendapatkan ukuran dengan prosentual opini dan ketagorinya dengan penggunaan Skala Likert. Hasil akhir dibahas dan dianalisis dalam bentuk uraian (deskriptif) dengan dukungan referensi yang ada, sehingga analisisnya disebut deskriptif kualitatif. Guna mengetahui pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN, persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN, dan perspektif masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM. Maka telah ditentukan kriteria kategori yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kategori Persepsi dan Pengetahuan Masyarakat dalam Penelitian

No	Variabel	Kategori
1	Persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN	Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju
2	Pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN	Sangat Mengetahui Mengetahui Tidak Mengetahui

Sumber: (Surati, 2014; dimodifikasi)

Adapun penjelasan lebih detil terkait dengan analisis dan pembahasan persepsi, pengetahuan, dan perspektif masyarakat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1) Skala likert merupakan skala pengukuran yang dikemukakan oleh Likert pada tahun 1932. Skala likert memiliki empat atau lebih pertanyaan yang digabungkan untuk membentuk skor/nilai (Budiaji, 2013). Guna mendapatkan pemeringkatan pengetahuan dan persepsi masyarakat, nilai total maksimum adalah 3 dan nilai minimum adalah 1. Selanjutnya nilai masing – masing responden kemudian dijumlahkan dan diberi peringkat pada skala penilaian dan adapun alasan penetapan nilai maksimum 3 dan nilai minimum 1, dikarenakan menyesuaikan dengan kategori yang telah ditentukan pada Tabel 1.

Untuk persepsi dan pengetahuan masyarakat

$$\text{Selisih per kategori} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kategori}}$$

$$\text{Selisih per kategori} = \frac{3-1}{3}$$

$$\text{Selisih per kategori} = 0,67$$

Berdasarkan rumus diatas, dapat dilihat tingkat nilainya masing – masing seperti yang terdapat di Tabel 2.

Tabel 2. Skala Likert yang Digunakan dalam Penelitian

No	Skala Sikap Masyarakat		
	Sikap	Skor	Kategori
1	Sangat Setuju/ Sangat Mengetahui	3	2,36 – 3
2	Setuju/ Mengetahui	2	1,68 – 2,35
3	Tidak Setuju/ Tidak Mengetahui	1	1 – 1,67

Cara untuk mendapatkan:

$$\text{Total skor rata – rata responden} = \frac{\text{Jumlah total skor keseluruhan responden}}{\text{Jumlah responden}}$$

$$\text{Kategori} = \frac{\text{Jumlah total skor rata-rata responden}}{\text{Jumlah pertanyaan}}$$

2) Metode deskriptif digunakan sebagai prosedur pemecahan masalah dengan menggambarkan keadaan objek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta – fakta yang tampak dan sebagaimana adanya. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peninjauan kembali semua data yang diperoleh baik melalui kuesioner maupun hasil wawancara selanjutnya diolah serta dianalisis secara deskriptif dan juga pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang merupakan proses penggambaran daerah penelitian. Dalam penelitian ini akan didapatkan gambaran tentang pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN, persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI di wilayah IKN, dan perspektif masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM. Data yang terkumpul dalam penelitian ini dianalisis dengan metode analisis deskriptif dan analisis persentase sehingga dapat mendeskripsikan fenomena yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti dan data yang dihasilkan merupakan data deskriptif berupa kata – kata tertulis maupun lisan dari perilaku yang diamati.

Matriks Metode Penelitian

Matriks metode penelitian merupakan gambaran keseluruhan isi penelitian yang dibuat. Dalam matriks metode penelitian terdapat tujuan penelitian, data yang dibutuhkan, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, dan analisis.

Tabel 3. Matriks Metode Penelitian

No	Tujuan Penelitian	Data yang Dibutuhkan	Jenis dan Sumber Data	Metode Penelitian	
				Teknik Pengumpulan Data	Analisis Data
1	Mengetahui pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN	Kegiatan pengelolaan lahan/berkebun Kegiatan illegal logging Kegiatan corporate social responsibility (CSR) Pengaruh kawasan PBPH – HTI PT IHM terhadap keberadaan sumber air Pengaruh kawasan PBPH – HTI PT IHM terhadap bencana alam	• Data primer (hasil wawancara dengan masyarakat sekitar, perangkat desa, dan pengelola PT IHM) • Data sekunder (laporan penelitian, jurnal, dan skripsi)	Kuesioner Wawancara Data sekunder Dokumentasi	• Skala likert • Deskriptif kualitatif
2	Mengetahui persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN	Karakteristik sosial ekonomi masyarakat Persepsi masyarakat tentang kawasan PBPH – HTI PT IHM Persepsi masyarakat tentang manfaat dan dampak keberadaan PBPH – HTI PT IHM	• Data primer (hasil wawancara dengan masyarakat sekitar, perangkat desa, dan pengelola PT IHM) • Data sekunder (laporan penelitian, jurnal dan skripsi)	Kuesioner Wawancara Data sekunder Dokumentasi	• Skala likert • Deskriptif kualitatif
3	Menganalisis perspektif masyarakat mengenai keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM	Tingkat pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM Tingkat persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM Respon dan harapan masyarakat terhadap pembangunan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM	• Data primer (hasil wawancara dengan masyarakat sekitar, perangkat desa, dan pengelola PT IHM) • Data sekunder (kebijakan pemerintah mengenai pembangunan IKN dan pembinaan masyarakat di daerah penyanga IKN)	Kuesioner Wawancara Data sekunder Dokumentasi	• Deskriptif kualitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian di PT ITCI Hutani Manunggal (IHM)

Perizinan Berusaha Pemanfaatan Hutan (PBPH) PT ITCI Hutani Manunggal (IHM) adalah perusahaan yang bergerak di bidang Hutan Tanaman Industri (HTI) dengan tanaman utamanya *Acacia mangium* dan *Eucalyptus* sp. PT IHM memperoleh lisensi pada tahun 1996 berdasarkan SK Menteri Kehutanan No 184/Kpts-II/1996 tanggal 23 April 1996 dengan luasan konsesi adalah 161.127 ha. PT IHM secara

geografis terletak pada $00^{\circ} 23' 04'' - 01^{\circ} 06' 29''$ LS dan $166^{\circ} 25' 21'' - 166^{\circ} 52' 15''$ BT. Areal kerja PT IHM juga mencakup beberapa sungai, Sungai Sepaku, Sungai Perian, dan Sungai Jembayan. Secara administrasi pemerintah terletak pada Provinsi Kalimantan Timur yang meliputi dua wilayah kabupaten, yang pertama adalah Kabupaten Penajam Paser Utara dan yang kedua adalah Kabupaten Kutai Kartanegara. PT IHM juga meliputi enam kecamatan, yaitu Kecamatan Sepaku, Kecamatan Muara Muntai, Kecamatan Kota Bangun, Kecamatan Sebulu, Kecamatan Tenggarong, dan Kecamatan Loa Kulu. PT IHM memiliki areal kerja dengan topografi yang bervariasi dari kelerengan datar dengan kriteria lahan antara 0 – 8% sampai dengan kelerengan yang sangat curam dengan kelerengan > 35%. PT IHM memiliki klasifikasi iklim tropika basah dengan batas antara musim hujan dan musim kemarau yang tidak terlalu jelas. Sebagian besar masyarakat yang tinggal disekitar PT IHM memiliki mata pencaharian di sektor pertanian, tetapi ada juga masyarakat merupakan non petani dan bekerja di sektor pertambangan, industri, listrik, gas, konstruksi, perdagangan, transportasi, komunikasi, keuangan, jasa, karyawan swasta, dan lainnya.

Namun dengan terbitnya Undang – Undang Nomor 3 Tahun 2022 Tentang Ibu Kota Negara maka konsesi PT IHM masuk dalam wilayah pembangunan IKN. PT IHM harus mengembalikan sebagian lahan HTI yang pada saat ini dikelola di Kalimantan Timur kepada negara. Pemerintah pusat memiliki hak untuk mengurangi konsesi HTI guna kepentingan negara yang dimana hal ini digunakan untuk pembangunan IKN, hal ini juga didasari dari Peraturan Menteri lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.45/MENLHK/SETJEN/HPL0/5/2016 Tentang Tata Cara Perubahan Luasan Areal Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Pada Hutan Produksi pasal 2 ayat 2 menyebutkan pemerintah bisa mengurangi areal izin usaha pemanfaatan hasil hutan. Adapun total lahan konsesi PT IHM yang digunakan untuk pembangunan IKN seluas 47.644 serta 5.644 ha untuk pusat pemerintahan. Dalam proses peralihan dari HTI menjadi IKN, PT IHM tetap mendapatkan izin dan tetap bisa melakukan kegiatan pemanenan atas tanamannya.

B. Desa Bumi Harapan

Desa Bumi Harapan merupakan 1 dari 15 desa atau kelurahan yang berada di sekitar atau tepatnya wilayahnya berimpit dengan PT IHM. Secara administrasi pemerintahan Desa Bumi Harapan berada di bawah Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara. Pada tahun 2022 jumlah penduduk Desa Bumi Harapan telah mencapai 2.147 jiwa, dengan jumlah laki – laki sebanyak 1.110 jiwa sedangkan untuk perempuan lebih sedikit populasinya yaitu 1.037 jiwa. Sehingga ditinjau dari rasio sex (jumlah laki – laki per – perempuan) adalah 1,07. Dengan mempertimbangkan luas wilayah Desa Bumi Harapan, maka kepadatan geografis penduduknya sebesar 7,78 jiwa/km². Masyarakat di Desa Bumi Harapan memiliki beragam mata pencaharian, baik yang berbasis lahan sebagaimana karakteristik pedesaan ataupun juga non – lahan. Kondisi pekerjaan masyarakat Desa Bumi Harapan tidak hanya berhubungan dengan jumlah lapangan pekerjaan dan kesempatan kerja yang tersedia di luar sektor pertanian, tetapi juga dapat dipengaruhi tingkat pendidikan yang dimiliki warganya.

C. Desa Karang Jinawi

Desa Karang Jinawi disebutkan terletak di dalam kawasan hutan produksi yang dikelola oleh PT IHM. Walaupun kata "di dalam kawasan" dirasakan kurang tepat, mengingat wilayah administrasi desa/kampung dan kelurahan merupakan wilayah administrasi pemerintahan terkecil yang membagi wilayah negara. Sehingga sebaliknya kondisi yang terbalik. Desa Karang Jinawi, yang seperti Desa Bumi Harapan berada di Kabupaten PPU, memiliki topografi wilayah berupa lembah dan berbatasan langsung dengan wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara. Pada awalnya Desa Karang Jinawi merupakan desa binaan PT IHM. Masyarakat Desa Karang Jinawi didatangkan oleh pemerintah serta perusahaan ke Kalimantan

Timur melalui program transmigrasi – HTI (atau juga disebut sebagai HTI – Trans) untuk dipekerjakan di PT IHM. Pada tahun 1998 dilakukan penyerahan Desa Karang Jinawi yang awalnya merupakan desa binaan PT IHM ke pihak pemerintahan Kecamatan Sepaku. Pada tahun 2022 jumlah penduduk Desa Karang Jinawi sebesar 1.130 jiwa, dengan jumlah laki – laki sebanyak 586 jiwa sedangkan perempuan 554 jiwa. Berdasarkan data ini dapat diketahui bahwa rasio jenis kelamin 1,05. Dengan mempertimbangkan luas wilayah Desa Karang Jinawi, maka kepadatan penduduk geografisnya sebesar 38,13 jiwa/km². Kondisi demografis Desa Karang Jinawi didasarkan pada klasifikasi pekerjaan dapat diketahui bahwa pekerjaan masyarakat yang paling dominan ialah sebagai petani dan buruh harian.

D. Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat

Persepsi masyarakat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor – faktor yang mempengaruhi persepsi masyarakat terhadap keberadaan hutan adalah umur, pengetahuan, dan kosmopolitan. Faktor yang tidak mempengaruhi secara signifikan yaitu faktor umur sedangkan faktor yang mempengaruhi secara signifikan adalah faktor pengetahuan dan faktor kosmopolitan (Heryatna, dkk., 2015). Dalam penelitian ini karakteristik sosial ekonomi masyarakat Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi ditinjau dari umur, tingkat pendapatan, lama tinggal, tingkat pendidikan, luas lahan, dan pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 4, sebagai berikut:

Tabel 4. Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat

Karakteristik 1.

Klasifikasi Informan Kasus Berdasarkan Kelas Umur

No	Kelas Umur (Tahun)	Desa Bumi Harapan				Desa Karang Jinawi			
		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	20 – 30	8	53,3	8	53,3	1	6,7	7	46,6
2	>30 – 40	5	33,4	4	26,7	3	20,0	6	40,0
3	>40 – 50	2	13,3	3	20,0	2	13,3	1	6,7
4	>50 – 60	0	0	0	0	7	46,7	1	6,7
5	>60	0	0	0	0	2	13,3	0	0
Total		15	100,0	15	100,0	15	100, 0	15	100, 0

Karakteristik 2.

Klasifikasi Informan Kasus Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No	Tingkat Pendidikan	Desa Bumi Harapan				Desa Karang Jinawi			
		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Tidak Sekolah	0	0	0	0	3	20,0	0	0
2	SD/sederajat	0	0	3	20,0	6	40,0	1	6,7
3	SMP/sederajat	0	0	2	13,3	2	13,3	2	13,3
4	SMA/sederajat	7	46,7	7	46,7	4	26,7	10	66,7
5	Diploma/S1	8	53,3	3	20,0	0	0	2	13,3
Total		15	100,0	15	100,0	15	100, 0	15	100, 0

Karakteristik 3.

Klasifikasi Informan Kasus Berdasarkan Lama Tinggal

No	Lama Tinggal (Tahun)	Desa Bumi Harapan				Desa Karang Jinawi			
		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	0 - 10	3	20,0	4	26,6	0	0	2	13,3
2	>10 - 20	1	6,7	4	26,6	2	13,3	5	33,3
Total									
		15	100,0	15	100,0	15	100, 0	15	100, 0

Karakteristik 4.

Klasifikasi Informan Kasus Berdasarkan Luas Lahan

No	Luas Lahan (Hektar)	Desa Bumi Harapan				Desa Karang Jinawi			
		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Tidak Memiliki	14	93,3	12	80,0	2	13,3	9	60,0
2	0,25 - 5	1	6,7	3	20,0	13	86,7	4	26,7
3	>5 - 10	0	0	0	0	0	0	2	13,3
Total		15	100,0	15	100, 0	15	100, 0	15	100, 0

Karakteristik 5.

Klasifikasi Informan Kasus Berdasarkan Kelas Pekerjaan

No	Kelas Pekerjaan	Desa Bumi Harapan				Desa Karang Jinawi			
		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Karyawan Swasta	15	100,0	3	20,0	1	6,7	1	6,7
2	Buruh Harian	0	0	3	20,0	14	93,3	1	6,7
3	Wirausaha	0	0	2	13,3	0	0	6	40,0
4	Petani	0	0	1	6,7	0	0	3	20,0
5	Lainnya	0	0	6	40,0	0	0	4	26,6
Total		15	100,0	15	100, 0	15	100, 0	15	100, 0

Karakteristik 6.

Klasifikasi Informan Kasus Berdasarkan Tingkat Pendapatan

No	Tingkat Pendapatan (Rupiah)	Desa Bumi Harapan				Desa Karang Jinawi			
		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM		Bekerja di PT IHM		Tidak Bekerja di PT IHM	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	0 – 1.500.000	0	0	3	20,0	1	6,7	1	6,7
2	>1.500.000 – 2.500.000	0	0	6	40,0	4	26,7	5	33,3
3	>2.500.000 – 3.500.000	9	60,0	4	26,7	7	46,6	4	26,7
4	>3.500.000	6	40,0	2	13,3	3	20,0	5	33,3
Total		15	100,0	15	100,0	15	100,0	15	100, 0
Jumlah Informan Kasus		60							

Pada Tabel 4 terlihat bahwa klasifikasi informan kasus berdasarkan kelas umur menunjukkan bahwa ada 58 orang dari 60 informan kasus dalam kategori dewasa dan produktif. Dimana pada umur tersebut sangat diharapkan sekali jawaban yang diberikan informan kasus pada kuesioner yang diberikan peneliti benar – benar dapat diisi dengan kondisi yang terjadi atau sedang berlangsung. Hamdan, dkk. (2017), menyatakan umur seseorang yang berada pada rentang usia produktif harus dapat dimanfaatkan karena pada kelompok usia ini masih terdapat peluang dan potensi perubahan persepsi kearah yang lebih baik.

Klasifikasi informan kasus berdasarkan tingkat pendidikan menunjukkan bahwa dari 60 informan kasus, sebagian besar sudah menempuh wajib Indonesia selama 12 tahun ada sebanyak 28 orang dengan tingkat pendidikan SMA/sederajat dan 13 orang dengan tingkat pendidikan Diploma/S1, jadi sebanyak 41 orang sudah menempuh wajib belajar Indonesia selama 12 tahun sedangkan 19 orang yang tidak menempuh wajib belajar Indonesia selama 12 tahun, hal ini dapat disebabkan oleh faktor ekonomi yang sulit untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, sarana – prasarana yang kurang memadai juga dapat membuat tingkat pendidikan masyarakat menjadi rendah, dan akses ke sekolah yang cukup jauh serta rusak juga dapat menjadi salah satu faktor.

Klasifikasi informan kasus berdasarkan lama tinggal menunjukkan bahwa dari 60 informan kasus, sebagian besar sudah tinggal di Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi selama > 20 – 30 tahun dengan jumlah 32 orang. Masyarakat Kecamatan Sepaku atau lebih tepatnya di Desa Bumi Harapan termasuk suatu desa yang awalnya adalah desa yang dibentuk dari unit pemukiman transmigrasi. Sedangkan Desa Karang Jinawi pada awalnya adalah desa binaan PT IHM bagi pekerja yang ditransmigrasi untuk bekerja di PT IHM. Para transmigrasi sebagian besar didatangkan dari pulau Jawa, adanya program transmigrasi masyarakat diakibatkan rendahnya ekonomi dari daerah asal sehingga mengharuskan mereka untuk bertransmigrasi ke daerah yang ekonominya lebih baik untuk membangun usaha di berbagai bidang. Adapun usahanya adalah di bidang perindustrian, perdagangan, dan bidang pertanian seperti membuka perkebunan karet, sawit, padi, dan lain – lain.

Klasifikasi informan kasus berdasarkan luas lahan menunjukkan 60 informan kasus, sebanyak 23 orang memiliki lahan yang dikelola untuk pertanian atau perkebunan. Beberapa informan kasus yang peneliti wawancara mendapatkan lahan melalui program transmigrasi, dimana pada saat itu masyarakat

yang mengikuti program transmigrasi mendapatkan aset berbentuk lahan yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian atau perkebunan dan seperempat lahan dijadikan rumah.

Klasifikasi informan kasus berdasarkan kelas pekerjaan menunjukkan bahwa ada 30 orang dari 60 informan kasus yang bekerja di PT IHM. Pada Desa Bumi Harapan yang bekerja di PT IHM sebanyak 15 orang dan berposisi sebagai mandor atau asisten manajer (Karyawan Swasta) sedangkan pada Desa Karang Jinawi yang bekerja di PT IHM sebanyak 14 orang berposisi sebagai buruh harian dan 1 orang berposisi sebagai mandor (Karyawan Swasta). Adapun faktor yang sangat mempengaruhi posisi pekerjaan adalah tingkat pendidikan. Disamping itu juga memang ada keterbatasan kuota kerja di PT IHM, Hasanudin (Humas PT IHM) mengatakan dalam penerimaan ketenagakerjaan pihak PT IHM sejauh ini sangat mengutamakan atau memberikan kesempatan utama kepada masyarakat sekitar/lokal yang tinggal dekat dengan PT IHM untuk didahulukan bekerja di PT IHM baik mereka yang memiliki kemampuan, pengetahuan, serta kompetensi di bidang kehutanan dan pertanian. Tetapi dapat diingat juga bahwa pada umumnya masyarakat desa/lokal terbiasa dengan pola hidup yang bebas dalam mengatur waktu kerja mereka sehingga kebiasaan ini menjadi salah satu hambatan karena sulit diadaptasikan dengan pekerjaan di PT IHM yang memiliki jam kerja yang teratur dan memiliki aturan tertentu.

Klasifikasi informan kasus berdasarkan tingkat pendapatan menunjukkan bahwa dari 60 informan kasus, sebagian besar informan kasus yang diwawancara oleh peneliti berada pada tingkat pendapatan sebesar > Rp.2.500.000 – Rp.3.500.000 dengan jumlah 24 orang dari jumlah semua informan kasus. Dapat disimpulkan bahwa rata – rata tingkat pendapatan dengan Upah Minimum Provinsi (UMP) 2023 bagi informan kasus di Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi berada pada tingkat pendapatan sedang. Dengan tingkat pendapatan yang relatif tidak terlalu besar masyarakat harus lebih bisa mengatur dan memaksimalkan pendapatannya untuk dapat memenuhi kebutuhan pokok dan kebutuhan lainnya.

E. Tingkat Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan PBPH – HTI PT IHM

Persepsi adalah tindakan mensintesis, mengenali, dan menafsirkan informasi untuk memberikan gambaran dan pemahaman tentang lingkungan (Couto, 2016). Berdasarkan hasil wawancara pada tahun 2023 yang telah dilakukan oleh peneliti bahwa 60 orang yang menjadi informan kasus mengetahui bahwa pembangunan IKN mencakup kawasan HTI yang dikelola oleh PT IHM. Dengan adanya pembangunan IKN yang mencakup konsesi PT IHM pada sektor I, maka operasional yang ada pada sektor I akan tetap mengikuti Rencana Kerja Tahunan (RKT) yang telah dibuat dan untuk areal yang masuk pada pembangunan IKN tidak akan lagi dikelola oleh PT IHM melainkan akan diambil alih oleh pihak otorita IKN. Kebijakan pemerintah seperti pemindahan Ibu Kota Negara ke Kalimantan Timur membuat tingkat persepsi masyarakat terhadap hutan yang dijadikan lokasi IKN akan berkembang. Berikut tingkat persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM, pada Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi dapat dilihat pada Tabel 5, sebagai berikut:

Tabel 5. Tingkat Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan PBPH – HTI PT IHM

Kategori 1.

Persepsi Masyarakat Tentang Kawasan PBPH – HTI yang Dikelola oleh PT IHM

Respon 1.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM			Total Skor
		n	%	Total Skor	n	%		
1	Sangat Setuju	116	77,3	348	25	16,7		75
2	Setuju	34	22,7	68	102	68,0		204

3	Tidak Setuju	0	0	0	23	15,3	23
	Sub Total	150	100,0	416	150	100,0	302

Kategori 2.

Persepsi Masyarakat Tentang Manfaat dan Dampak Keberadaan PBPH – HTI yang Dikelola oleh PT IHM

Respon 2.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM			Total Skor
		n	%	Total Skor	n	%		
1	Sangat Setuju	108	72,0	324	12	8,0		36
2	Setuju	36	24,0	72	77	51,3		154
3	Tidak Setuju	6	4,0	6	61	40,7		61
	Sub Total	150	100,0	402	150	100,0		251
	Total N		300					300

Rekapitulasi Tingkat Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan PBPH – HTI PT IHM

No	Kategori Sikap	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM			Total Skor
		Total Jawaban	%	Total Skor	Total Jawaban	%		
1	Sangat Setuju	224	74,7	672	37	12,3		111
2	Setuju	70	23,3	140	179	59,7		358
3	Tidak Setuju	6	2,0	6	84	28,0		84
	Total	300	100,0	818	300	100,0		553

Jumlah Informan Kasus 60

Berdasarkan Tabel 5 tingkat persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM antara informan kasus yang bekerja di PT IHM dengan informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM dapat disampaikan sebagai berikut: masyarakat yang menjadi informan kasus memiliki tingkat persepsi terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM didominasi dengan persepsi yang positif. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan membuktikan bahwa tingkat persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN menggunakan hukum likert, pada informan kasus yang bekerja di PT IHM skala sikapnya adalah sangat setuju dengan kategori 2,72. Sedangkan pada informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM skala sikapnya adalah setuju dengan kategori 1,84. Informan kasus yang bekerja di PT IHM cenderung memiliki tingkat persepsi yang tinggi terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM, hal ini dikarenakan informan kasus yang bekerja di PT IHM menyadari akan pentingnya HTI dengan keberlangsungan pekerjaan mereka sehingga menumbuhkan persepsi yang baik atau positif terhadap hutan yang dikelola oleh PT IHM.

Adapun klasifikasi informan kasus berdasarkan umur menunjukkan bahwa ada 58 orang dari 60 informan kasus yang masuk kedalam kategori dewasa dan produktif, akan tetapi kelas umur tidak memiliki pengaruh terhadap persepsi masyarakat. Hal ini dikarenakan kelas umur tidak menentukan apakah seseorang individu dapat memiliki pengetahuan yang sedikit atau banyak. Selanjutnya klasifikasi berdasarkan tingkat pendidikan menunjukkan bahwa ada 41 orang dari 60 informan kasus telah menempuh wajib belajar Indonesia selama 12 tahun, tingkat pendidikan disinyalir mempunyai pengaruh terhadap persepsi masyarakat. Hal ini dikarenakan perbedaan tingkat pendidikan serta kurangnya penyuluhan mengenai manfaat kawasan hutan dapat menciptakan perbedaan persepsi. Sedangkan klasifikasi berdasarkan lama tinggal menunjukkan bahwa ada 32 orang dari 60 informan kasus yang telah

tinggal serta menetap di desanya selama > 20 – 30 tahun, durasi lama tinggal seseorang individu mempunyai andil juga untuk mempengaruhi persepsi masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM. Hal ini dapat disebabkan karena masyarakat cenderung menilai dari apa yang mereka lihat dan semakin lama durasi tinggal serta menetap akan menciptakan keterkaitan sejarah sehingga dapat membentuk persepsi positif terhadap keberadaan hutan di sekitarnya. Hamdan, dkk. (2017), menyampaikan umur seseorang yang berada pada rentang usia produktif harus bisa dimanfaatkan karena pada kelompok usia ini masih terdapat peluang dan potensi perubahan persepsi kearah yang lebih baik. Rendahnya tingkat pendidikan seseorang akan berpengaruh terhadap wawasan dan pola pikir masyarakat dalam mempersepsikan kawasan hutan. Pekerjaan seseorang seperti menjadi petani yang sangat tergantung kepada hutan sebagai penyedia air bagi lahan pertanian mereka dapat membentuk persepsi positif terhadap kawasan hutan. Heryatna, dkk. (2015), juga menyampaikan bahwasannya faktor yang berhubungan dengan persepsi terhadap hutan yaitu umur, pengetahuan, dan kosmopolitan. Faktor yang tidak signifikan dapat dilihat pada faktor umur, dan faktor yang signifikan adalah faktor kosmopolitan serta faktor pengetahuan.

F. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Keberadaan PBPH – HTI PT IHM

Pengetahuan merupakan hasil yang didapatkan dari proses pencarian dari ketidaktahuan menjadi tahu. Pengetahuan juga bisa didapatkan melalui pertanyaan – pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu manusia dan bertujuan untuk menemukan sebuah kebenaran (Ridwan, dkk., 2021). Sehubung dengan hal tersebut, maka tingkat pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM pada Desa Bumi Harapan dan Desa Karang Jinawi dapat dilihat pada Tabel 6, sebagai berikut:

Tabel 6. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Keberadaan PBPH – HTI PT IHM

Kategori 1.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kegiatan Pengelolaan Lahan/Berkebun di Sekitar Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Respon 1.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui	50	83,3	150	9	15,0	27
2	Mengetahui	10	16,7	20	39	65,0	78
3	Tidak Mengetahui	0	0	0	12	20,0	12
Sub Total		60	100,0	170	60	100,0	117

Kategori 2.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kegiatan Illegal Logging dalam Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Respon 2.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui	60	66,7	180	40	44,4	120
2	Mengetahui	30	33,3	60	46	51,1	92
3	Tidak Mengetahui	0	0	0	4	4,4	4
Sub Total		90	100,0	240	90	100,0	216

Kategori 3.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kegiatan Corporate Social Responsibility (CSR) yang Dilakukan oleh PBPH – HTI PT IHM

Respon 3.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui	46	76,7	138	6	10,0	18
2	Mengetahui	14	23,3	28	38	63,3	76
3	Tidak Mengetahui	0	0	0	16	26,7	16
Sub Total		60	100,0	166	60	100,0	110

Kategori 4.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Pengaruh Kawasan PBPH – HTI PT IHM Terhadap Keberadaan Sumber Air

Respon 4.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui	42	70,0	126	13	21,7	39
2	Mengetahui	18	30,0	36	44	73,3	88
3	Tidak Mengetahui	0	0	0	3	5,0	3
Sub Total		60	100,0	162	60	100,0	130

Kategori 5.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Pengaruh Kawasan PBPH – HTI PT IHM Terhadap Bencana Alam

Respon 5.

No	Respon	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui	61	67,8	183	31	34,4	93
2	Mengetahui	29	32,2	58	59	65,6	118
3	Tidak Mengetahui	0	0	0	0	0	0
Sub Total		90	100,0	241	90	100,0	211
Total N		360			360		

Rekapitulasi Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Keberadaan PBPH – HTI PT IHM

No	Kategori Sikap	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		Total Jawaban	%	Total Skor	Total Jawaban	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui	259	71,9	777	99	27,5	297
2	Mengetahui	101	28,1	202	226	62,8	452

3	Tidak Mengetahui	0	0	0	35	9,7	35
	Total	360	100,0	979	360	100,0	784
Jumlah Informan Kasus		60					

Berdasarkan Tabel 6 tingkat pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM antara informan kasus yang bekerja di PT IHM dengan informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM dapat disampaikan sebagai berikut: masyarakat yang menjadi informan kasus memiliki tingkat pengetahuan terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM yang sangat baik. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan membuktikan bahwa tingkat pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM di wilayah IKN menggunakan hukum likert, pada informan kasus yang bekerja di PT IHM skala sikapnya adalah sangat mengetahui dengan kategori 2,71. Sedangkan pada informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM skala sikapnya adalah mengetahui dengan kategori 2,17.

Informan kasus yang bekerja di PT IHM cenderung memiliki tingkat pengetahuan yang tinggi terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM. Hal ini dapat disebabkan karena mereka dapat merasakan secara langsung maupun tidak langsung manfaat dari HTI, informan kasus yang bekerja di PT IHM juga mengetahui dengan baik fungsi dan tujuan hutan produksi yang dikelola oleh PT IHM sebagai HTI. Adapun tingkat pengetahuan masyarakat terhadap keberadaan PBPH – HTI PT IHM didapat dari pengalaman, pemahaman, dan informasi yang diterima dari orang lain atau dari berbagai media informasi.

G. Perspektif Masyarakat Terhadap Keberadaan IKN Yang Mencakup Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Perspektif didefinisikan sebagai sebuah sudut pandang atau berpikir mengenai suatu objek. Dikemukakan oleh Sukarna (2021), perspektif antroposentrisme adalah cara pandang manusia bahwa kepentingan dan kebutuhan manusia adalah yang tertinggi serta mempunyai nilai yang paling penting. Kebijakan dan tindakan mengenai lingkungan hidup yang baik akan dipandang baik jika memberikan dampak positif bagi kepentingan masyarakat. Sedangkan perspektif ekosentrisme adalah cara pandang manusia bahwa manusia juga merupakan bagian dari alam dan tujuan serta kepentingan manusia tetap diperjuangkan tetapi tidak melalui dominasi makhluk hidup lainnya. Berikut perspektif masyarakat terhadap keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI, guna memperjelas perspektif masyarakat tersebut ditampilkan pada Tabel 7, sebagai berikut:

Tabel 7. Perspektif Masyarakat Terhadap Keberadaan IKN yang Mencakup Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Kategori 1.

Persepsi Masyarakat Tentang Kawasan PBPH – HTI yang Dikelola oleh PT IHM

Respon 1.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Setuju (3)	116	77,3	348	25	16,7	75
2	Setuju (2)	34	22,7	68	102	68,0	204
3	Tidak Setuju (1)	0	0	0	23	15,3	23
	Total	150	100,0	416	150	100,0	302

Kategori 2.

Persepsi Masyarakat Tentang Manfaat dan Dampak Keberadaan PBPH – HTI yang Dikelola oleh PT IHM

Respon 2.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Setuju (3)	108	72,0	324	12	8,0	36
2	Setuju (2)	36	24,0	72	77	51,3	154
3	Tidak Setuju (1)	6	4,0	6	61	40,7	61
	Total	150	100,0	402	150	100,0	251

Kategori 3.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kegiatan Pengelolaan Lahan/Berkebun di Sekitar Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Respon 3.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui (3)	50	83,3	150	9	15,0	27
2	Mengetahui (2)	10	16,7	20	39	65,0	78
3	Tidak Mengetahui (1)	0	0	0	12	20,0	12
	Total	60	100,0	170	60	100,0	117

Kategori 4.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kegiatan Illegal Logging dalam Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Respon 4.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui (3)	60	66,7	180	40	44,4	120
2	Mengetahui (2)	30	33,3	60	46	51,1	92
3	Tidak Mengetahui (1)	0	0	0	4	4,4	4
	Total	90	100,0	240	90	100,0	216

Kategori 5.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kegiatan Corporate Social Responsibility (CSR) yang Dilakukan oleh PBPH – HTI PT IHM

Respon 5.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui (3)	46	76,7	138	6	10,0	18
2	Mengetahui (2)	14	23,3	28	38	63,3	76
3	Tidak Mengetahui (1)	0	0	0	16	26,7	16
	Total	60	100,0	166	60	100,0	110

Kategori 6.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Kawasan PBPH – HTI PT IHM Terhadap Keberadaan Sumber Air

Respon 6.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui (3)	42	70,0	126	13	21,7	39
2	Mengetahui (2)	18	30,0	36	44	73,3	88

3	Tidak Mengetahui (1)	0	0	0	3	5,0	3
	Total	60	100,0	162	60	100,0	130

Kategori 7.

Pengetahuan Masyarakat Tentang Pengaruh Kawasan PBPH – HTI PT IHM Terhadap Bencana Alam

Respon 7.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Mengetahui (3)	61	67,8	183	31	34,4	93
2	Mengetahui (2)	29	32,2	58	59	65,6	118
3	Tidak Mengetahui (1)	0	0	0	0	0	0
	Total	90	100,0	241	90	100,0	211

Kategori 8.

Respon Masyarakat Terhadap Pembangunan IKN di Kawasan PBPH – HTI PT IHM

Respon 8.

No	Parameter	Bekerja di PT IHM			Tidak Bekerja di PT IHM		
		n	%	Total Skor	n	%	Total Skor
1	Sangat Setuju (3)	25	16,7	75	39	26,0	117
2	Setuju (2)	98	63,3	196	78	52,0	156
3	Tidak Setuju (1)	27	18,0	27	33	22,0	33
	Total	150	100,0	298	150	100,0	306

Jumlah Informan Kasus 60

Berdasarkan Tabel 7 perspektif masyarakat terhadap keberadaan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM menunjukkan bahwa warga masyarakat yang menjadi informan kasus memiliki tingkat persepsi, tingkat pengetahuan, dan respon masyarakat yang berbeda – beda antara informan kasus yang bekerja di PT IHM dengan informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM. Menurut beberapa informan kasus, adapun manfaat yang pada saat ini dapat dirasakan masyarakat sekitar adalah pembangunan infrastruktur semakin pesat, dan terciptanya lapangan pekerjaan. Pada saat ini dampak perkembangan ekonomi yang sangat jelas terlihat bagi masyarakat sekitar ialah mulai beradaptasinya masyarakat dengan membuka UMKM, menyewakan rumahnya sebagai kontrakan, dan penginapan. Peningkatan jumlah UMKM didasari dengan banyaknya pendatang yang datang membuat masyarakat sekitar membuka UMKM untuk beradaptasi dengan perubahan peluang kerja, dimana sebelumnya masyarakat banyak yang bertani/berkebun perlahan – lahan perspektif masyarakat mulai berubah menjadi pengusaha sehingga tetap mampu bersaing dengan pendatang yang ada di IKN.

Menurut beberapa informan kasus, pada masa pembangunan IKN dampak negatif yang dirasakan masyarakat sekitar kegiatan pembangunan IKN adalah debu yang dihasilkan akibat aksesibilitas kendaraan besar/proyek yang melintas di jalan raya, keamanan desa – desa sekitar IKN sekarang mulai menjadi rawan aksi pencurian kendaraan bermotor, dan masih kurangnya fasilitas pengelolaan sampah sehingga dengan banyaknya pendatang yang ada menyebabkan penumpukan sampah, dimana sampah yang dihasilkan semakin meningkat tetapi belum dapat diimbangi dengan fasilitas pengelolaan sampah yang memadai.

Menurut beberapa informan kasus yang bekerja di PT IHM pembangunan IKN disinyalir dapat mengurangi lapangan pekerjaan bagi masyarakat yang bekerja di PT IHM, akan tetapi pada saat ini pembangunan IKN dan kegiatan perusahaan untuk memanen tanamannya tetap bisa berjalan bersamaan tanpa menimbulkan konflik. Hasanudin (Humas PT IHM) mengatakan areal kerja PT IHM yang akan

dikelola oleh pihak otorita IKN mencakup sektor I secara keseluruhan dan ada kemungkinan juga akan mencakup hingga sektor II untuk kawasan pengembangan IKN. Menurut Fristikawati, dkk. (2022) pembangunan IKN dapat memberikan dampak positif baik dari segi ekonomi maupun sosial, dan pembangunan berlangsung tanpa menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan. IKN mempunyai karakteristik wilayah yang sangat sensitif dan limitasi ekologi yang tinggi terhadap pembangunan sehingga dalam proses pembangunan wajib dilakukan dengan cermat. Demi memastikan pembangunan IKN menerapkan konsep pembangunan yang berkelanjutan serta juga mempertimbangkan aspek daya dukung sumber daya alam dan daya dukung lingkungan hidup, maka pada tahun 2020 telah dilakukan kajian lingkungan hidup strategis (KLHS). Konsep forest city setidaknya 65% tutupan hutan dari keseluruhan kawasan IKN yang dapat dicapai dengan melakukan upaya rehabilitasi hutan dan lahan yang ada di kawasan IKN seluas 58.570 ha. Areal tersebut pada saat ini dalam kondisi lahan terbuka, areal bekas tambang, dan areal konsesi HTI (Hutan Produksi). Pembangunan IKN mengadopsi konsep forest city dan pembangunan IKN juga akan merestorasi 75% habitat alami dan revitalisasi Hutan Bukit Seoharto. Oleh karena itu, keterlibatan masyarakat dalam pembangunan IKN sangat perlu diperhatikan. Sehingga pembangunan IKN tetap melalui aspirasi dari rakyat oleh rakyat dan untuk mensejahterakan rakyat.

Meskipun tingkat persepsi, tingkat pengetahuan, dan respon informan kasus berbeda – beda. Akan tetapi informan kasus memiliki perspektif atau pandangan yang sama dimana merupakan perspektif antroposentrisme. Hal ini dikarenakan informan kasus yang bekerja di PT IHM dan informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM memandang kebijakan IKN yang mencakup kawasan PBPH – HTI PT IHM, akan dipandang baik jika memberikan dampak positif bagi kepentingan masyarakat tanpa memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan. Sehingga perspektif informan kasus yang bekerja di PT IHM dan informan kasus yang tidak bekerja di PT IHM sejalan dengan konsep perspektif antroposentrisme yang merupakan cara pandang manusia bahwa kepentingan dan kebutuhan manusia adalah yang tertinggi serta mempunyai nilai yang paling penting, alam dinilai hanya sebagai alat untuk kepentingan manusia serta kebijakan lingkungan hidup yang baik akan dipandang baik jika memberikan dampak positif bagi kepentingan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiaji, W. (2013). Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(2), 127 - 133.
- Couto, A. N. (2016). *Psikologi Persepsi dan Desain Informasi (Pertama)*. Meida Akademi. Yogyakarta.
- Fristikawati, Y., Alvander, R., dan Wibowo, V. (2022). Pengaturan dan Penerapan Sustainable Development Pada Pembangunan Ibu Kota Negara Nusantara. *Jurnal Komunitas Yusitia*, 5(2).
- Hamdan, Amran Achmad, dan Asar Said Mahbub. (2017). Persepsi Masyarakat Terhadap Status Kawasan Suaka Margasatwa Ko'mara Kabupaten Takalar. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 9(2), 105 - 113.
- Heryatna, D., Zainal, S., dan Husni, H. (2015). Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan Hutan Kemasyarakatan di Desa Meragun Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadu. *Jurnal Hutan Lestari*, 4, 58 - 64.
- PT ITCI Hutani Manunggal. (2022). Company Profile PT ITCI Hutani Manunggal. PT ITCI Hutani Manunggal.
- Putra, L. M. Z., Bagenda, C., L. F., Sulaiman, S., Satory, A., Holle, E. S., Fardiansyah, H., Nendissa R. H., Pohan, S., dan Afrifuddin, Q. (2022). *Hukum Kehutanan*. Media Sains Indonesia. Bandung.
- Ridwan, M., Syukri, A., dan Badarussyamsi. (2021). Studi Analisis Tentang Makna Pengetahuan dan Ilmu Pengetahuan Serta Jenis dan Sumbernya. *Jurnal Geuthee: Penelitian Multidisiplin*, 4(1), 31 - 54.
- Sukarna, R. M. (2021). Interaksi Manusia dan Lingkungan Dalam Perspektif Antroposentrisme, Antropogeografi, dan Ekosentrisme: Human and Enviroment Interactive in the Perspective of Antroposentirsm, Antropogeography and Ecocentirm. *Jurnal Hutan Tropika*, 16(1).

Surati, S. (2014). Analisis Sikap dan Perilaku Masyarakat Terhadap Hutan Penelitian parung Panjang. *Jurnal Penelitian dan Ekonomi Kehutanan*, 11(4), 339 - 347.

DIURNAL IKLIM MIKRO DI BAWAH TAJUK POHON KETAPANG KENCANA (*TERMINALIA MANTALY*) DI KAMPUS UNIVERSITAS MULAWARMAN

Ribka A.L. Simanjuntak, Karyati*, Muhammad Syafrudin

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail : karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

One of the adaptation strategies to global climate change in reducing its negative impacts is through efforts to plant and manage shade trees. One type of tree that is often found as a shade tree is *Terminalia mantaly*. The objectives of this study were (1) to determine the diurnal microclimate under three *Terminalia mantaly* canopies on the Mulawarman University campus and (2) to determine the comfort index of three *Terminalia mantaly* on the Mulawarman University campus. The measurements show that the average daily light intensity, air temperature, and humidity in the open area were 7,014 lux, 33.2°C, and 71.8%, respectively. Under the canopy of *Terminalia mantaly* tree 1, the highest light intensity reached 2,380 lux, air temperature 28.3°C, and humidity 80.9%. *Terminalia mantaly* tree 2 received the highest light intensity of 3,402 lux, air temperature 30.3°C, and humidity 76.4%. *Terminalia mantaly* tree 3 recorded the highest light intensity at 2,948 lux, air temperature 29.6°C, and humidity 77.6%. The comfort index under the canopy of *Terminalia mantaly* averaged 27.2, 28.8, and 28.3, which falls into the comfortable category. In contrast, the comfort index in the open area averaged 31.3, which is classified as very uncomfortable. Information on the diurnal microclimate under the canopy of *Terminalia mantaly* can serve as a reference for relevant stakeholders to understand local climate conditions and make policies to enhance comfort in the area.

Keywords: Diurnal, Microclimate, Shade Trees, *Terminalia mantaly*

ABSTRAK

Strategi adaptasi terhadap perubahan iklim global dalam mengurangi dampak negatifnya salah satunya adalah melalui upaya penanaman dan pengelolaan pohon pelindung. Salah satu jenis pohon yang kerap dijumpai sebagai pohon peneduh adalah pohon ketapang kencana (*Terminalia mantaly*). Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui diurnal iklim mikro di bawah tiga tajuk pohon ketapang kencana di kampus Universitas Mulawarman dan (2) mengetahui indeks kenyamanan pada tiga pohon ketapang kencana di kampus Universitas Mulawarman. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata harian intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan di lahan terbuka masing-masing adalah 7.014 lux, 33,2°C, dan 71,8%. Di bawah tajuk pohon ketapang kencana 1, intensitas cahaya tertinggi mencapai 2.380 lux, suhu udara 28,3°C, dan kelembapan 80,9%. Pohon ketapang kencana 2 menerima intensitas cahaya tertinggi 3.402 lux, suhu udara 30,3°C, dan kelembapan 76,4%. Pohon ketapang kencana 3, intensitas cahaya tertinggi mencapai 2.948 lux, suhu udara 29,6°C, dan kelembapan 77,6%. Indeks kenyamanan di bawah tajuk pohon ketapang kencana memiliki nilai rata-rata 27,2, 28,8, dan 28,3, masuk dalam kategori nyaman. Sebaliknya, indeks kenyamanan di lahan terbuka memiliki nilai rata-rata 31,3, tergolong sangat tidak nyaman. Informasi diurnal iklim mikro di bawah tajuk pohon ketapang kencana dapat menjadi acuan bagi pihak terkait untuk memahami kondisi iklim lokal dan mengambil kebijakan yang meningkatkan kenyamanan wilayah tersebut.

Kata Kunci: Diurnal, Iklim Mikro, Ketapang Kencana, Pohon Peneduh

PENDAHULUAN

Keterkaitan antara vegetasi, iklim, dan tanah saling berpengaruh satu sama lain. Iklim mikro adalah kondisi iklim pada suatu ruang yang sangat terbatas di atas permukaan tanah. Faktor-faktor dari lingkungan memiliki dampak pada berbagai aspek iklim mikro, seperti suhu udara, suhu tanah, kecepatan dan arah angin, intensitas sinar matahari yang mencapai suatu permukaan, dan kelembapan udara (Santi, dkk., 2019). Diurnalitas adalah bentuk perilaku tumbuhan atau hewan yang ditandai dengan aktivitas pada siang hari, dengan periode tidur atau tidak aktif pada malam hari. Diurnal iklim mikro adalah pengaruh fluktuasi suhu yang sangat besar dalam sehari-hari, yang dapat membantu memahami perubahan harian pada suatu lingkungan (Saputra dan Prabawayudha, 2022).

Kampus sebagai lokasi pertemuan dan interaksi manusia selama minimal 10 jam setiap harinya perlu melakukan tindakan pengelolaan berkelanjutan dengan menerapkan prinsip integritas dan koneksi ekologis. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang melintasi area kampus menjadi penyumbang utama emisi gas CO₂ dan logam berat, terutama timbal (Pb), ke atmosfer. Pengelolaan lingkungan kampus yang berorientasi ekologi dapat menciptakan suasana yang nyaman bagi anggota akademis sehingga meningkatkan produktivitas kerja dosen dan staf, serta meningkatkan kualitas pembelajaran dan akademis bagi mahasiswa (Swari, 2013).

Strategi adaptasi terhadap perubahan iklim global dalam mengurangi dampak negatifnya salah satunya adalah melalui upaya penanaman dan pengelolaan pohon pelindung (Widayat dan Dini, 2011). Kehadiran tanaman hijau memiliki peran vital dalam menjaga kelangsungan hidup manusia serta ekosistem untuk menjalani kehidupannya. Tanaman hijau mengambil sinar matahari, air (H₂O), dan karbon dioksida (CO₂) dari lingkungannya, yang kemudian diubah menjadi oksigen (O₂) dan karbohidrat (C₆H₁₂O₆). Penurunan jumlah tanaman hijau menyebabkan lingkungan kampus menjadi lebih panas dan tidak nyaman. Tanaman hijau menjadi solusi bagi berbagai masalah iklim yang ada di bumi.

Salah satu jenis pohon yang kerap dijumpai sebagai pohon peneduh adalah pohon ketapang kencana (*Terminalia mantaly*). Pohon ketapang kencana berfungsi sebagai peneduh, dapat menyegarkan lingkungan sekitar. Dahan yang bercabang *plagiotrop* berfungsi menyaring sinar matahari pada siang hari. Polusi debu banyak dijumpai di lingkungan terutama lingkungan kampus yang berasal dari kendaraan bermotor menghasilkan debu dan gas buangan yang berbahaya bagi lingkungan sekitar (Sinolungan, 2009). Fungsi utama pohon ketapang kencana adalah menyerap polusi di lingkungan sekitar, oleh karena itu hendaknya keberadaan pohon ketapang kencana dipertahankan. (Prasetyo, dkk., 2021).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman (UU No. 1/2011) tentang penyelenggaraan sarana dan prasarana perumahan dan kawasan permukiman di Indonesia berupa penghijauan dan pengaturan tanaman peneduh. Kawasan kampus Universitas Mulawarman Fakultas Kedokteran, memiliki banyak pohon ketapang kencana (*Terminalia mantaly*) sebagai pohon peneduh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diurnal iklim mikro di bawah tajuk pohon ketapang kencana dan indeks kenyamanan di bawah tajuk pohon ketapang kencana di kampus Universitas Mulawarman.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

Prosedur Penelitian

Pengambilan data ilim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara) di bawah sampel pohon ketapang kencana dilakukan dengan menggunakan alat pengukur intensitas cahaya *Digital Lux Meter* dan alat perekam suhu dan kelembapan udara *GSP Temperature and Humidity Data Logger GSP-6*. Alat-alat ini diatur untuk mengambil data setiap 10 menit selama periode pengamatan 12 jam dimulai dari jam 06.00 WITA sampai jam 18.00 WITA, pengamatan dilakukan selama 30 hari di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman, sedangkan untuk pengambilan data ilim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara) di lahan terbuka menggunakan alat *Environment meter* selama 30 hari pengamatan. Pengukuran pertama pada pagi hari dengan rentang jam 06.00-07.00 WITA, kemudian pada siang hari dengan rentang jam 12.00-01.00 WITA, dan pengukuran ketiga pada sore hari dengan rentang jam 17.00-18.00 WITA. Untuk pengukuran data persentase tajuk tiap sampel pohon didapatkan dengan mengambil gambar dari bawah tajuk pohon menggunakan aplikasi *Canopy capture*. Pengukuran data diameter saampel pohon menggunakan meteran, diukur setinggi dada atau pada ketinggian 1,30 meter diatas permukaan tanah dan pengukuran tinggi pohon menggunakan *Clinometer*.

Analisis Data

Hasil pengukuran intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta dijelaskan secara deskriptif dan kuantitatif. Rumus menghitung intensitas cahaya, suhu udara (Sabaruddin, 2012) dan kelembapan udara sebagai berikut:

$$IC_1 = \frac{2IC_{pagi} + IC_{siang} + IC_{sore}}{3}$$

keterangan: IC = Intensitas cahaya harian;

IC_{pagi} = Intensitas cahaya pada pengukuran pagi hari;

IC_{siang} = Intensitas cahaya pada pengukuran siang hari;

IC_{sore} = Intensitas cahaya pada pengukuran sore hari.

$$T_1 = \frac{2Tpagi + Tsiang + Tsore}{4}$$

Keterangan: T = Suhu udara harian;
 Tpagi = Suhu pada pengukuran pagi hari;
 Tsiang = Suhu pada pengukuran siang hari;
 Tsore = Suhu pada pengukuran sore hari.

$$RH_1 = \frac{2RHpagi + RHsiang + Rhsore}{4}$$

Keterangan: RH = Kelembapan harian (%);
 RHpagi = Kelembapan pada pengukuran pagi hari (%);
 RHsiang = Kelembapan pada pengukuran siang hari (%);
 Rhsore = Kelembapan pada pengukuran sore hari.

Adapun rumus menghitung indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index*, THI) adalah (McGregor dan Nieuwolt, 1978):

$$THI = 0,8T + \frac{RH \times T}{500}$$

Keterangan: THI = *Temperature Humidity Index* (Indeks Kenyamanan);
 T = Suhu udara (°C); RH= Kelembapan nisbi udara (%).

Kriteria indeks kenyamanan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria *Temperature Humidity Index* (THI)

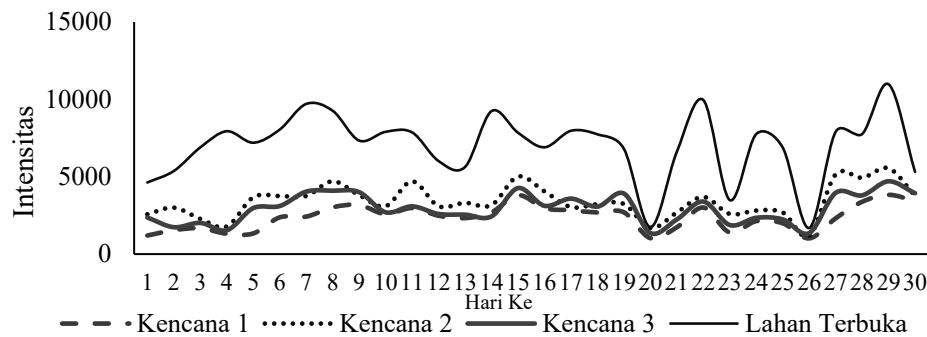
No.	Kategori	<i>Temperature Humidity Index</i> (THI)
1.	Nyaman	<29
2.	Tidak Nyaman	29-30,5
3.	Sangat Tidak Nyaman	>30,5

Sumber : Frick & Suskiyatno (1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Cahaya

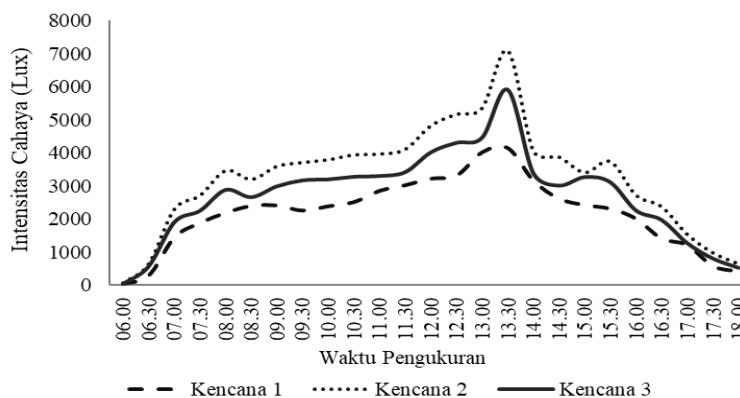
Intensitas cahaya (Lux) rataan harian selama 30 hari pengukuran dari pukul 06.00 WITA sampai dengan pukul 18.00 WITA dengan alat data *logger* digital lux meter di bawah tajuk pohon ketapang kencana sampel 1, 2, dan 3. Intensitas cahaya rataan harian selama 30 hari di lahan terbuka dilakukan pengukuran setiap pukul 06.00 WITA, 12.00 WITA, dan 18.00 WITA dengan alat environment meter. Intensitas cahaya selama 30 hari di bawah tajuk pohon ketapang kencana dilakukan pengukuran setiap 10 menit, sedangkan di lahan terbuka dilakukan pengukuran hanya di 3 (tiga) waktu yaitu pagi, siang, dan sore. Perbedaan intensitas cahaya rataan harian pada tiap titik sampel disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Intensitas Cahaya di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana dan Lahan Terbuka

Berdasarkan data intensitas cahaya terjadi peningkatan pada lahan terbuka karena tidak memiliki naungan. Intensitas cahaya rata-rata pada lahan terbuka lebih tinggi dibandingkan di bawah tajuk pohon ketapang kencana dikarenakan terdapat faktor tidak adanya tutupan tajuk pohon, sehingga terjadi persentase penyinaran cahaya matahari yang tinggi. Intensitas cahaya rata-rata pada masing-masing sampel pohon ketapang kencana memiliki nilai rataan harian yang berbeda dikarenakan terdapat beberapa faktor diantaranya lama penyinaran cahaya matahari, tinggi tanaman, bentuk tajuk tanaman, bangunan sekitar, kerapatan tajuk, dan sudut datangnya matahari. Pengamatan menunjukkan intensitas cahaya rataan harian tertinggi pada lahan terbuka dan intensitas cahaya terendah didapatkan pada pohon ketapang kencana sampel 1.

Intensitas cahaya matahari yang diterima berbeda setiap waktu. Intensitas cahaya pohon ketapang kencana per 30 menit pada masing-masing pohon sampel ketapang kencana disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Intensitas Cahaya Rataan per 30 menit selama 30 hari di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana

Intensitas cahaya pada ketiga titik lokasi yang berbeda di bawah tajuk pohon ketapang kencana sampel 1, pohon ketapang kencana sampel 2, dan pohon ketapang kencana sampel 3 mendapatkan hasil rataan harian per 30 menit memiliki perbedaan pada setiap pohon. Berdasarkan ketiga titik lokasi tersebut didapatkan intensitas cahaya tertinggi pada pohon ketapang kencana sampel 2 yang terjadi pada pukul 13.30 WITA dengan nilai rata-rata mencapai 4.135 lux. Pengukuran intensitas cahaya tertinggi terdapat pada pohon ketapang kencana sampel 2 dikarenakan bentuk tajuk yang memungkinkan cahaya matahari untuk menembus bagian bawah tajuk pohon.

Hasil uji statistik melalui uji F *One Way Anova (Analisis of Variance)* dengan taraf nyata 0,05 terhadap intensitas cahaya pada ketiga titik lokasi berbeda menunjukkan bahwa nilai F hitung > F tabel, maka H_0

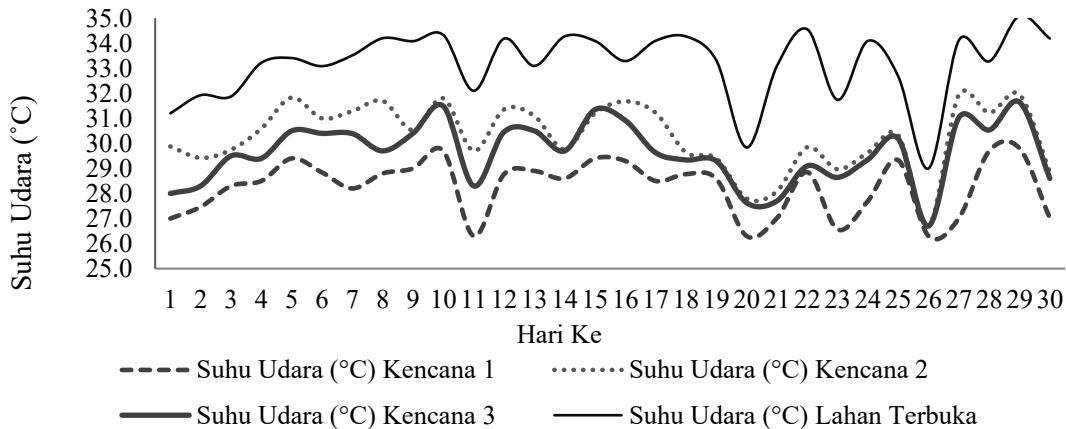
ditolak dan H_0 diterima sehingga terdapat perbedaan nyata intensitas cahaya dengan pengukuran selama 12 jam pengamatan selama 30 hari disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Uji Anova Intensitas Cahaya di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana

Sumber	Jumlah	Derajat	Rataan	F hitung	F tabel (0,05)
Varian	Kuadrat	Bebas	Kuadrat		
Perlakuan	14948857,37	2	7474428,684	8,72	3,10
Galat	74533347,6	87	856705,1448		
Total	89482204,97	89			

B. Suhu Udara

Suhu udara rata-rata harian selama 30 hari di bawah tajuk pohon ketapang kencana dan lahan terbuka yang dilakukan mulai dari jam 06.00 WITA sampai dengan 18.00 WITA dengan menggunakan waktu pengukuran setiap 10 menit. Dari hasil pengukuran mendapatkan hasil suhu udara yang berbeda pada tiap titik lokasi. Perbedaan ditunjukkan pada Gambar 4.

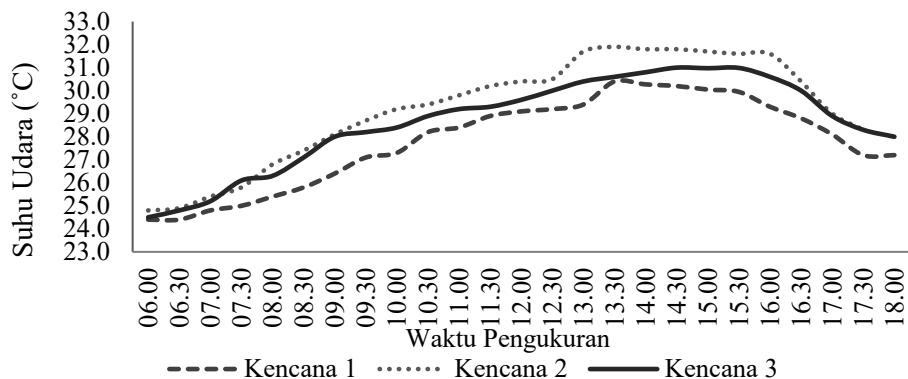


Gambar 4. Suhu Udara di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana dan Lahan Terbuka

Hasil pengamatan menunjukkan suhu udara tertinggi ada di lahan terbuka dengan nilai rata-rata mencapai $35,1^{\circ}\text{C}$ (hari ke-29) dan suhu udara terendah mencapai $29,0^{\circ}\text{C}$ (hari ke-26), sedangkan nilai suhu udara rataan harian di bawah tajuk pohon ketapang kencana sampel 1, pohon ketapang kencana sampel 2, pohon ketapang kencana sampel 3 memiliki nilai rata-rata tertinggi mencapai $29,8^{\circ}\text{C}$, $31,9^{\circ}\text{C}$, dan $31,6^{\circ}\text{C}$ (hari

ke-29), untuk suhu udara terendahnya mencapai $26,3^{\circ}\text{C}$, $26,7^{\circ}\text{C}$, dan $26,7^{\circ}\text{C}$ (hari ke-26). rata-rata tertinggi hingga terendah berturut-turut terdapat pada lahan terbuka, pohon ketapang kencana sampel 2, pohon ketapang kencana sampel 3, kemudian pohon ketapang kencana sampel 1.

Grafik suhu udara rataan harian per 30 menit pada ketiga sampel pohon ketapang kencana pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Suhu Udara Rataan per 30 menit selama 30 hari di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana

Suhu udara rata-rata maksimum di bawah naungan pohon ketapang kencana sampel 1, 2, dan 3 mencapai 30,4–31,9°C pada pukul 13.30 WITA. Fenomena ini dipicu oleh penurunan kandungan uap air dan peningkatan intensitas cahaya pada siang hari, yang menyebabkan kenaikan suhu udara dan penurunan kelembapan udara. Lahan terbuka memiliki suhu udara tertinggi karena minimnya vegetasi yang bisa memblokir sinar matahari, sehingga kelembapan udara rendah dan suhu udara meningkat dengan cepat.

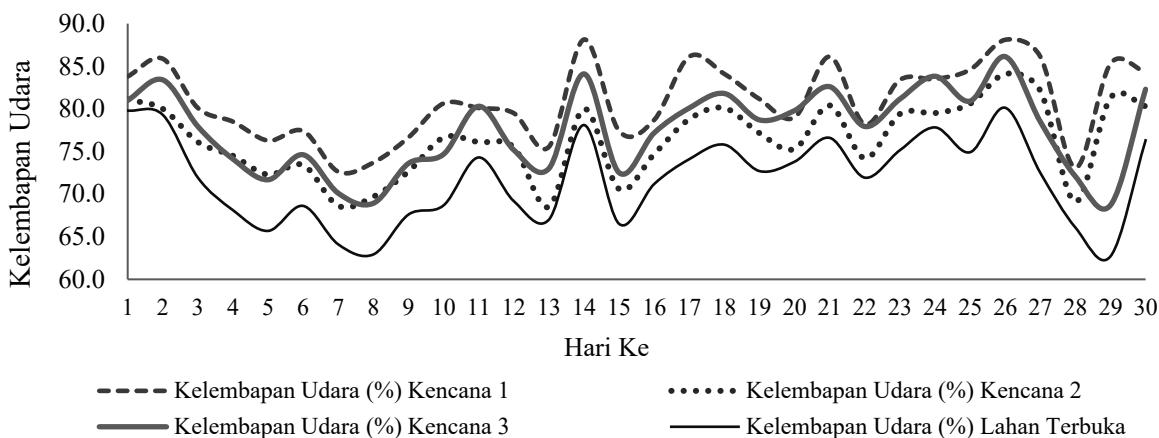
Hasil uji statistik menggunakan uji F *One Way Anova (Analisis of Variance)* dengan taraf signifikansi 0,05 terhadap suhu udara di empat titik lokasi yang berbeda menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam suhu udara selama periode pengamatan selama 12 jam selama 30 hari, sebagaimana tergambar dalam Tabel 2.

Tabel 3. Uji Anova Suhu Udara di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana

Sumber Varian	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rataan Kuadrat	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	60,9299	2	30,465	20,2714	3,101296
Galat	130,748	87	1,50285		
Total	191,678	89			

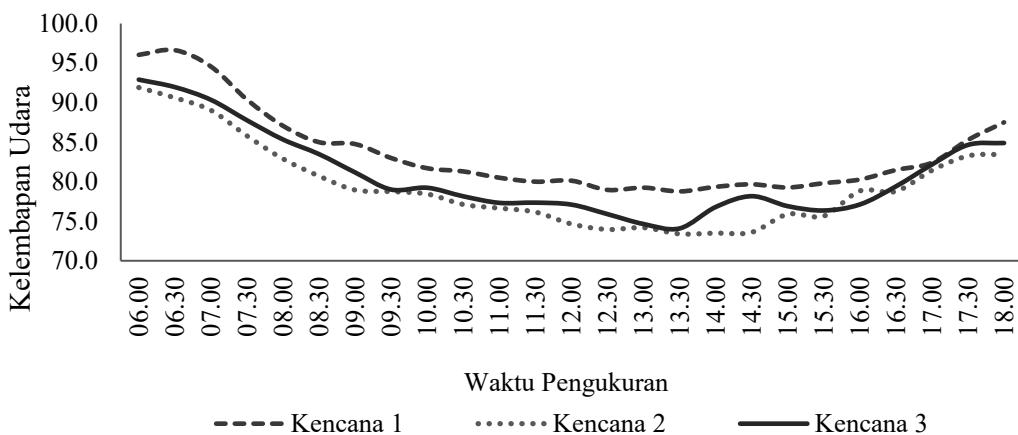
C. Kelembapan Udara

Kelembapan udara (%) rataan harian selama 30 hari pengukuran dari pukul 06.00 WITA sampai dengan 18.00 WITA dengan pengambilan data setiap 10 menit yang menggunakan alat GSP *Temperature and Humidity Data Logger GSP-6* di bawah tajuk pohon ketapang kencana sampel 1, 2, dan 3. Kelembapan udara rataan harian selama 30 hari di lahan terbuka dilakukan pengukuran setiap pukul 06.00 WITA, 12.00 WITA, dan 18.00 WITA dengan alat *Environment meter*. Perbedaan kelembapan udara rataan harian disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kelembapan Udara di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana dan Lahan Terbuka

Pengamatan ini menunjukkan kelembapan udara rataan harian tertinggi di bawah tajuk pohon ketapang kencana sampel 3 dan kelembapan udara terendah pada lahan terbuka. Hasil dari keempat sampel tersebut menunjukkan bahwa saat kandungan uap air tinggi, kelembapan udara relatif juga tinggi pada waktu-waktu tertentu, seperti pagi hari dan saat hujan. Sebaliknya, ketika kandungan uap air rendah, kelembapan udara cenderung menurun, terutama pada siang hari dengan paparan sinar matahari yang lama. Daerah yang ditumbuhi vegetasi padat memiliki kelembapan udara lebih tinggi dibandingkan daerah terbuka atau minim vegetasi. Perbedaan kelembapan udara rataan per tiga puluh menit disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kelembapan Udara Rataan per 30 menit selama 30 hari di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana

Kelembapan udara pada waktu pagi hari relatif tinggi yang didapatkan pada pukul 06.00 WITA dan akan terus menurun hingga mencapai minimum yakni pada pukul 13.30 WITA. Kelembapan udara akan meningkat kembali pada waktu sore hari sekitar pukul 18.00 WITA, hingga malam hari akan terus mengalami peningkatan hingga mencapai maksimum. Kelembapan udara menurun di siang hari karena cahaya mencapai puncaknya atau intensitas sinar matahari lebih tinggi dibandingkan pagi dan sore hari, sehingga menyebabkan peningkatan suhu udara di lokasi penelitian. Peningkatan suhu udara menyebabkan terjadinya penguapan, sehingga kadar air dalam udara menurun.

Hasil uji statistik menggunakan uji F *One Way Anova (Analisis of Variance)* dengan taraf signifikansi 0,05 terhadap suhu udara di empat titik lokasi yang berbeda menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam suhu udara selama periode pengamatan selama 12 jam selama 30 hari, sebagaimana tergambar dalam Tabel 3.

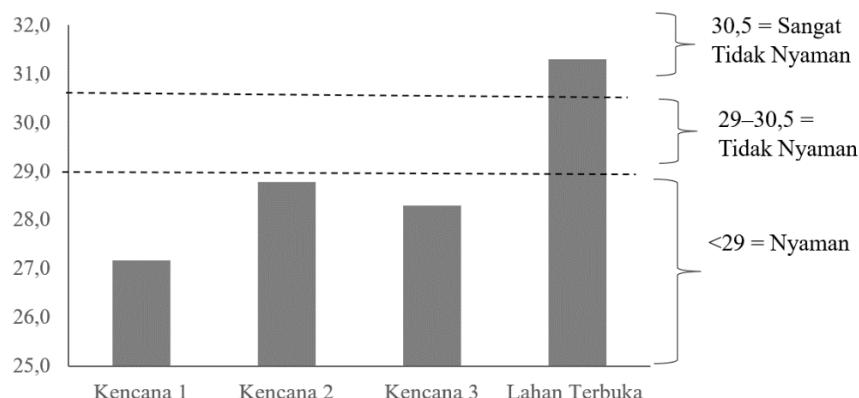
Tabel 4. Uji Anova Kelembapan Udara di Bawah Tajuk Pohon Ketapang Kencana dan Lahan Terbuka

Sumber Varian	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rataan Kuadrat	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	358,938	2	179,469	8,24237	3,1013
Galat	1.894,33	87	21,7739		
Total	2.253,27	89			

Nilai persen tumpang tajuk, kerapatan tajuk dan bentuk tajuk dari setiap sampel pohon ketapang kencana memiliki pengaruh terhadap perbedaan nilai hasil dari unsur-unsur iklim mikro pada ketapang 1, ketapang 2 dan ketapang 3. Hasil nilai iklim mikro paling bagus secara berurutan ditunjukkan oleh pohon ketapang kencana sampel 1, kemudian pohon ketapang kencana sampel 3, dan pohon ketapang kencana sampel 2. Pohon ketapang kencana sampel satu memiliki kualitas iklim mikro lebih bagus karena memiliki kerapatan tajuk yang cukup tinggi dengan nilai persentase tutupan tajuk 83,75%. Sulistyana, dkk. (2017) menyatakan hal ini disebabkan oleh penyerapan air dan penyerapan panas oleh daun-daun sehingga meningkatkan kelembapan udara dan menurunkan suhu udara di bawah tajuk pohon. Bentuk tajuk dari pohon ketapang sampel 1 juga mempengaruhi karena memiliki bentuk tajuk pagoda melebar yang memberikan teduhan lebih efektif sehingga mengurangi suhu udara dan meningkatkan kelambapan udara serta dapat meningkatkan kenyamanan termal.

D. Temperature Humidity Index (THI)

Keadaan yang nyaman terjadi ketika sebagian dari energi manusia dilepaskan untuk produktivitas dan pengaturan suhu tubuh berada pada tingkat minimal. Secara kuantitatif, hal ini dapat diukur dengan THI atau *Temperature Humidity Index* (Wati, 2017). Kriteria THI yang digunakan untuk menentukan indeks kenyamanan adalah berdasarkan kriteria Sugiasih (2013). Perbandingan indeks kenyamanan di bawah tajuk pohon ketapang kencana dan lahan terbuka disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. *Temperature Humidity Index (THI)* Rata-rata Selama 30 Hari di Bawah Tajuk Pohon Angsana dan Lahan Terbuka

Persentase tutupan tajuk dari pohon ketapang kencana sampel 1, 2, 3 memiliki persentase tertinggi pada pohon ketapang kencana sampel 1 mencapai hingga 83,75%, disajikan pada Tabel 4.2. Persentase tutupan tajuk pohon ketapang kencana sampel 1 lebih tinggi dibandingkan persentase tutupan tajuk pohon ketapang kencana sampel 2 dan 3. Salah satu faktor tersebut yang membuat THI pada pohon ketapang kencana sampel 1 lebih baik. Pohon ketapang kencana sampel 1 juga memiliki bentuk tajuk pagoda melebar dengan kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan pohon ketapang kencana sampel 2 dan 3 sehingga membuat kualitas iklim mikro di sekitar pohon sampel satu lebih bagus. Selain itu, adanya faktor seperti tajuk pohon sekitar, bangunan sekitar, dan sudut datangnya matahari menyebabkan THI di ketiga pohon sampel memiliki kategori nyaman. Lahan terbuka memiliki nilai yang relatif cukup tinggi dikarenakan suhu udara pada kawasan ini relatif tinggi dengan kelembapan udara yang rendah.

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh kesimpulan (1) Intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan udara, kerapatan tajuk serta bentuk tajuk pada masing-masing titik lokasi memiliki karakteristik yang berbeda, suhu udara di bawah tajuk pohon ketapang kencana lebih rendah dibandingkan pada lahan terbuka, sedangkan kelembapan udara di bawah tajuk pohon ketapang kencana lebih tinggi dibandingkan pada lahan terbuka dan intensitas cahaya relatif tinggi pada lahan terbuka karena tidak ada penghalang paparan cahaya matahari. (2) Indeks kenyamanan di bawah tajuk pohon ketapang kencana pada dan lahan terbuka mendapatkan hasil dengan persentase nilai pohon ketapang kencana sampel 1 sebesar 27,2, pada pohon ketapang kencana sampel 2 sebesar 28,8, dan pada pohon ketapang kencana sampel 3 sebesar 28,3 yang termasuk dalam kategori nyaman dan lahan terbuka mencapai 31,3 dengan kategori tidak nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Prasetyo, R. N., Peran, S. B., & Bakri, S. 2021. Analisis Kesesuaian Fungsi Pohon dan Model Arsitekturnya di Rumah Sakit Idaman Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae*, 4(1), 138-151.
- Santi, S., Belinda, S., & Rianty, H. 2019. Identifikasi Iklim Mikro dan Kenyamanan Termal Ruang Terbuka Hijau di Kendari. *NALARs*, 18(1), 23-34.
- Saputra, W. S. E., & Prabawayudha, E. 2022. Klimatologi Pertanian.
- Sinolungan, J. (2009). Dampak Polusi Partikel Debu dan Gas Kendaraan Bermotor Pada Volume dan Kapasitas Paru. *Jurnal Biomedik: JBM*, 1(2), 65-80.
- Swari, E. I. 2013. Potensi Keanekaragaman Hayati, Iklim Mikro dan Serapan Karbon pada Ruang Terbuka Hijau Kampus Mendalo Universitas Jambi (Biodiversity Potential, Micro Climate and Carbon Uptake at The Green Area of Jambi University Campus at Mendalo). *Bioplantae*, 2(2), 101-114.
- Widayat, W., dan Rayati, D. J. 2011. Pengaruh Pohon Pelindung Tetap pada Tanaman Teh Menghasilkan Terhadap Iklim Mikro, Populasi Serangga Hama dan Musuh Alami, serta Produksi Pucuk Teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 14(1), 1-7.

KEANEKARAGAMAN JENIS NGENGAT (MAKRO) PADA HUTAN HUJAN TROPIS DATARAN RENDAH KLIMAKS DI KAWASAN HUTAN LINDUNG SUNGAI WAIN KOTA BALIKPAPAN

Rosila Agus Susilawati, Harmonis*, Alber Laston Manurung, Hastaniah
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda
E-mail: harmonis@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Moths are insects of the order Lepidoptera and suborder Heterocera. They are associated with plants as hosts, food, and shelter. They also pollinate flowers that bloom at night, which can be used as good environmental bioindicators for monitoring environmental changes. This study aimed to determine the taxonomic composition of macro moths, macro moth species diversity, dominant species, and macro moth habitat climatic conditions. This study was conducted in Hutan Lindung Sungai Wain (HLSW). Moth samples were collected using insect nets, bait traps, and light traps. The results showed 47 species of 98 individual moths consisting of 7 families. Based on the calculation of the Shannon-Wiener index, HLSW has high diversity with a diversity value of 3.4. based on the dominance percentage analysis, it was found that three types of moths had the highest dominance values, namely *Dindica polyphaenaria* 11.2%, *Synegia botydaria* 11.22%, and *Glyphodes actorionalis* 8.16%. The daily temperature in the HLSW climax forest is 26.8°C, and the daily humidity is 88.6%, categorized as cool and wet.

Key words: Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan , Lepidoptera, Moths

ABSTRAK

Ngengat merupakan serangga dari Ordo Lepidoptera dan Sub Ordo Heterocera. Ngengat mempunyai keterkaitan pada tanaman sebagai inang, pakan dan tempat tinggal. Ngengat juga melakukan penyerbukan pada bunga yang mekar di malam hari, maka ngengat dapat dijadikan bioindikator lingkungan yang baik, untuk monitoring perubahan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi taksonomi ngengat makro, keanekaragaman jenis ngengat makro, jenis-jenis dominan dan kondisi klimatis habitat ngengat makro. Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan (HLSW). Pengumpulan sampel ngengat menggunakan jaring serangga, perangkap umpan dan perangkap cahaya. Hasil penelitian terdapat 47 jenis dari 98 individu ngengat yang terdiri dari 7 famili. Berdasarkan perhitungan indeks Shannon-Wiener HLSW memiliki keanekaragaman yang tinggi dengan nilai keragaman 3,4. Berdasarkan analisis persentase dominansi diperoleh 3 jenis ngengat yang memiliki nilai dominan tertinggi yaitu jenis *Dindica polyphaenaria* 11,2%, *Synegia botydaria* 11,22% dan *Glyphodes actorionalis* 8,16%. Suhu harian di hutan klimaks HLSW 26,8°C dan kelembapan harian 88,6% termasuk dalam kategori sejuk dan basah.

Kata kunci: Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan, Lepidoptera, Ngengat

PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan salah satu pulau di Indonesia yang memiliki keanekaragaman hayati melimpah dan didominasi oleh ekosistem hutan hujan tropis. Keanekaragaman hayati di hutan hujan tropis sangatlah tinggi baik flora maupun fauna dan menjadi habitat bagi banyak makhluk hidup (Whitemore, 1984), salah satunya serangga.

Serangga (*Insecta*) merupakan filum Arthropoda yang memiliki ciri morfologi bersegmen dan berbuku-buku mudah dijumpai di darat dan laut (Hasyimuddin dkk., 2017) yang terdiri dari beberapa ordo salah satunya Ordo Lepidoptera yang terbagi menjadi dua sub ordo yaitu Rhopalocera yang dikenal

dengan kupu-kupu dan Heterocera sebagai kupu-kupu malam atau lebih dikenal dengan ngengat (Borrer dkk., 1996). Ngengat memiliki morfologi yang sama seperti kupu-kupu yaitu memiliki dua pasang sayap yang diselimuti oleh sisik dan tipe mulut penghisap seperti belalai (Sutrisno dan Darmawan, 2010), namun yang membedakan ngengat memiliki warna sayap lebih gelap dan tidak menarik dibandingkan dengan kupu-kupu yang cerah dan menarik (Hadi dkk., 2009).

Menurut Paggie (2014) ordo Lepidoptera diperkirakan lebih kurang 155.000 jenis dan terbagi menjadi lebih kurang 17.500 jenis kupu-kupu sedangkan ngengat lebih kurang 137.500. Keanekaragaman ngengat yang terdapat di Borneo diperkirakan lebih kurang 3.429 jenis dan ini pun belum teridentifikasi secara baik di Borneo (Holloway, 1993). Ngengat memiliki kemampuan visual yang sangat baik karena adanya fotoreseptor terletak pada mata majemuk yang dapat memaksimalkan penangkapan cahaya dari lingkungan sekitar, membuat ngengat dapat beraktifitas dan membantu penyerbukan pada bunga yang mekar pada malam hari sehingga dapat dijadikan bioindikator lingkungan dalam memonitoring perubahan lingkungan (Sreekumar dan Balarishman, 2001; Warrant, 2017).

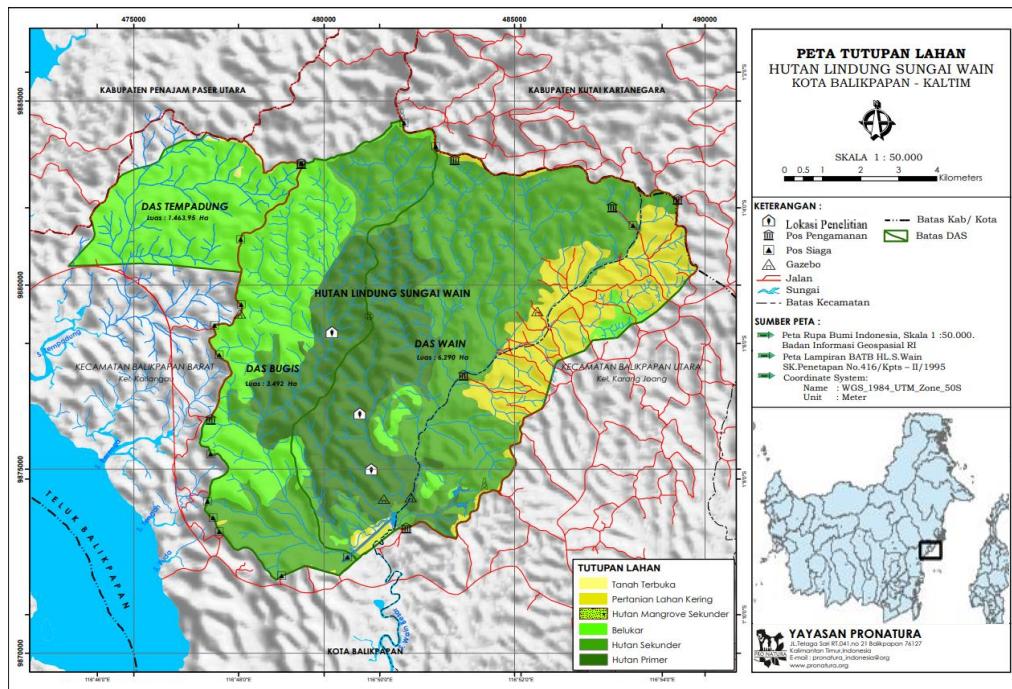
Hutan Lindung Sungai Wain yang berada di wilayah Kota Balikpapan, Kalimantan Timur merupakan kawasan hutan dengan akses mudah dijangkau karena dekat dengan pusat kota dan memiliki tipe habitat yang bervariasi. Secara geografis terletak di antara $116^{\circ} 47'$ - $116^{\circ} 55'$ Bujur Timur dan $01^{\circ} 02'$ - $01^{\circ} 10'$ Lintang Selatan. Luas Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain 9.782,8 ha yang terbagi atas 3.500 ha hutan klimaks, 4.750 ha hutan sekunder, dan semak belukar 1.500 ha (Purwanto & Koesoetjahjo, 2017).

Penelitian ngengat pada dasarnya sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya: Setyawan (2019) pada daerah hutan sekunder tepatnya di Kawasan Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda dengan hasil penelitian ditemukan 31 jenis ngengat yang terdiri dari 9 famili. Hasyimuddin dkk. (2021) pada daerah hutan primer dan sekunder tepatnya di Kawasan Taman Hutan Raya Abdul Latif Sinjai Borong Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan, hasil penelitian ditemukan 30 jenis ngengat terdiri dari 8 famili. Namun khusus di kawasan hutan klimaks belum pernah dilakukan pendataan keanekaragaman jenis ngengat. Oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian keanekaragaman ngengat di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain khususnya di areal hutan hujan tropis dataran rendah klimaks yang masih terjaga di kawasan ini.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Juli 2023 (musim kemarau) di Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan Kalimantan Timur pada hutan hujan tropis dataran rendah klimaks yaitu di Camp Sinaga, Camp 2 dan Camp Djamiludin. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

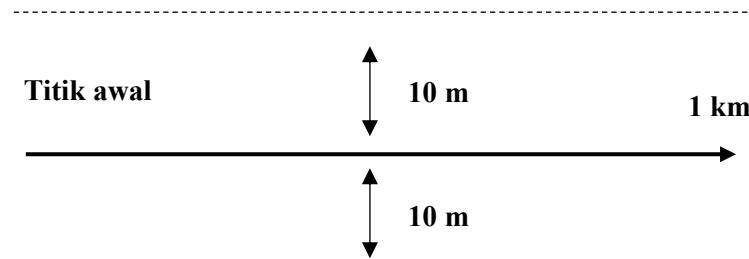


Gambar 1. Lokasi penelitian di Hutan Lindung Sungai Wain, Balikpapan, Kalimantan Timur

Prosedur Penelitian

a. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dilakukan untuk mengetahui situasi dan kondisi di lapangan agar memudahkan dalam melakukan penelitian. Pada saat lokasi sudah ditentukan, selanjutnya melakukan pembuatan jalur sebagai jalur penelitian untuk masing-masing lokasi. Jalur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. berikut.



Gambar 2. Jalur penelitian

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ngengat pada setiap lokasi dilakukan selama tiga kali pengulangan dengan kondisi yang relatif sama. Pengambilan sampel ngengat hanya satu spesimen setiap jenisnya. Bila terjadi penangkapan ulang jenis ngengat yang sama, maka spesimen tersebut akan ditandai dengan spidol lalu dilepaskan kembali. Spesimen yang ditangkap, ditekan bagian *thorax* hingga tidak bergerak setelah itu dimasukkan kedalam amplop kertas dan diberi label sebagai penanda kemudian dicatat pada *tally sheet*. Spesimen kemudian dimasukkan kedalam kotak transparan yang berisi *silica gel* dan kapur barus. Penangkapan ngengat dilakukan dengan menggunakan tiga cara yaitu:

1. Jaring Serangga

Cara ini dilakukan dengan metode *arbitrary netting*, yaitu penangkapan ngengat secara acak di dalam areal penelitian. Cara ini dilakukan di setiap lokasi penelitian pada jam 08.00 – 17.00 WITA.

2. Perangkap Umpang

Perangkap umpan adalah cara menangkap spesimen dengan umpan berupa buah pisang yang dicampur dengan gula pasir dan difermentasi selama satu malam untuk menarik ngengat masuk ke dalam perangkap. Perangkap ini digantung setinggi 5 – 10 meter dari permukaan tanah dan setiap lokasi akan dipasang 10 perangkap.

3. Perangkap Cahaya

Perangkap cahaya menggunakan alat yang terdiri dari lampu dan layar berupa kain berukuran 1 × 2,5 meter. Perangkap ini dipasang sebanyak 1 perangkap di setiap lokasi penelitian. Lampu yang digunakan yaitu lampu *emergency* sebanyak 2 lampu besar dan 1 lampu pendukung. Lampu *emergency* dipasang di belakang layar, dan lampu pendukung digantung di depan layar. Untuk kain layar dibentangkan menghadap arah angin dan ditempatkan pada lokasi yang relatif terbuka agar sinar lampu dapat menembus jarak yang jauh. Perangkap ini dipasang pada jam 18.00 – 00.00 WITA.

c. Pengawetan Ngengat

Spesimen yang telah dikumpulkan dibawa ke Laboratorium Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan untuk difiksasi, diawetkan, diidentifikasi dan didokumentasikan. Pekerjaan di laboratorium dimulai dengan memasukan spesimen ke dalam wadah yang berisi etil asetat untuk dilemaskan sayapnya. Lalu spesimen yang sudah lemas diambil menggunakan pinset dan ditempatkan di span blok beralaskan kertas minyak lalu direntangkan sayapnya, dengan posisi sayap, kepala, antena, tungkai dan perut berada posisi yang baik. Agar posisi tetap terjaga, digunakan jarum serangga untuk perentangannya. Spesimen kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 5 hari dengan suhu 40 - 45°C. Setelah kering sampel dikeluarkan dan disimpan di dalam kotak spesimen yang telah diberi kapur barus.

d. Identifikasi dan Dokumentasi

Spesimen yang telah diawetkan, kemudian diidentifikasi menggunakan panduan pengenalan jenis ngengat dari Fox (1986), Segerer dan Hausmann (2011), beberapa pustaka terkait seperti skripsi, jurnal dan laman website di internet. Setelah semua spesimen teridentifikasi, selanjutnya dilakukan pemotretan sebagai bukti dokumentasi dari jenis-jenis yang telah dikumpulkan.

e. Pengukuran suhu dan Kelembapan Udara

Pengukuran temperatur dan kelembapan udara menggunakan Lutron LM 8010. Pengukuran dilakukan setiap jam, mulai pukul 08.00 sampai dengan 17.00 WITA.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penangkapan ngengat di lapangan dianalisis menggunakan rumus yang sudah ditentukan untuk menentukan indeks keragaman, komposisi taksonomi ngengat, dan dominansi ngengat.

a. Komposi Taksonomi

Penentuan komposisi taksonomi dilakukan dalam mengelompokkan jenis ngengat berdasarkan tingkat taksa famili, genus dan jenis. Komposisi taksonomi kemudian dimasukkan kedalam tabel sesuai format yang telah ditentukan untuk setiap lokasi yang terwakilkan dalam penelitian.

b. Indeks Keanekaragaman

Indeks keragaman adalah gambaran keanekaragaman jenis yang ada pada lokasi pengamatan. Indeks yang digunakan adalah indeks Shannon-Wiener (Magurran, 2004).

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i = n_i/N (jumlah individu jenis ke- i /jumlah seluruh individu)

\ln = Logaritma natural

Kisaran total indeks keanekaragaman diklasifikasikan sebagai berikut:

$H' = 0-1$: keanekaragaman dan kestabilan komunitas rendah

$H' = 1<-3$: keanekaragaman dan kestabilan komunitas sedang

$H' = >3$: keanekaragaman dan kestabilan komunitas tinggi

c. Dominansi

Persentase dominasi (D_i) jenis pada masing-masing areal dihitung dengan menggunakan rumus menurut Mühlenberg (1989).

$$D_i = \frac{\text{Jumlah individu jenis (i)}}{\text{Jumlah individu dari seluruh jenis}} \times 100\%$$

Kemudian hasil dominansi tersebut dicocokkan dengan kriteria Engelmann (1978) untuk menentukan jenis utama dan jenis ikutan pada suatu lokasi. Ditetapkan sebagai jenis utama apabila dominansinya 3,2% ke atas, dan jika dominansinya dibawah 3,2% termasuk dalam kategori jenis ikutan.

d. Temperatur dan Kelembapan Udara

Data temperatur dan kelembapan udara dianalisis dengan membuat tabel pada tiga lokasi penelitian lalu menentukan nilai maksimum, minimum, suhu rata-rata dan suhu harian. Untuk menentukan kriteria indeks temperatur dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria indeks temperatur

No	Keadaan Cuaca	Indeks Temperatur (°C)
1	Sangat dingin	< 21,1
2	Dingin	21,1 - < 23,1
3	Agak dingin	23,1 - < 25,1
4	Sejuk	25,1 - < 27,1
5	Agak panas	27,1 - < 29,1
6	Panas	29,1 - < 31,1
7	Sangat panas	≥ 31,1

Kriteria indeks kelembapan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria indeks kelembapan

No	Keadaan Cuaca	Indeks Kelembapan (%)
1	Kering	< 70
2	Agak Kering	70 - < 75
3	Sedang	75 - < 80
4	Lembap	80 - < 85
5	Basah	≥ 85

Sumber: Setyowati, 2008

HASIL DAN PEMBAHASAN**A. Komposisi Taksonomi Ngengat**

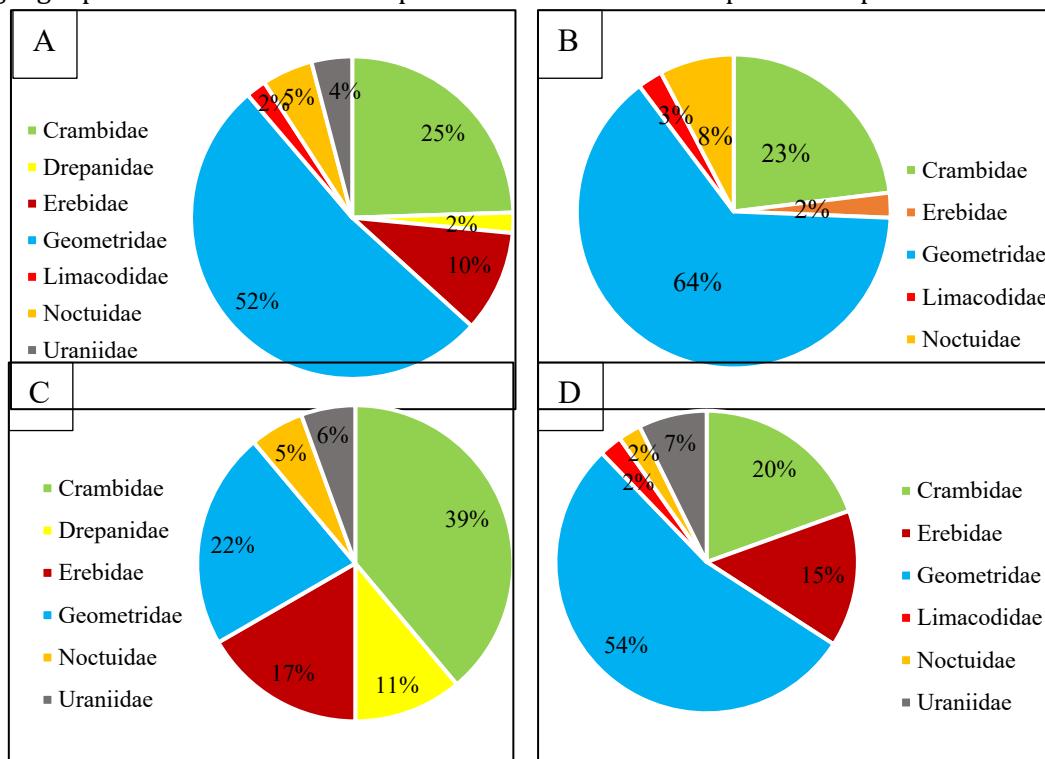
Berdasarkan hasil identifikasi ngengat diperoleh 47 jenis dari 98 individu yang terdiri dari 7 famili di hutan klimaks HLSW.

Tabel 3. Komposisi taksonomi ngengat di hutan hujan tropis dataran rendah klimaks Hutan Lindung Sungai Wain

Famili	Jenis	Lokasi			Jumlah Individu
		Camp Djamarudin	Camp 2	Camp Sinaga	
Crambidae	<i>Arthroschista hilaralis</i>	5	1		6
	<i>Blepharomastix</i> sp.		1		1
	<i>Glyphodes actorionalis</i>	3	2	3	8
	<i>Glyphodes</i> sp.	1			1
	<i>Nevrina procopia</i>		1		1
	<i>Omiodes chrysampyx</i>			1	1
	<i>Omiodes diemenalis</i>		1	2	3
Drepanidae	<i>Omiodes indicata</i>			1	1
	<i>Omiodes pœonalis</i>			1	1
Erebidae	<i>Omoides indica</i>		1		1
	<i>Oreta</i> sp.	1			1
	<i>Phalacra</i> sp.	1			1
Geometridae	<i>Acrictornis</i> sp.		2		2
	<i>Dura alba</i>			2	2
	<i>Eulepidotis</i> sp.			1	1
	<i>Hypena</i> sp.		1		1
	<i>Nygma</i> sp.			1	1
	<i>Tarista</i> sp.			2	2
	<i>Tigrioides leucanioides</i>	1			1
Geometridae	<i>Agathia succedanea</i>	1			1
	<i>Alex palparia</i>			1	1
	<i>Apostegania rectilineata</i>	1			1
	<i>Astygisa</i> sp.			1	1
	<i>Chylophora</i> sp.	1			1
	<i>Dindica polyphaenaria</i>	10		1	11
	<i>Eumelea rosalia</i>	1			1
	<i>Heteralex rectilineata</i>	2		5	7
	<i>Hypochorois pyrrhophaeata</i>		2		2
	<i>Idaea straminata</i>	2			2
	<i>Lophophelma</i> sp.	1			1
	<i>Ophthalmitis viridior</i>			2	2
	<i>Pachyodes pratti</i>	1			1
	<i>Peratophyga venetia</i>		1		1
	<i>Perixera absconditaria</i>			1	1
	<i>Sundadoxa multidentata</i>	3			3
	<i>Synegia botydaria</i>		1	10	11
	<i>Synegia</i> sp.			1	1

Famili	Jenis	Lokasi			Jumlah Individu
		Camp Djamarudin	Camp 2	Camp Sinaga	
	<i>Cania</i> sp.	1			1
	<i>Susica</i> sp.			1	1
	<i>Magusa</i> sp.	1			1
Limacodidae	<i>Cyclodes omma</i>	1			1
Noctuidae	<i>Gesonia pseudoinscritia</i>		1		1
Uraniidae	<i>Ischyja marapok</i>			1	1
Total	<i>Ischyja subreducta</i>	1			1
	<i>Lyssa zampa</i>		1	1	2
	<i>Micronia aculeata</i>			2	2
	39	18	41	98	
	<i>Zythos turbata</i>	2			2

Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa Famili Geometridae dengan 19 jenis, Crambidae 10 jenis, Erebidae 6 jenis, Noctuidae 5 jenis, Uraniidae, Limacodidae dan Drepanidae masing-masing dengan 2 jenis. Selanjutnya akan dipresentasikan dalam diagram lingkaran untuk menampilkan persentasi komposisi famili ngengat pada hutan klimaks. Komposisi taksonomi famili dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 3. Komposisi taksonomi famili ngengat. A. HLSW; B. Camp Djamarudin;
C. Camp 2; D. Camp Sinaga.

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat 3 famili ngengat yang mendominasi di hutan klimaks HLSW dengan persentasi komposisi famili yaitu Famili Geometridae 52%, Crambidae 25% dan Erebidae 10%. Famili Geometridae merupakan famili kedua terbesar dalam Ordo Lepidoptera yang mana dalam jenisnya diperkirakan sekitar 24,000 spesies (Nieukerken dkk., 2011; Murillo-Ramos dkk.,

2019). Crambidae adalah famili ngengat dari Superfamili Pyraloidae terbesar ketiga dalam Ordo Lepidoptera yang beragam dan ada di mana-mana, saat ini ada sekitar 10,000 spesies (Solis, 2007), dan Famili Erebidae adalah salah satu Famili Lepidoptera terbesar yang terdiri dari sekitar 24,569 spesies (Nieuwkerken dkk., 2011).

Dominannya Famili Geometridae, Crambidae dan Erebidae karena kekayaan spesies yang berlimpah dan kondisi vegetasi yang beragam dan kondisi habitat yang masih bagus. Vegetasi tumbuhan selain menjadi sumber pakan bagi larva dan imago ngengat, juga dapat mempengaruhi kelembapan suatu wilayah. Apabila suatu wilayah memiliki vegetasi yang lebat otomatis suhu udara akan menurun, hal ini akan meningkatkan kelembapan udara. Kelembapan udara mempengaruhi perkembangan dan distribusi serangga (Jumar, 2000). Holloway dkk. (1992) menyatakan bahwa keberadaan famili Geometridae yang melimpah dikarenakan habitat hutan yang masih bagus atau tidak terganggu. Gunathunga dkk. (2022) juga menyatakan bahwa, spesies dari Famili Crambidae dan Erebidae paling banyak ditemukan pada kawasan berhutan.

B. Keanekaragaman Jenis Ngengat Makro

Indeks keragaman merupakan gambaran keanekaragaman jenis yang didapatkan pada hasil penelitian. Indeks keragaman pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. Indeks keragaman di hutan hujan tropis dataran rendah klimaks Hutan Lindung Sungai Wain

Lokasi	Jumlah Individu	Jumlah Jenis	Indeks Keragaman
Camp Djamarudin	39	19	
Camp 2	18	15	
Camp Sinaga	41	21	
HLSW (Total)	98	47	3,4

Tabel 4.2 menggambarkan indeks keragaman di hutan hujan tropis dataran rendah klimaks HLSW termasuk kedalam kategori keragaman tinggi dengan nilai 3,4. Hasil penelitian di hutan klimaks HLSW memiliki hasil yang sama seperti penelitian Novitasari (2021) di Hutan Klimaks Wonosalam dan penelitian Wulandary (2022) di Bromo yang menunjukkan keragaman tinggi dengan nilai 3,47 dan 3,59. Berbeda dengan hasil penelitian oleh Rahmawati (2013) di Bantimurung yang menunjukkan keragaman lebih rendah dengan nilai 2,89 yang termasuk kategori sedang.

Keanekaragaman ngengat dalam suatu wilayah dengan wilayah yang lain jelas memiliki perbedaan, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya faktor vegetasi (Sulistyani, 2013). Keragaman vegetasi yang dimaksud ialah tumbuhan yang menjadi sumber pakan larva dan imago ngengat. Hutan di sekitar lokasi penelitian merupakan hutan klimaks dan termasuk dalam blok perlindungan, jenis tegakan yang sering dijumpai di kawasan ini adalah *Eusideroxylon zwageri*, *Madhuca kingiana*, *Aquilaria malaccensis*, *Litsea* sp dan *Shorea* sp.

Tingginya keanekaragaman ngengat di hutan hujan tropis dataran rendah klimaks HLSW kemungkinan dipengaruhi oleh tutupan lahan yang masih baik dan didukung dengan keanekaragaman jenis tumbuhan yang menjadi tumbuhan inang (*host plant*) bagi jenis-jenis yang terdapat disana, hal ini sejalan dengan pernyataan dari Chey dkk. (1997); Intachat dkk. (1999) menyatakan bahwa keanekaragaman ngengat tinggi pada hutan Dipterocarpaceae dataran rendah dipengaruhi oleh jenis dan struktur tumbuhan yang beragam sehingga ketersediaan sumber makanan melimpah. Beck dkk. (2002) dan Fiedler & Schulze (2004) juga mengatakan bahwa, keanekaragaman tumbuhan akan menentukan komposisi dan keanekaragaman ngengat makro, karena larva ngengat sering kali menunjukkan

kehkususannya terhadap tumbuhan inang meskipun ngengat dewasa dapat memanfaatkan berbagai jenis bunga sebagai sumber nutrisi.

C. Jenis-Jenis Dominan

Dominansi digunakan untuk mencari jenis utama pada lokasi penelitian, berdasarkan hasil perhitungan dominansi yang dipadukan dengan kriteria Engelman (1968) di hutan klimaks HLSW terdapat 5 jenis ngengat yang termasuk dalam kategori jenis utama (dominansi >3,2%). Jenis dominansi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 5. Jenis dominansi di hutan hujan tropis dataran rendah klimaks Hutan Lindung Sungai Wain

Jenis	Jumlah Individu Perlokasi				Di (%)
	Camp Djamarudin	Camp 2	Camp Sinaga	HLSW (Total)	
<i>Dindica polyphaenaria</i>	10		1	11	11,22
<i>Synegia botydaria</i>		1	10	11	11,22
<i>Glyphodes actorionalis</i>	3	2	3	8	8,16
<i>Heteralex rectilineata</i>	2		5	7	7,14
<i>Arthroschista hilaralis</i>	5			5	5,10

Berdasarkan analisis persentase dominansi diperoleh 3 jenis ngengat yang memiliki nilai tertinggi yaitu jenis *Dindica polyphaenaria* 11,2%, *Synegia botydaria* 11,22% dan *Glyphodes actorionalis* 8,16% dan ketiga jenis tersebut memperlihatkan preferensi habitat hutan klimaks pada kawasan HLSW.

Jenis *Dindica polyphaenaria* ditemukan di lokasi Camp Djamarudin, serta di Camp Sinaga dengan vegetasi yang didominasi oleh tumbuhan tingkat pohon dari berbagai jenis yang berbeda dan vegetasi semak belukar. *Dindica polyphaenaria* hidup pada habitat hutan dataran rendah yang mana pada fase larvanya jenis tersebut memakan daun muda dari jenis tumbuhan *Litsea* sp. (Holloway, 1993). Jenis *D. polyphaenaria* tersebar di China, Jepang (Inoue, 1990), India, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Nepal, Philipina, Thailand dan Vietnam (Ratnasingham & Hebert, 2007). *Synegia botydaria* ditemukan di lokasi Camp 2 dan Camp Sinaga dengan vegetasi yang didominasi oleh tumbuhan tingkat pohon dari berbagai jenis yang berbeda dan vegetasi semak belukar, mayoritas habitatnya ditemukan di hutan dataran rendah dan pada fase larvanya memakan tumbuhan *Ilex* (Aequifoliaceae) dan *Abelia* (Caprifoliaceae) di Jepang (Sato, 1990), dan *Piper* (Piperaceae) di Kalimantan sebaran *S. botydaria* ada di Kalimantan, Singapura, Semenanjung Malaysia dan Sumatra (Holloway, 1993).

Glyphodes actorionalis ditemukan di lokasi Camp Djamarudin, Camp 2 dan Camp Sinaga dengan vegetasi yang didominasi oleh tumbuhan tingkat pohon dari berbagai jenis yang berbeda dan vegetasi semak belukar. Jenis *G. actorionalis* ditemukan diseluruh lokasi penelitian, kemungkinan hal ini disebabkan *G. actorionalis* lebih banyak hidup pada kawasan hutan yang memiliki tutupan lahan yang masih baik, diantaranya adalah hutan hujan tropis dan hutan klimaks berdasarkan pernyataan Robinson dkk. (1994). *G. actorionalis* hidup di habitat hutan hujan tropis, pada fase larva jenis ngengat ini menyukai tumbuhan inang yang mengandung banyak lateks (Robinson dkk., 2010) seperti jenis *Palaquium lucida* dan *Artocarpus anisophyllus*. *G. actorionalis* tersebar di Laos, Afrika, Sri Lanka, Vietnam, Zambia, India, China, Korea, Philippines, Indonesia (Robinson dkk., 1994).

D.Kondisi Klimatis Habitat Ngengat

Kondisi klimatis yang diamati pada penelitian ini adalah suhu dan kelembapan udara. Hasil pengukuran suhu dan kelembapan udara di 3 lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 6. Suhu dan kelembapan udara di hutan hujan tropis dataran rendah klimaks Hutan Lindung Sungai Wain

Suhu /Kelembapan	Lokasi			Rata-rata
	Camp Djamarudin	Camp 2	Camp Sinaga	
Suhu maksimum (°C)	29,1	29,4	29,2	29,2
Suhu minimum (°C)	25,1	25,1	25,5	25,2
Suhu rara-rata (°C)	27,1	27,2	27,4	27,2
Suhu Harian (°)	26,6	26,4	27,3	26,8
Kelembapan maksimum (%)	91,8	92,6	92,7	92,4
kelembapan minimum (%)	78,9	83,2	84,0	82,0
Kelembapan rara-rata (%)	85,4	87,9	88,4	87,2
Kelembapan Harian (%)	87,6	90,2	87,9	88,6

Tabel 4.4 memperlihatkan bahwa suhu harian di hutan klimaks HLSW 26,8°C dan kelembapan harian 88,6%. Berdasarkan kategori suhu dan kelembapan menurut Setyowati (2008) bahwa suhu sejuk berada pada kisaran 25,1 – 27,1°C dan kelembapan basah berada pada kisaran besar dari 85% sehingga suhu dan kelembapan harian di hutan klimaks HLSW termasuk dalam kategori sejuk dan basah. Suhu dan kelembapan di hutan klimaks HLSW memiliki kesesuaian terhadap aktivitas dan keragaman jenis ngengat. Hal ini sesuai pernyataan Wulandary (2021) yang menyatakan bahwa aktivitas dan keberagaman ngengat berada pada kisaran suhu 24,5°C dengan kelembapan kisaran 90%. Suhu dan kelembapan sangat mempengaruhi karakteristik suatu habitat serangga seperti ngegat. Ngengat bisa bertahan hidup pada suhu minimum 15°C sedangkan temperatur maksimum 45°C dan akan berkembang dengan baik pada suhu optimum 25°C (Jumar, 2000). Sedangkan kelembapan optimum untuk ngengat berkembang berkisar 70 – 100% (Wardhani, 2016). Syarkawi dkk. (2015) menyatakan bahwa vegetasi di suatu wilayah mempengaruhi kelembapan udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Beck, J., C.H. Schulze, K.E. Linsemair, K. Fiedler. 2002. From forest to farmland: diversity of Geometrid moth along two habitat gradients on Borneo. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 33-51.
- Borror, J. B., Triplehorn, N. F., Johnston. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Nusantara. Sambutan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Chey, V.K., Holloway, J.D. & Speight, M.R. 1997. Diversity of moths in forest plantations and natural forests in Sabah. *Bulletin of Entomological Research* 87: 371-385
- Fiedler, K & C.H. Schulze. 2004. Forest modification affect diversity (but not dynamics) of speciose tropical pyraloid moth communities. *Biotropica*, 36: 615-627
- Gunathunga. P., Dangalle C. D. & Pallegawatta. N. 2022. Diversity and Habitat Preferences of Moths (Insecta: Lepidoptera) in Indikadamukalana, a Lowland Wet Zone Forest in Sri Lanka. University of Colombo, Sri Lanka.
- Hadi. M., Rahadian, R. & Tarwoyo, U. 2009. *Entomologi*. PT Graha Ilmu. Semarang.
- Hasyimuddin., Syahribulan, & Usman, A.A. 2017. Peran Ekologis Serangga Tanah di Perkebunan Patallassang Kecamatan Patallassang Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biology for Life*, November, 70-78.
- Holloway, J.D., Kirk-Spriggs, A.H. & Khen, Chey Vun. 1992. The response of some rainforest insect groups to logging and conversion to plantation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 335(1275): 425-436.
- Holloway, J.D. 1993. The moths of Borneo: family Ennominae. Kuala Lumpur.
- Inoue, H. 1990. A revision of the genus Dindica Moore (Lepidoptera: Geometridae). *Bulletin/Faculty of Domestic Sciences of Otsuma Women's University* 26: 121-161, 123 figs.

- Intachat J., Holloway J.D. & Speight M.R. 1999. The impact of logging on geometroid moth populations and their diversity in lowland forests of Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science* 11: 61-76.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Magurran, A. E. 2004. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall. USA.
- Mühlenberg, M. 1989. *Freilandökologie*. Heidelberg-Wiesbaden. Auflage Quella & Meyer.
- Murillo-Ramos L, Brehm G, Sihvonen P, Hausmann A, Holm S, Reza Ghanavi H, Öunap E, Truuverk A, Staude H, Friedrich E, et al. 2019. A comprehensive molecular phylogeny of Geometridae (Lepidoptera) with a focus on enigmatic small subfamilies. *PeerJ*. 7:e7386. doi:10.7717/peerj.7386
- Novitasari, D. 2021. Keanekaragaman Ngengat (sub ordo Heterocera) di Taman Keanekaragaman Hayati Provinsi Jawa Timur. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Peggie, D. 2014. *Mengenal Kupu-kupu*. Bogor. Pandu Aksara Publishing.
- Purwanto E. & Koesoetjahjo I. 2017. *Pembelajaran dari Hutan Lindung Sungai Wain*. Tropenbos Indonesia. Bogor.
- Rahmawati, E. 2013. Keragaman Jenis Ngengat nocturnal di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ratnasingham, S., Hebert, P. D. N. 2007. BOLD: the barcode of life data system (www.barcodinglife.org). *Molecular Ecology Notes* 7: 355-364.
- Setyowati. 2008. The Micro Climate and The Need of Green Open Space for The City of Semarang. Semarang: Jurnal Manusia dan Lingkungan. Vol.15. Pg. 125-140.
- Solis MA. 2007. Phylogenetic studies and modern classification of the Pyraloidea (Lepidoptera). *Rev. Colomb. Entomol.* 33(1): 1-9.
- Sreekumar, P. G. & Balakrishnan, M. 2001. Habitat and altitude preferences of Ecology.
- Sulistyan, T. H. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Kawasan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Surisno, H. & Darmawan. 2010. *Kajian Biodiversitas Serangga Kupu-kupu Malam Ternate*. LIPI Press. Bogor.
- Syarkawi, Husni, & Sayuthi, M. 2015. Pengaruh Tinggi Tempat Terhadap Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (Conopomorpha cramerella Snellan) di Kabupaten Pidie. *Jurnal Floratek*, 10(2), 52-60
- van Niekerken EJ, Kaila L, Kitching IJ, Kristensen NP, Lees DC, Minet J, Mitter C, Mutanen M, Regier JC, Simonsen TJ, et al. 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. Zhang ZQ, editor. *Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. Zootaxa 3148(1):212-221. doi:10.11164/zootaxa.3148.1.41.
- Wardani, N. 2016. Perubahan Iklim dalam Pengaruhnya terhadap Serangga Hama. Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN, 35-41.
- Warrant, E.J. 2017. The Remarkable Visual Capacities of Nocturnal Insects: Vision at The Limits with Small Eyes and Tiny Brains. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372, 17.
- Whitmore, T. C. 1984. *Tropical Rain Forest of the Far East*. Clarendon Press. Oxford.
- Wulandary, N. A. 2022. Keanekaragaman Ngengat (Heterocera) di Kawasan Coban Trisula, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Kabupaten Malang. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.

IKLIM MIKRO DAN KENYAMANAN PADA TEGAKAN MAHONI UMUR 38 TAHUN DI KAWASAN WISATA BUKIT MAHONI DESA BANGUN REJO KALIMANTAN TIMUR

Sazkia Fika Anugrah, Karyati*, Muhammad Syafrudin

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail : karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Mahogany Hill Tourism is one of the natural tourist destinations located in Bangun Rejo Village, Tenggarong Seberang District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province with an area of 1 ha and is overgrown by mahogany trees that are about 38 years old. The purpose of this study was to determine the characteristics of microclimate (light intensity, air temperature, and air humidity) and to analyze comfort in the Bukit Mahoni area. This measurement was carried out for 30 days and measured three times a day, namely in the morning (at 07.00-08.00 WITA), during the day (at 12.00-13.00 WITA), and in the afternoon (at 16.00-17.00 WITA) using an Environment meter. Based on the measurement results, it is known that the average sunlight intensity value in the flat slope class is 1061.4 lux, sloping is 731.3 lux, rather steep is 850.0 lux, and open land is 1825.1 lux. The average air temperature in the flat, sloping, rather steep, and open land classes is 29.3°C, 28.6°C, 29.0°C, and 31.3°C, respectively. The average air humidity is 70.6%, 72.0%, 70.0%, and 60.7% on flat, sloping, moderately steep, and open land. Meanwhile, the quantitative comfort index averaged 27.6, 27.0, 27.3, and 28.8 in the flat, sloping, slightly steep, and open land classes, respectively. When referring to the *Temperature Humidity Index* (THI) category according to Frick and Suskiyatno (1998), the overall slope class of flat, sloping, slightly steep, and open land is in the comfortable category. This information can be used for basic considerations in the management of the Mahogany Hill Tourism area.

Keywords: Comfort Index, Mahogany Hill, Microclimate, Slope Class

ABSTRAK

Wisata Bukit Mahoni adalah salah satu destinasi wisata alam yang berada di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur dengan luas 1 ha dan ditumbuhi oleh pohon-pohon mahoni yang berusia sekitar 38 tahun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik iklim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara) dan untuk menganalisis kenyamanan di Kawasan Bukit Mahoni. Pengukuran ini dilakukan selama 30 hari dan diukur tiga kali dalam sehari yaitu pada pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA), dan sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA) dengan menggunakan alat *Environment meter*. Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa nilai intensitas cahaya matahari rata-rata pada kelas kelerengan datar sebesar 1061,4 lux, landai sebesar 731,3 lux, agak curam sebesar 850,0 lux, dan lahan terbuka sebesar 1825,1 lux. Suhu udara rata-rata pada kelas kelerengan datar, landai, agak curam, dan lahan terbuka masing-masing sebesar 29,3°C, 28,6°C, 29,0°C, dan 31,3°C. Kelembapan udara rata-rata sebesar 70,6%, 72,0%, 70,0%, dan 60,7% pada kelas kelerengan datar, landai, agak curam, dan lahan terbuka. Sementara itu, indeks kenyamanan secara kuantitatif diperoleh rataan pada kelas kelerengan datar, landai, agak curam, dan lahan terbuka secara berturut-turut sebesar 27,6, 27,0, 27,3, dan 28,8. Berdasarkan kategori *Temperature Humidity Index* (THI) menurut Frick dan Suskiyatno (1998) secara keseluruhan kelas kelerengan datar, landai, agak curam, dan lahan terbuka termasuk kategori nyaman. Informasi ini dapat digunakan untuk dasar pertimbangan dalam pengelolaan kawasan Wisata Bukit Mahoni.

Kata Kunci: Bukit Mahoni, Iklim Mikro, Indeks kenyamanan, Kelas Kelerengan

PENDAHULUAN

Indonesia akhir-akhir ini mengalami perubahan iklim yang tidak menentu dan menjadi suatu pokok pembahasan yang cukup kompleks di berbagai sektor. Hal ini disebabkan karena perubahan iklim tersebut sudah sangat dirasakan oleh manusia pada setiap aspek kehidupan. Cuaca dan iklim adalah dua kondisi yang hampir sama namun memiliki pengertian yang berbeda pada kurun waktu tertentu. Cuaca merupakan bentuk awal yang dihubungkan dengan penafsiran dan pengertian terhadap kondisi fisik udara sesaat di suatu lokasi dan waktu, sedangkan iklim merupakan kondisi lanjutan juga kumpulan dari kondisi cuaca yang kemudian disusun dan dihitung dalam bentuk rata-rata kondisi cuaca pada kurun waktu tertentu (Winarso, 2003).

Menurut Koesmaryono, dkk. (1997), iklim adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas juga dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dalam sistem produksi. Faktor-faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah radiasi matahari, suhu dan curah hujan. Iklim dapat saja berubah menurut ruang dan waktu tertentu, perubahan tersebut akan membentuk pola atau siklus tertentu baik harian, musiman, maupun tahunan. Hidayati (2001) mendefinisikan perubahan iklim dapat dipengaruhi secara langsung dan tidak langsung oleh aktivitas manusia yang merubah komposisi atmosfer akan memperbesar perubahan iklim teramat pada periode yang cukup panjang. Studi mengenai ciri-ciri tipikal iklim pada lapisan atmosfer bawa (<2 meter diatas permukaan tanah) disebut sebagai iklim mikro (*micro climate*) seperti iklim kota dan hutan sehingga berkaitan juga dengan cuaca mikro (Bunyamin dan Aqil, 2010).

Pertumbuhan tanaman hampir semua unsur cuaca sangat mempengaruhinya, namun faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah suhu udara dan panjang hari (Handoko, 1995). Unsur iklim atau unsur cuaca terdiri dari suhu udara, intensitas radiasi surya, lama penyinaran, kecepatan dan arah angin, kelembapan udara, tekanan udara, penutupan awan, presipitasi (curah hujan), dan evapotranspirasi. Hal tersebut juga sangat berpengaruh terhadap tegakan suatu tanaman seperti mahoni (*Swietenia macrophylla* King). Haekal (2010) menyatakan tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King) merupakan salah satu tumbuhan yang dianjurkan dalam pengembangan HTI (Hutan Tanaman Industri). Sadono dan Umroni (2012) menjelaskan suatu tegakan mahoni memiliki dinamika yang khas yang berbeda dibanding jenis lainnya. Kenyamanan merupakan efek dari kondisi panas pada manusia yang mengkombinasikan antara unsur suhu dan kelembapan (Kalfuadi, 2009; Noor dkk., 2018)

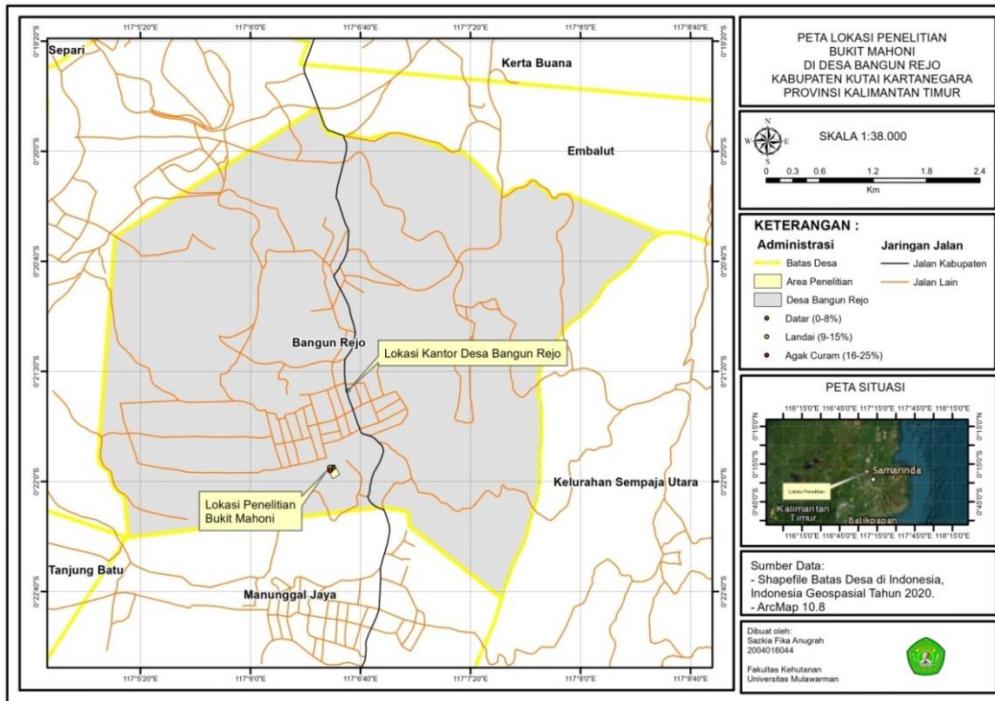
Wisata Bukit Mahoni merupakan kawasan wisata yang memiliki kelas kelerengan (datar 3%, landai 12%, dan agak curam 21%) dengan vegetasi mahoni (*Swietenia macrophylla* King) berumur 38 tahun yang teletak di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Beberapa penelitian terdahulu tentang iklim mikro dan kenyamanan pada beberapa tutupan vegetasi berbeda telah dilaporkan oleh Karyati dkk. (2016), Sanger, dkk. (2016), Alfian dan Nuraini (2018), dan Putri, dkk. (2018).

Tingkat kenyamanan serta iklim di sekitar Wisata Bukit Mahoni membuat banyaknya para wisatawan yang datang di Wisata Bukit Mahoni Bangun Rejo Kalimantan Timur. Namun penelitian tentang iklim mikro dan kenyamanan pada tegakan mahoni di kawasan wisata Bukit Mahoni Desa Bangun Rejo Kalimantan Timur masih terbatas, maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik iklim mikro dan indeks kenyamanan yang ada di kawasan wisata Bukit Mahoni.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan wisata Bukit Mahoni dengan waktu penelitian pada bulan Desember 2023 hingga bulan Mei 2024 yang terletak di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

Prosedur Penelitian

Pengambilan data ilim mikro (intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara) dilakukan dengan menggunakan alat *Environment meter* selama 30 hari pengamatan. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali setiap hari yaitu pada pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA), dan sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA).

Analisis Data

Hasil pengukuran intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta dijelaskan secara deskriptif dan kuantitatif. Rumus menghitung intensitas cahaya, suhu udara (Sabaruddin, 2012) dan kelembapan udara sebagai berikut:

$$IC = \frac{IC_{pagi} + IC_{siang} + IC_{sore}}{3}$$

di mana: IC = Intensitas cahaya harian; IC_{pagi} = Intensitas cahaya pada pengukuran pagi hari; IC_{siang} = Intensitas cahaya pada pengukuran siang hari; IC_{sore} = Intensitas cahaya pada pengukuran sore hari.

$$T = \frac{2T_{pagi} + T_{siang} + T_{sore}}{4}$$

di mana: T = Suhu udara harian; T_{pagi} = Suhu pada pengukuran pagi hari; T_{siang} = Suhu pada pengukuran siang hari; T_{sore} = Suhu pada pengukuran sore hari.

$$\text{RH} = \frac{2\text{RH}_{\text{pagi}} + \text{RH}_{\text{siang}} + \text{RH}_{\text{sore}}}{4}$$

di mana: RH = Kelembapan harian (%); RH_{pagi} = Kelembapan pada pengukuran pagi hari (%); RH_{siang} = Kelembapan pada pengukuran siang hari (%); RH_{sore} = Kelembapan pada pengukuran sore hari.

Adapun rumus menghitung indeks kenyamanan (*Temperature Humidity Index*, THI) adalah (McGregor dan Nieuwolt, 1978):

$$\text{THI} = 0,8 T + \frac{\text{RH} \times T}{500}$$

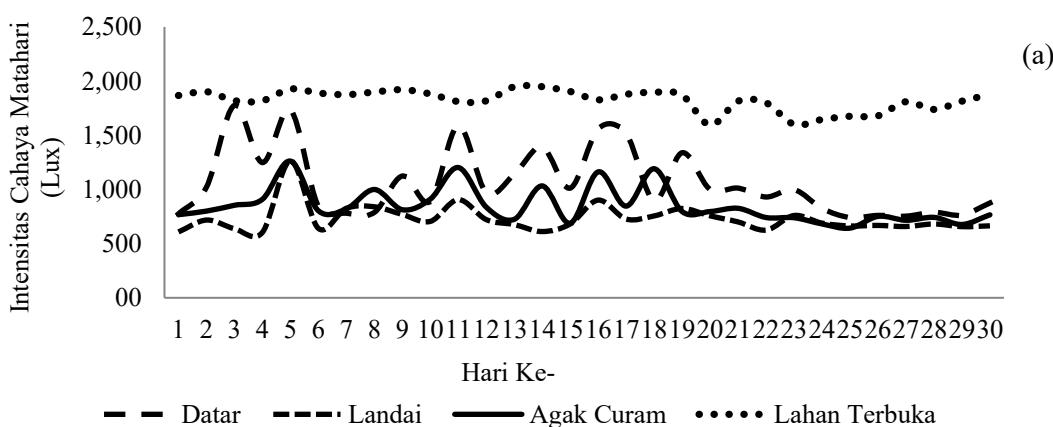
di mana: THI = *Temperature Humidity Index* (Indeks Kenyamanan); T = Suhu udara ($^{\circ}\text{C}$); RH = Kelembapan nisbi udara (%).

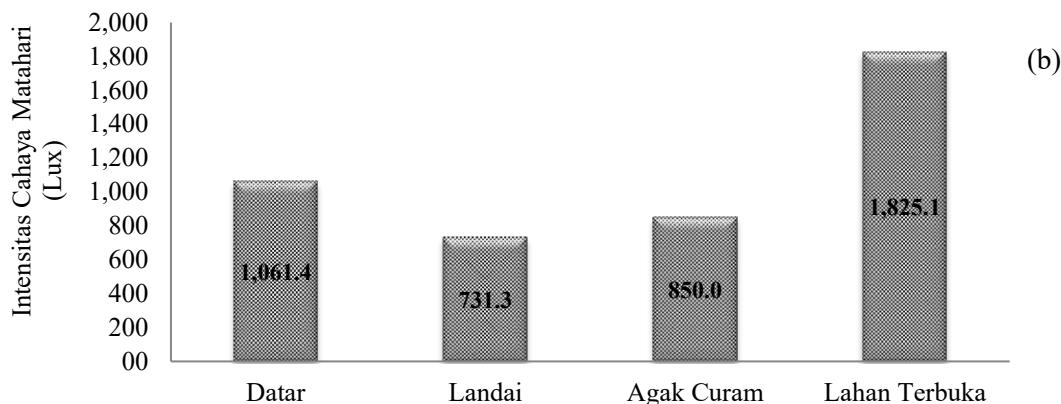
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Cahaya

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya matahari pada kelas kelereng Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka, tingginya nilai intensitas cahaya matahari di lahan terbuka disebabkan oleh kondisi lahan yang terbuka dengan vegetasi yang ada berupa tanaman hias, sehingga lokasi ini tetap menerima sinar matahari penuh. Sedangkan penerimaan intensitas cahaya matahari pada kelas kelereng datar lebih rendah daripada lahan terbuka, hal ini disebabkan oleh adanya tajuk pohon yang tidak rapat. Intensitas cahaya matahari pada kelas kelereng landai dan agak curam lebih rendah dibandingkan dengan dua lokasi lainnya yakni lahan terbuka dan kelas kelereng datar, disebabkan oleh adanya tajuk pohon yang rapat.

Perbandingan data rata-rata harian intensitas cahaya matahari selama 30 hari pengamatan pada kelas kelereng Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka disajikan pada Gambar 2.





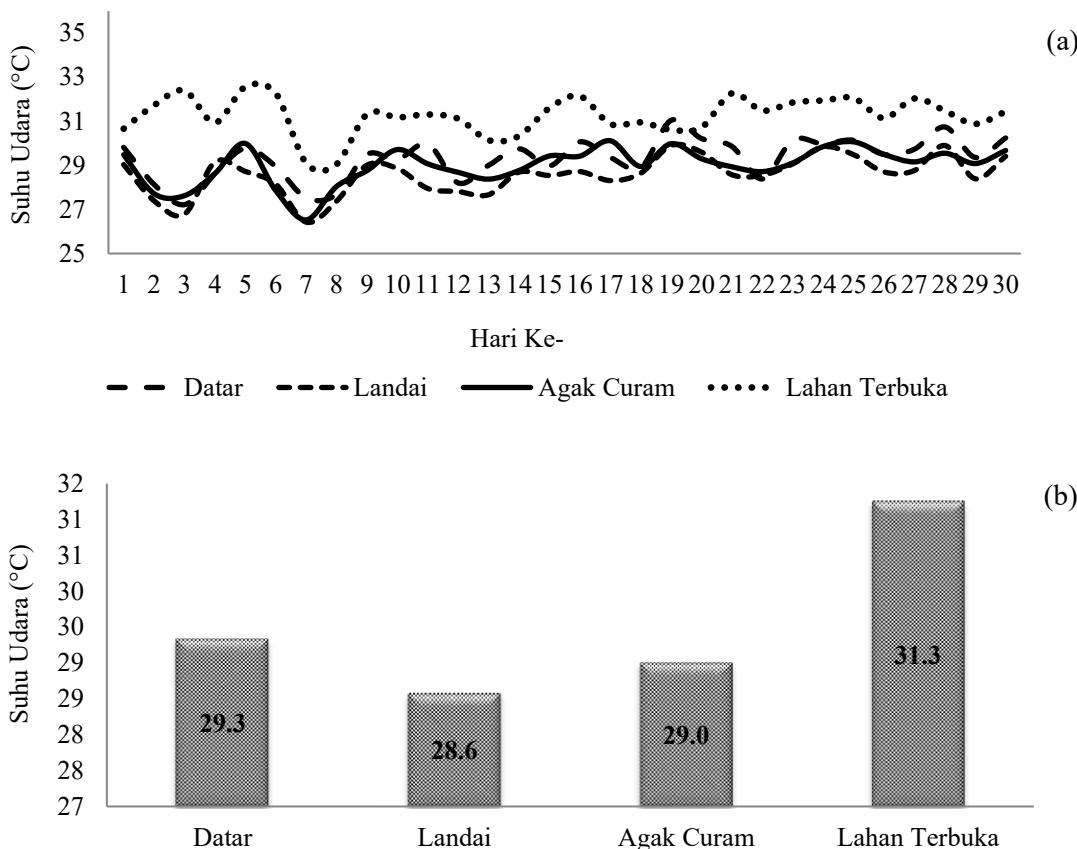
Gambar 2. Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari pada Bulan Februari-Maret 2024
 (a) Berdasarkan Waktu Pengukuran (b) IC Berdasarkan Kelas Kelerengan.

Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Wijayono dan Nurunjannah (2012), bahwa besar kecilnya nilai pada intensitas cahaya dapat dipengaruhi oleh persentase penutup tajuk, semakin rapat penutup tajuk maka nilai intensitas cahaya yang dipancarkan semakin sedikit atau sebaliknya jika penutup tajuk tidak rapat maka semakin banyak intensitas cahaya yang diteruskan sehingga akan mempengaruhi nilai intensitas cahaya. Karyati, dkk. (2016) menambahkan bahwa keberadaan vegetasi mempengaruhi jumlah sinar matahari yang masuk ke lantai hutan. Tajuk pohon memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam meneruskan sinar matahari sampai ke permukaan tanah, sehingga akan menyebabkan besarnya intensitas cahaya yang masuk pada kondisi kawasan juga akan berbeda tergantung kondisi kawasan tersebut terdapat vegetasi atau tidak (Sanger, dkk., 2016).

B. Suhu Udara

Berdasarkan hasil pengukuran suhu rata-rata tersebut nilai rata-rata tertinggi berada pada lahan terbuka, kemudian diikuti oleh kelas kelerengan datar. Sedangkan pada kelas kelerengan agak curam dengan nilai rata-rata terendah kedua setelah kelas kelerengan landai dengan nilai rata-rata paling rendah dari ketiga lokasi lainnya. Suhu udara di lahan terbuka lebih tinggi dibandingkan dengan tiga lokasi lainnya disebabkan oleh banyaknya radiasi matahari yang diterima. Arah lereng yang tidak membelakangi sudut datangnya matahari dan kondisi lahan yang terbuka di mana tidak terdapat tajuk vegetasi yang mampu menghalangi sinar matahari yang masuk sampai ke permukaan merupakan penyebab lokasi ini memiliki suhu udara yang jauh lebih tinggi (Rahim dkk. 2016). Suhu udara di kelas kelerengan landai lebih rendah dibandingkan dengan ketiga lokasi lainnya disebabkan oleh adanya tajuk pohon yang rapat sehingga cahaya matahari yang masuk sampai ke permukaan tanah juga rendah.

Perbandingan data rata-rata harian suhu udara selama 30 hari pengamatan pada kelas kelerengan Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengukuran Suhu Udara pada Bulan Februari-Maret 2024 (a) Berdasarkan Waktu Pengukuran (b) IC Berdasarkan Kelas Kelerengan.

Pengamatan yang dilakukan pada pagi hari (07.00-08.00 WITA) dan sore hari (16.00-17.00 WITA) menunjukkan terjadi penurunan suhu udara yang disebabkan oleh terjadinya penurunan intensitas cahaya matahari dibandingkan pada siang hari (12.00-13.00 WITA) yang memiliki intensitas cahaya matahari sangat tinggi. Penurunan suhu udara juga disebabkan oleh adanya penyerapan sebagian energi oleh tajuk tanaman. Pepohonan dapat berfungsi sebagai penahan panas, sehingga suhu udara di bawah pepohonan akan lebih hangat dibandingkan dengan suhu udara yang minim dengan pepohonan.

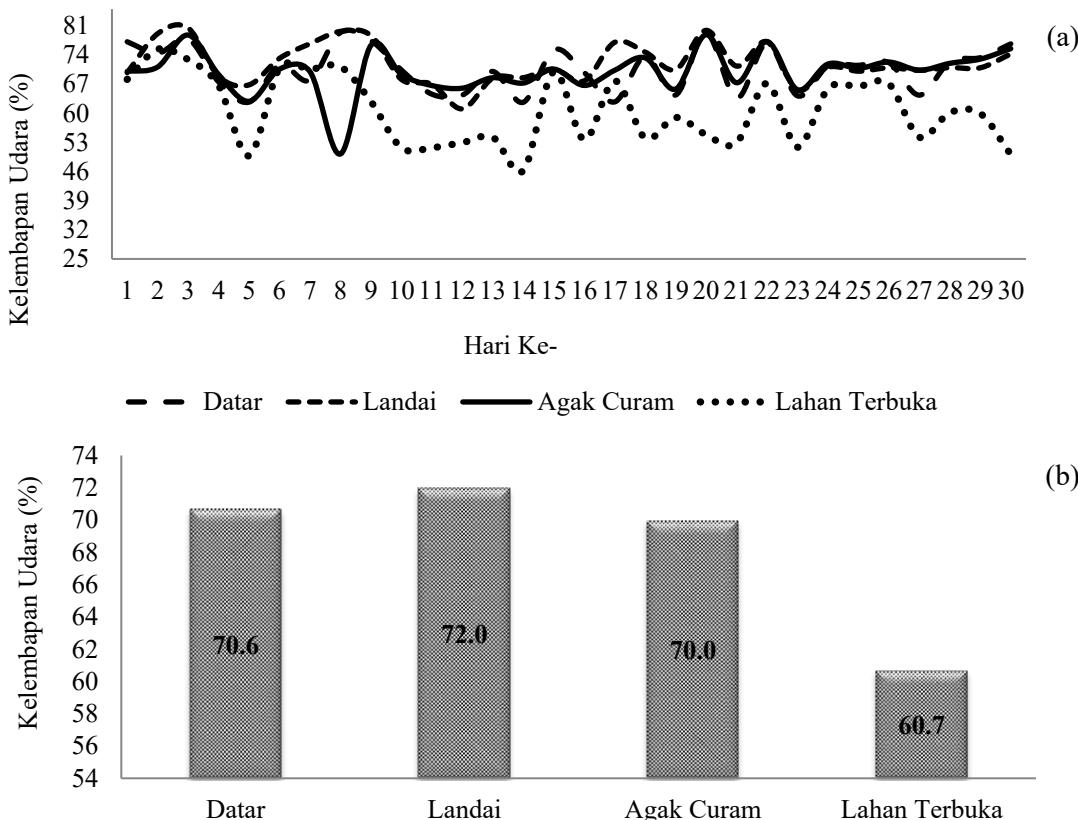
Sejalan dengan yang dikemukakan Gunarsih (2012) daerah yang berkanopi memiliki suhu yang lebih rendah karena sinar matahari akan terhalang oleh kanopi tersebut, sehingga insolasi (*incoming solar radiation* atau sinar matahari yang datang) yang sampai di bawah tajuk akan lebih sedikit dan menyebabkan suhu menjadi lebih dingin. Hal ini disebabkan karena pada daerah yang tidak berkanopi, sinar matahari yang datang menjadi maksimum, sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk lebih maksimum dan suhu menjadi lebih tinggi, namun bila terdapat awan yang menghalangi sinar matahari maka sinar matahari terpantulkan dan bertahan di awan yang menyebabkan suhu mengalami penurunan.

C. Kelembapan Udara

Secara umum kelembapan udara di Lahan Terbuka lebih rendah dibandingkan dengan kelembapan di kelas kelerengan Datar, Landai, dan Agak Curam karena pada tiga kelas kelerengan tersebut memiliki tajuk pohon yang menghambat cahaya matahari yang masuk sehingga menyebabkan penurunan suhu udara dan meningkatkan kelembapan udara. Peranan pohon dan vegetasi lainnya pada suatu wilayah

adalah mengurangi jumlah radiasi matahari yang sampai di permukaan tanah. Rendahnya intensitas cahaya matahari di bawah tajuk pohon dan vegetasi akan menyebabkan suhu udara juga berkurang, sebaliknya kelembapan udara akan meningkat.

Kelembapan udara selama 30 hari pengukuran pada kelas kelerengen Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka memiliki perbandingan yang disajikan pada Gambar 4.



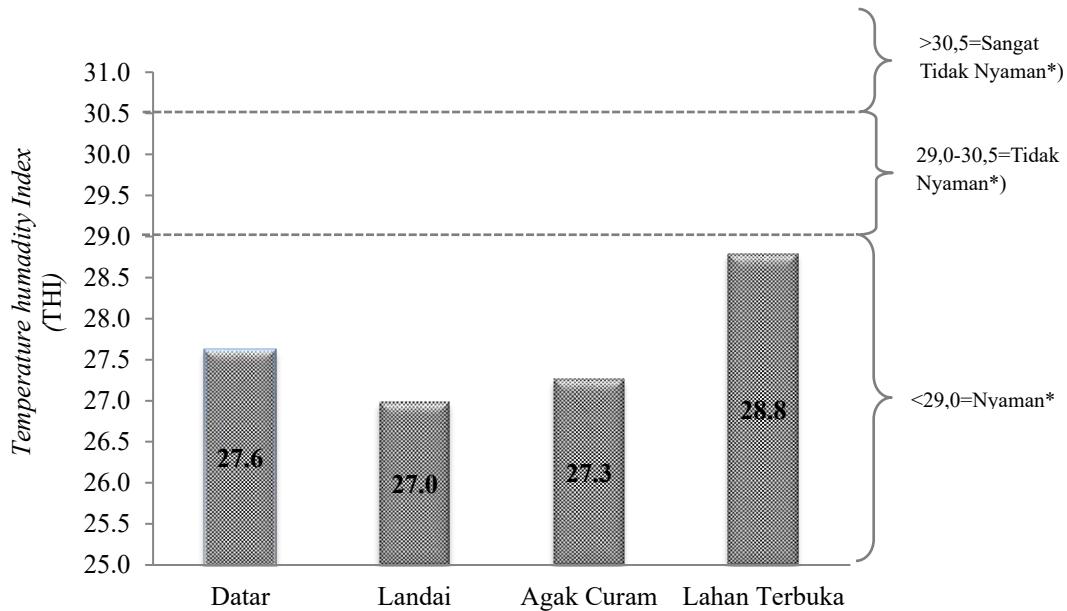
Gambar 4. Pengukuran Kelembapan Udara pada Bulan Februari-Maret 2024 (a) Berdasarkan Waktu Pengukuran (b) IC Berdasarkan Kelas Kelerengan.

Prasetyono (2012) menjelaskan bahwa penurunan suhu udara menyebabkan tekanan uap menurun, sehingga kapasitas udara yang menampung uap air menurun dan kelembapan udara meningkat. Sanger, dkk. (2016) menambahkan apabila kelembapan udara berkaitan dengan suhu udara, dimana jika kelembapan udara akan lebih rendah maka suhu udara meningkat dan sebaliknya bila suhu udara lebih rendah maka kelembapan udara akan meningkat.

Intensitas cahaya dan suhu udara pada areal Lahan Terbuka lebih tinggi dibandingkan pada kelas kelerengen Datar, Landai, dan Agak Curam yang berarti berbanding terbalik dengan kelembapan udara, dimana kelembapan udara pada Kelas Kelerengen Datar, Landai, dan Agak Curam lebih tinggi dibanding Lahan Terbuka. Hal ini dikarenakan di bawah naungan tajuk mempunyai kelembapan udara relatif tinggi karena adanya pengurangan cahaya matahari yang diperoleh dari tajuk pohon. Semakin tinggi nilai kerapatan tajuk pohon maka akan mengurangi radiasi matahari sehingga dapat mereduksi kelembapan udara pada suatu daerah dan akan berbeda karena dipengaruhi oleh vegetasi.

D. Temperature Humidity Index (THI)

Kenyamanan merupakan kondisi termal yang dirasakan oleh manusia. Unsur iklim yaitu suhu udara yang semakin meningkat merupakan yang paling langsung dapat dirasakan dan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan manusia. Suhu udara dan kelembapan relatif menjadi tolak ukur utama dalam penentuan nyaman atau tidaknya suatu tempat pada setiap lokasi penelitian. Pengukuran THI rataan harian pada kelas kelerengan Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Temperature Humidity Index (THI) Rata-rata Selama 30 Hari pada Kelas Kelerengan Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka pada Bulan Februari-Maret 2024*

Nilai THI pada kelas kelerengan Datar, Landai, Agak Curam, dan Lahan Terbuka memiliki nilai rata-rata yang berbeda, namun masih tergolong dalam kategori nyaman menurut Frick dan Suskiyatno (1998). Hal ini sesuai dengan pengaruh intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara yang ditunjukkan pada lokasi penelitian. Tingkat kenyamanan paling baik secara keseluruhan di setiap kawasan rata-rata berada pada struktur vegetasi pohon. Pohon dapat meningkatkan aktivitas evapotranspirasi sehingga dapat menurunkan suhu udara dan menaikkan kelembapan udara di sekitarnya. Selain itu, pohon memiliki tajuk yang berfungsi menyebarkan sinar matahari yang masuk sehingga suhu udara di bawah naungan pohon lebih rendah bila dibandingkan dengan vegetasi yang lain.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya nilai THI selain faktor lingkungan adalah arah pergerakan udara dan lokasi pengambilan data. Naungan yang diberikan oleh pohon akan memberikan nilai THI yang lebih kecil (lebih nyaman) dibandingkan dengan kawasan yang minim dengan vegetasi karena sifat naungan yang dapat mereduksi cahaya matahari sepenuhnya. Oleh sebab itu, keberadaan pohon sangat penting untuk mengendalikan iklim mikro sehingga mendukung kondisi yang lebih nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R., & Nuraini. 2018. Kajian Tingkat Kenyamanan Berdasarkan *Termal Humidity Index* (THI) Lanskap Jalan Soekarno Hatta Kota Malang. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 4(2):2442-5508.
- Bunyamin, Z., & M. Aqil. 2010. Analisis Iklim Mikro Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) pada Sistem Tanam Sisip. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Utara. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. 294-300
- Frick., & Suskiyatno, B. 1998. *Dasar-dasar Eko-Arsitektur*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gunarsih. 2012. *Klimatologi dan Udara*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Haekal, C. 2010. *Pertumbuhan Tanaman Mahoni*. Balai Penelitian Kehutanan. Makassar.
- Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Hidayati, R. 2001. *Masalah Perubahan Iklim di Indonesia Beberapa Contoh Kasus*. Program Pascasarjana S-3, Institut Pertanian Bogor, November 2001.
- Kalfuadi, Y. 2009. *Analisis Temperature Humidity Index (THI) dalam Hubungannya dengan Ruang Terbuka Hijau (Studi Kasus Kabupaten Bungo-Provinsi Jambi)*. Skripsi. Fakultas MIPA. IPB. Bogor.
- Karyati., Ardianto, S., & Syafrudin, M. 2016. Fluktuasi Iklim Mikro di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Agrifor*, 15(1) (1999):83-92.
- Koesmaryono, Y., H. Sugimoto, D., Ito, T. Sato & T. Haseba. 1997. The Influence of Different Climatic Conditions on The Yield of Soybeans Cultivated Under Different Population Densities. *J. Agric. Meteorology*, 52(5):717-720.
- McGregor, G.R., & Nieuwolt, S. 1988. *Tropical Climatology: An Introduction to The Climates of The Low Latitudes*. 2nd Edition. Jhon Wilwy & Sons Ltd. New York.
- Noor, A. B. S., Rakhmat, D. I., Khasanah, S. N., & Kurniawan, W. 2018. Pemanfaatan Informasi Holiday Climate Index (HCI) dalam Sektor Pariwisata (Studi Kasus : Kota Banjarmasin). In Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan) (pp. 21-29).
- Prasetyono, D. S. 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh di Sekitar Kita*. FlashBooks. Yogyakarta. 254-255.
- Putri, OR., Karyati., & Syafrudin, M. 2018. Iklim Mikro Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Tropis*, 2(1):26-34.
- Rahim, R., Asniawaty, Martosenjoyo, T., Amin, S., & Hiromi, R. 2016. Karakteristik Data Temperatur Udara dan Kenyamanan Termal di Makassar. In Prosiding Temu Ilmiah IPLBI (pp. 75-78).
- Sabaruddin, L. 2012. *Agroklimatologi Aspek-aspek Klimatik untuk Sistem Budidaya Tanaman*. Alfabeta. Bandung.
- Sadono, R., & Umroni, A. 2012. Penentuan Indeks Kepadatan Tegakan Sengon di Hutan Rakyat Kecamatan Kranggan dan Pingsurat Kabupaten Temanggung. *Ilmu Kehutanan*, 6(1):53-60.
- Sanger, Yorri Y. J., Rogi, R., & Rombang, Johan A. 2016. Pengaruh Tutupan Lahan Terhadap Iklim Mikro di Kota Bitung. *Agri Sosio Ekonomi* 12. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Winarso. 2003. *Pengelolaan Bencana Cuaca dan Iklim untuk Masa Mendatang*. KLH. Jakarta.

FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI MADU LEBAH *Homotrigona apicalis* Smith BERDASARKAN LOKASI BUDIDAYA YANG BERBEDA DI KALIMANTAN TIMUR

Tasya Ananda Putri, Enih Rosamah*, Enos Tangke Arung

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.

E-mail: enihros@gmail.com

ABSTRACT

Stingless bee honey or kelulut bee honey is honey that has health benefits, namely as an antioxidant, canker sores and urinary tract infections. Honey's ability to inhibit the growth of bacterial activity is because it contains antibiotic compounds. This study aims to identify secondary metabolite compounds through phytochemical tests and measure antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* bacteria in *Homotrigona apicalis* honey originating from two different cultivation locations in East Kalimantan. This research used qualitative phytochemical testing with 9 active compound testing parameters and antibacterial testing using the well hole method using four concentrations, consisting of 100%, 75%, 50% and 25%. DMSO and *Chloramphenicol* solutions as comparison solutions. The results show that *H. apicalis* honey contains alkaloid compounds, carbohydrates, coumarin, and tannin compounds and *H. apicalis* honey is effective in inhibiting the growth of *P. acnes* bacteria with moderate to strong activity.

Keywords: Antibacterial, Phytochemical, *Homotrigona apicalis*, Honey, *Propionibacterium acnes*

ABSTRAK

Madu lebah tanpa sengat atau lebah kelulut adalah madu yang memiliki khasiat bagi kesehatan yaitu sebagai antioksidan, sariawan, dan infeksi saluran kemih. Kemampuan madu dalam menghambat pertumbuhan aktivitas bakteri karena mengandung senyawa antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder melalui uji fitokimia dan mengukur aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* pada madu *Homotrigona apicalis* yang berasal dari dua lokasi budidaya yang berbeda di Kalimantan Timur. Penelitian ini menggunakan pengujian fitokimia kualitatif dengan 9 parameter pengujian senyawa aktif dan pengujian antibakteri dengan metode lubang sumuran dengan menggunakan empat konsentrasi, terdiri dari 100%, 75%, 50%, dan 25%. Larutan DMSO dan *Chloramphenicol* sebagai larutan pembanding. Hasil menunjukkan bahwa madu *H. apicalis* mengandung senyawa alkaloid, karbohidrat, kumarin, serta senyawa tanin dan madu *H. apicalis* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P.acnes* dengan aktivitas tergolong sedang hingga kuat.

Kata kunci: Antibakteri, Fitokimia, *Homotrigona apicalis*, Madu, *Propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Lebah Trigona sp. merupakan jenis lebah yang berasal dari Asia dengan karakteristik spesifik, seperti madu yang yang dihasilkan mempunyai rasa yang masam sehingga memiliki khasiat bagi kesehatan (Khairunnisa dkk. 2020). Salah satu jenis lebah Trigona sp. adalah jenis *H. apicalis*. *Homotrigona apicalis* ditemukan menggunakan metode kemometri serta pohon dipterocarpaceae dijadikan sebagai sumber nabati lebah (Purwanto dkk. 2022).

Madu lebah tanpa sengat atau lebah kelulut adalah madu yang memiliki khasiat bagi kesehatan yaitu sebagai antioksidan, sariawan, dan infeksi saluran kemih. Madu dapat dimanfaatkan diberbagai bidang

industri diantaranya adalah industri makanan, industri minuman, industri farmasi, dan industri kosmetik (Yulia dkk. 2022). Terdapat beberapa jenis mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit. Salah satunya adalah bakteri *P. acnes*. Bakteri ini merupakan bakteri yang dapat menyebabkan tumbuhnya jerawat pada kulit manusia apabila jumlahnya berlebihan (Mollerup dkk., 2016).

Madu yang berasal dari lokasi yang berbeda memiliki kandungan senyawa yang berbeda pula. Perbedaan asal daerah atau provinsi berpengaruh terhadap perbedaan lokasi letak geografis. Ketinggian suatu daerah dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan, semakin tinggi letak geografis suatu daerah maka suhu lingkungan akan semakin turun. Suhu dan kelembaban lingkungan ini mempengaruhi aktivitas pencarian pakan dan banyaknya keanekaragaman tumbuhan sumber pakan lebah, hal ini dikarenakan setiap jenis tumbuhan membutuhkan kondisi lingkungan tertentu (Mahani dkk. 2022).

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit primer dan sekunder serta mengukur aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. acnes* pada madu lebah *H. apicalis* yang berasal dari dua lokasi budidaya yang berbeda di Kalimantan Timur.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel madu dilakukan pada dua lokasi budidaya yang berbeda di Kalimantan Timur. Lokasi pertama berada di Jalan Rimbawan Dalam Kelurahan Tanah Merah Kota Samarinda dan lokasi kedua di Desa Tani Harapan Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kartanegara. Penelitian dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu yang berasal dari dua lokasi budidaya, aquades, larutan dragendrof, asam klorida pekat (HCl), natrium hidroksida 1% (NaOH), asam klorida (HCl) 1%, larutan molisch, asam sulfat pekat (H_2SO_4), kloroform, *Dimethyl sulfoxide* (DMSO), asam sulfat (H_2SO_4) 85%, asam asetat (CH_3COOH), Etanol, timbal (II) asetat ($CH_3COO)_2Pb$ 1%, nutrient agar, nutrient broth, glukosa, *Chloramphenicol*, *Miconazole*, dan bakteri *P. acnes*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, gelas beaker, gelas ukur, spatula, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, *cork borer*, bunsen, kapas swab, *microtube*, *micropipet*, *yellow tip*, *blue tip*, *laminar air flow*, *hot plate*, *autoclave*, spektrofotometer UV-vis, *aluminium foil*, plastik *wrapping*, penggaris, dan pipet tetes.

Prosedur Penelitian

a. Persiapan Sampel

Sampel madu yang diambil dari masing-masing lokasi dimasukan ke dalam botol vial kemudian disimpan ke dalam *showcase*. Persiapan sampel untuk pengujian fitokimia dengan 25 mg madu dilarutkan ke dalam 15 ml aquades dan pengujian antibakteri dengan dilarutkan madu dengan pelarut DMSO.

b. Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan dengan menggunakan 9 parameter pengujian senyawa yang ditandai dengan adanya perubahan warna pada larutan sampel. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit primer dan sekunder yang terkandung pada sampel, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid,

steroid, kumarin, karbohidrat, karotenoid, dan saponin. Sampel diuji dengan menggunakan larutan kimia berupa aquades, larutan dragendrof, asam klorida pekat (HCl), natrium hidroksida 1% (NaOH), asam klorida

(HCl) 1%, larutan molisch, asam sulfat pekat (H_2SO_4), kloroform, *Dimethyl sulfoxide* (DMSO), asam sulfat (H_2SO_4) 85%, asam asetat (CH_3COOH), Etanol, timbal (II) asetat ($CH_3COO)_2Pb$ 1% (Emmasitah dkk., 2020).

c. Pembuatan Media

Pembuatan media dengan ditambahkan nutrient agar, nutrient broth, glukosa. Larutan kemudian dihomogenkan menggunakan aquades dan dipanaskan diatas *hot plate* sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga mendidih. Semua alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengujian antibakteri dilakukan sterilisasi menggunakan mesin *autoclave* dengan suhu 121°C.

d. Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan dilarutkan 1 ose bakteri ke dalam aquades. Pengukuran transmitan bakteri menggunakan alat spektrofotometer UV-vis pada rentang 70-75% dengan panjang gelombang 600 nm.

e. Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri yang dilakukan mengacu pada Kuspradini dkk., (2012). Bakteri yang digunakan pada pengujian ini yaitu bakteri *P. acnes*. Media agar dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml dan didiamkan hingga media mengeras, setelah media mengeras dimasukkan suspensi bakteri sebanyak 100 μ l kemudian dioleskan secara merata menggunakan *cotton swab*. Lubang sumuran dibuat menggunakan *cork borer* ukuran 5 mm sesuai dengan jumlah konsentrasi sampel. Pengujian dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%. Sebanyak 20 μ l madu, larutan DMSO sebagai kontrol negatif, dan larutan *Cloramphenicol* sebagai kontrol positif diteteskan pada masing-masing lubang. Media ditutup rapat dan dibungkus menggunakan plastik *wrapping*, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C.

Analisis Data

Hasil pengujian antibakteri dihitung berdasarkan rata-rata diameter dengan tiga kali ulangan dan hasilnya dibandingan dengan kontrol positif. Aktivitas antibakteri dihitung dengan menentukan respon daya hambat sampel terhadap bakteri pada masing-masing konsentrasi. Perhitungan dapat menggunakan rumus berikut (Sumarlin dkk., 2015):

$$\text{Aktivitas Penghambatan Relatif (\%)} = \left\{ \frac{x}{y} \right\} \times 100\%$$

Keterangan:

x: rataan diameter penghambatan pada sampel

y: rataan diameter penghambatan kontrol positif

Klasifikasi respon daya hambat pertumbuhan bakteri mengacu pada Greenwood (1995), sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Respon Penghambatan Pertumbuhan Bakteri

Diameter Daerah Hambatan (DDH)	Respon Penghambatan Pertumbuhan
> 20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5mm	Lemah

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Fitokimia

Hasil pengujian fitokimia sampel madu *H. apicalis* pada dua lokasi budidaya menunjukkan adanya senyawa alkaloid, karbohidrat, kumarin, dan hanya madu yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara mengandung senyawa tanin. Senyawa flavonoid, triterpenoid, steroid, karotenoid, dan saponin tidak teridentifikasi pada sampel madu *H. apicalis*. Hasil fitokimia pada produk lebah kelulut berkaitan dengan vegetasi yang menjadi sumber pakan lebah kelulut, seperti nektar, polen, resin/propolis, dan minyak (Dikarulin dkk., 2022). Hasil pengujian fitokimia pada madu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fitokimia Madu *H. apicalis*

No.	Nama Sampel	Alk	Flav	Tan	Triter	Ster	Karbo	Karo	Kum	Sap
1.	Samarinda	+	-	-	-	-	+	-	+	-
2.	Kutai Kartanegara	+	-	+	-	-	+	-	+	-

Ket: Alk (Alkaloid), Flav (Flavonoid), Tan (Tanin), Triter (Triterpenoid), Ster (Steroid), Karbo (Karbohidrat), Karo (Karotenoid), Kum (Kumarin), Sap (Saponin)

Pengujian fitokimia dilakukan dengan menggunakan metode fitokimia kualitatif dengan melakukan pengamatan pada perubahan warna yang terjadi pada sampel setelah diberikan reaksi larutan. Berdasarkan Tabel 2. Terdapat beberapa senyawa yang terkandung pada sampel, yaitu alkaloid, karbohidrat, kumarin, dan hanya pada Kabupaten Kutai Kartanegara sampel mengandung senyawa tanin.

Faktor yang dapat menyebabkan adanya perbedaan kandungan senyawa yang terdapat pada madu adalah jenis tanaman yang berbeda serta faktor lingkungan seperti suhu dan cuaca. Faktor lingkungan akan mempengaruhi komposisi senyawa yang terkandung pada sampel sehingga madu yang dihasilkan memiliki kandungan senyawa yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa habitat lebah kelulut sangat berpengaruh terhadap senyawa yang terkandung dalam produk lebah kelulut (madu, propolis dan bee pollen) (Yuliawan dkk. 2021).

B. Analisis Antibakteri

Hasil pengujian antibakteri pada madu *H. apicalis* menunjukkan aktivitas antibakteri dengan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri pada sekitar lubang sumuran. Hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk pada sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Zona Hambat Madu *H. apicalis* Terhadap Bakteri *P.acnes*

No.	Sampel	Konsentrasi (%)	Rataan (mm)	Persen Penghambatan (%)
1.	<i>Chloramphenicol</i> (+)	-	24,6	100
		100	11,7	48
	Samarinda	75	-	-
		50	-	-
		25	-	-
		100	16,3	65
3.	Kutai Kartanegara	75	13,6	54
		50	9,8	38,9
		25	7,8	31

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa madu yang berasal dari dua lokasi budidaya memiliki respon daya hambat yang berbeda. Madu yang berasal dari Kota Samarinda hanya terdapat

penghambatan pada konsentrasi 100% dengan nilai penghambatan bakteri *P.acnes* sebesar 48% dengan nilai rataan sebesar 11,7 mm. Madu yang berasal Kabupaten Kutai Kartanegara terdapat penghambatan pada semua konsentrasi dengan nilai penghambatan tertinggi pada konsentrasi 100% dengan nilai penghambatan sebesar 65% dengan nilai rataan sebesar 16,3 mm, sedangkan nilai penghambatan terendah terdapat pada konsentrasi 25% dengan nilai penghambatan sebesar 31% dengan nilai rataan sebesar 7,8 mm. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan aktivitas bakteri *P.acnes* tergolong dalam kategori sedang hingga kuat. Larutan DMSO sebagai kontrol negatif dan larutan *Choramphenicol* sebagai kontrol positif atau sebagai kontrol pembanding bahwa sampel memiliki aktivitas terhadap penghambatan bakteri *P.acnes*. Daya hambat pada madu dipengaruhi oleh konsentrasi pada sampel. Semakin tinggi konsentrasi madu maka semakin besar zona hambat yang terbentuk yang menunjukkan bahwa semakin kuat daya hambat madu terhadap pertumbuhan bakteri (Fadhmi dkk., 2015) Hasil penelitian menunjukkan sampel madu yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki penghambatan lebih tinggi terhadap pertumbuhan bakteri *P.acnes* dibandingkan dengan madu yang berasal dari Kota Samarinda. Hal ini dikarenakan madu yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki tekstur yang lebih encer dan memiliki rasa asam. Madu dengan tekstur lebih encer memiliki penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri lebih tinggi karena kandungan air yang terdapat pada madu dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam madu. Keasaman pada madu tidak mendukung pertumbuhan banyak jenis bakteri, karena sebagian bakteri tidak dapat bertahan hidup atau berkembang biak dalam pH rendah (Brudzynski & Sjaarda, 2015). Kadar gula pada madu yang terdiri dari campuran glukosa dan fruktosa serta keasaman pada madu yang dapat menimbulkan sifat osmosis pada madu (Fadhmi dkk., 2015). Hal ini yang menyebabkan madu memiliki penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *P.acnes*.

Kandungan senyawa fitokimia yang terdapat pada madu juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada madu. Sampel madu yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara mengandung senyawa tanin. Senyawa tanin memiliki sifat antimikroba yang kuat. Tanin dapat berinteraksi dengan protein dan membran sel bakteri, metabolisme seluler, serta menghambat pertumbuhan bakteri secara efektif. Menurut Abdulhussain dkk. (2018), studi menunjukkan bahwa madu yang mengandung senyawa tanin berkontribusi pada aktivitas antimikroba madu terhadap berbagai bakteri patogen.

Perbedaan zona hambat pada madu dapat disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan senyawa bioaktif pada tiap madu. Pada penelitian ini ditemukan adanya senyawa dominan alkaloid, karbohidrat, dan kumarin serta senyawa tanin hanya terdapat pada madu yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara. Kemampuan senyawa alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri bekerja dengan cara merusak atau mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel akan rusak sehingga akan menyebabkan kematian sel (Arung dkk., 2024). Senyawa kumarin merupakan senyawa bioaktif yang memiliki potensi dalam pembentukan pigmen pada kulit, dapat mempengaruhi kerja enzim, dapat mempengaruhi aktivitas antimikroba, serta dapat menunjukkan aktivitas hambat karsinogen (Kuspradini dkk., 2016). Senyawa tanin yang terkandung pada madu berfungsi sebagai antibakteri dengan cara menyebabkan selisis sehingga menyebabkan dinding sel bakteri rusak. Senyawa tanin juga memiliki kemampuan untuk inaktivasi enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Saptowo dkk., 2022).

Madu memiliki aktivitas antibiotik yang tidak terlalu luas untuk melawan mikroba patogen tetapi tetap dapat memberikan hambatan terhadap pertumbuhan mikroba. Madu memiliki sifat fitokimia yang berbeda tiap jenisnya, seperti pH, keasaman, kadar air, konduktivitas elektrik, viskositas, jenis dan jumlah komponen senyawa yang berpengaruh terhadap penghambatan mikroba. Faktor lain yang

menyebabkan aktivitas antimikroba berbeda pada tiap madu adalah jenis, jumlah, umur, dan keadaan bakteri uji (Gifari, 2023).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P.acnes* pada madu yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki aktivitas yang baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada semua konsentrasi. Madu ini dapat dikembangkan menjadi produk baru berupa kosmetik karena memiliki sifat antibakteri yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Fund Program for Welfare and Sustainable Economy of Indigenous Peoples and Local Communities (TERRA Fund) in collaboration with the Environmental Fund Management Agency and the Ford Foundation (Grant No: Kep-74/BPDLH/2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhussain, D. A., Abdulridha, M. K., & Naji, S. A. (2018). The effect of Iraqi honey on some pathogenic bacteria. *Journal of Global Pharma Technology*, 10(11), 202-210.
- Arung. E.T., Ardy, A. T. K., Syafrizal., Naibaho, N. M. dan Paramita, S. (2024). Kamdungan Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Madu *Heterotrigona itama* Yang Diternakkan Pada Areal Caliandra (*Calliandra cutothyrsus*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ulin*. 8(11): 111-115.
- Brudzynski, K., & Sjaarda, C. (2015). Honey glycoproteins containing antimicrobial peptides, jelleins of the major royal jelly protein 1, are responsible for the cell wall lytic and bactericidal activities of honey. *PLoS ONE*, 10(12).
- Emmasitah., Raya, I., Usman, A. N., Mauludiyah, I. dan Prihartini, A. R. (2020). Uji FTIR Dan Uji Fitokima Dari Madu *Trigona Spp.* Untuk Persiapan Suplemen Wanita Prakonsepsi. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Edisi Khusus 2020*.
- Fadhma., Mudatsir., dan Syaukani, E. (2015). Perbandingan Daya Hambat Madu Seulawah Dengan Madu Trumon Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Biotik*. 3(1): 9-14.
- Gifari, M. Z. (2023). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Madu Tiga Spesies *Trigona sp.* (*sapien*, *clypearis*, *biroi*). *Publikasi Ilmiah*. Fakultas Mataram. Universitas Mataram. Mataram.
- Greenwood, D. (1995). Antibiotics, Susceptibility (Sensitivity) Test Antimicrobial and Chemotherapy. *United State of America: Mc Graw Hill Company*.
- Khairunnisa, K., Mardawati, E. dan Putri, S. H. (2020). Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Propolis Lebah *Trigona sp.* *Jurnal Industri Pertanian*. 2(1): 124-129.
- Kuspradini, H., Susanto, D., Ritmaleni. dan Mitsunaga, T. 2012. Phytochemical And Comparative Study Of Anti Microbial Activity Of Lepisanthes Amoena Leaves Extract. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2(11): 80-86.
- Kuspradini, H., Pasedan, F., Kusuma, I.W. (2016). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Pometia pinnata. 1(1): 26-34.
- Mahani, M., Savitri, S. R. dan Subroto, E. (2022). Hubungan Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Madu Dari Berbagai Provinsi di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*. 7(4): 5255-5258.
- Mollerup, S., Nielsen, J. F., Vinner, L. & Hansen, T. A., 2016. *Propionibacterium acnes*: Disease Causing Agent or Common Contaminant? Detection in Diverse Patient Samples by Next Generation Sequencing. *Journal of Clinical Microbiology*. 54(4): 980.

- Purwanto, H., Soesilohadi, R. C. H. dan Trianto, M. (2022). Stingless Bees from Meliponiculture in South Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 23(3).
- Saptowo, A., Supriningrum, R. dan Supomo. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Eksrak Kulit Batang Sekilang (*Embelia borneensis Scheff*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi*. 7(2): 93-97.
- Yulia, M., Azra, F. P. dan Ranova, R. (2022). Formulasi Hard Candy Dari Sari Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolio*), Madu (*Mell Depuratum*) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Berdasarkan Perbedaan Sirup Glukosa. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 4(1): 89-100.
- Yuliawan, V. N., Aziz, A. dan Kustiawan, P. M. 2021. Uji Fitokimia Fraksi Etil Asetat Dari Propolis Lebah Kelulut *Heterotrigona itama* Asal Kutai Kartanegara. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2(2): 131-137.

SUHU DAN KELEMBAPAN TANAH PADA KELAS KELERENGAN DAN KEDALAMAN BERBEDA DI BAWAH TEGAKAN MAHONI UMUR 38 TAHUN

Trinita Liling Padang, Karyati*, Muhammad Syafrudin

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

Email: karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Microclimate is a climatic condition that has a direct influence on the physical environment. The function of mahogany stands is the absorption of carbon monoxide and carbon dioxide, as well as improving the quality of the environment and aesthetics on mahogany hill tourism. The purpose of this study was to determine soil temperature and humidity at different slope classes and depths under 38-year-old mahogany stands. Soil temperature and moisture data were collected for 30 days each at three measurement times (morning 07.00-08.00 WITA, afternoon 12.00-13.00 WITA, afternoon 16.00-17.00 WITA) using an Environment meter. Average soil temperature at depths of 10 cm, 30 cm, 50 cm, and 100 cm in the flat slope class ranged from 26.6-29.4°C, the gentle slope class ranged from 26.6-29.1°C, and the slightly steep slope class ranged from 26.6-29.3°C. Average soil moisture at depths of 10 cm, 30 cm, 50 cm, and 100 cm in the flat slope class ranged from 75.1-81.4%, the gentle slope class ranged from 77.2-82.6%, and the slightly steep slope class ranged from 75.4-81.7%. The Anova test results show that there are differences in soil temperature and soil moisture at depths of 10 cm, 30 cm, 50 cm, and 100 cm in the three slope classes. Information on soil temperature and moisture at different slope classes and depths can be taken into consideration in land management for forest development preparation and subsequent planting.

Keywords: Mahogany Stands, Slope class, Soil Depth, Soil Moisture, Soil Temperature,

ABSTRAK

Iklim mikro merupakan kondisi iklim yang memberikan pengaruh langsung terhadap fisik suatu lingkungan. Fungsi tegakan mahoni adalah penyerapan karbon monoksida dan karbon dioksida, serta peningkatan kualitas lingkungan hidup dan estetika pada wisata bukit mahoni. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui suhu dan kelembapan tanah pada kelas kelerengan dan kedalaman berbeda di bawah tegakan mahoni umur 38 tahun. Pengambilan data suhu dan kelembapan tanah selama 30 hari masing-masing pada tiga waktu pengukuran (pagi hari 07.00-08.00 WITA, siang hari 12.00-13.00 WITA, sore hari 16.00-17.00 WITA) menggunakan Environment meter. Suhu tanah rataan pada kedalaman 10 cm, 30 cm, 50 cm, dan 100 cm di kelas kelerengan datar berkisar 26,6-29,4°C, kelas kelerengan landai berkisar 26,6-29,1°C, dan kelas kelerengan agak curam berkisar 26,6-29,3°C. Kelembapan tanah rataan pada kedalaman 10 cm, 30 cm, 50 cm, dan 100 cm di kelas kelerengan datar berkisar 75,1-81,4%, kelas kelerengan landai berkisar 77,2-82,6%, dan kelas kelerengan agak curam berkisar 75,4-81,7%. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa ada perbedaan suhu tanah maupun kelembapan tanah pada kedalaman 10 cm, 30 cm, 50 cm, dan 100 cm pada tiga kelas kelerengan. Informasi suhu dan kelembapan tanah pada kelas kelerengan dan kedalaman berbeda dapat menjadi pertimbangan dalam pengelolaan lahan untuk persiapan pembangunan hutan maupun penanaman selanjutnya.

Kata Kunci: Kedalaman Tanah, Kelas Kelerengan, Kelembapan Tanah, Tegakan Mahoni, Suhu Tanah.

PENDAHULUAN

Iklim merupakan keadaan di suatu wilayah yang memiliki rata-rata cuaca dalam kurun waktu yang lama. Iklim juga salah satu faktor penting bagi makhluk hidup untuk menyesuaikan keberlangsungan hidup pada suatu wilayah. Sifat-sifat fisik dan biologi tanah secara langsung terkait dengan produktivitas tanaman (Fageria, dkk., 2002). Setiawan (2009) menambahkan iklim berperanan penting dalam penentuan jenis dan kultivar tanaman yang dibudidayakan dan penentuan hasil akhir. Keberhasilan produksi masyarakat penggunaan sumber daya iklim, seperti penyinaran cahaya matahari, karbondioksida dan air secara efisien. Iklim terdapat di atas permukaan tanah dan juga di bawah permukaan tanah, unsur iklim di bawah permukaan tanah diantaranya suhu dan kelembapan tanah.

Secara umum, suhu dan kelembapan tanah merupakan unsur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Suhu tanah dipengaruhi oleh jumlah serapan radiasi matahari pada permukaan tanah (Lakitan, 1997). Hal tersebut juga sangat berpengaruh terhadap tegakan suatu tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla* King.). Tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) adalah tanaman tahunan dengan tinggi yang bisa mencapai 10 – 20 m dan diameter lebih dari 100 cm. Sistem perakaran tanaman mahoni yaitu akar tunggang. Batang berbentuk bulat, berwarna coklat tua keabu-abuan, dan memiliki banyak cabang sehingga kanopi berbentuk payung dan sangat rimbun (Suhono, 2010).

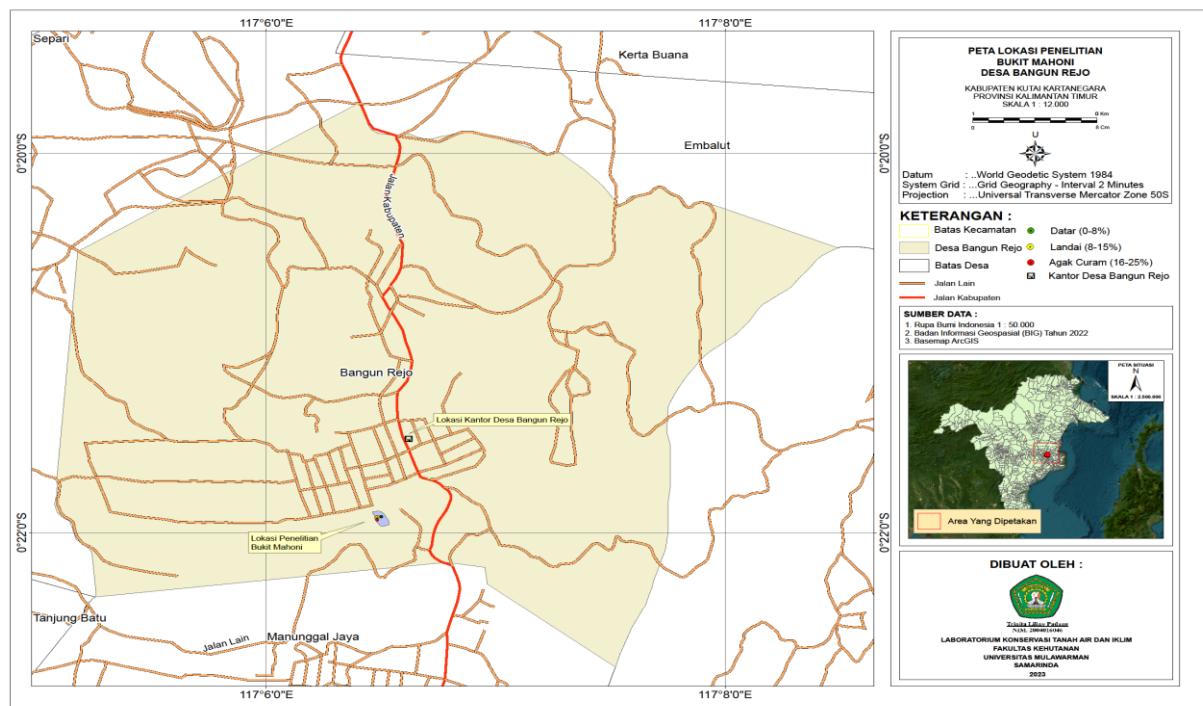
Topografi adalah suatu kondisi tanah atau biasa disebut kelas kelerengan yang dibedakan antara datar, landai, agak curam, curam, sangat curam. Kelerengan dapat menyebabkan perbedaan suhu dan kelembapan tanah dikarenakan sudut datangnya matahari mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Desa Bangun Rejo merupakan desa yang berada di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Desa ini tergolong sangat kompleks dari segi sumber daya alam, baik untuk mineral tambang, dan juga wisata alamnya., Bangun Rejo biasa dikenal dengan nama L3, yang memiliki dengan luas 25,11 m², 4 blok yaitu Blok A, B, C, dan D1. Desa Bangun Rejo memiliki salah satu destinasi wisata yaitu wisata Bukit Mahoni, wisata ini memiliki tegakan mahoni seluas ± 2 ha.

Beberapa penelitian tentang suhu dan kelembapan tanah pada tutupan lahan berbeda telah dilakukan (Karyati, dkk., 2018; Karyati dan Ardianto, 2016; Cahyaningprastiwi, dkk., 2019; Halim, dkk., 2021; Purwanto, 2007). Namun penelitian tentang karakteristik suhu dan kelembapan tanah pada kelas kelerengan dan kedalaman berbeda di bawah tegakan mahoni umur 38 tahun masih terbatas, maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui suhu dan kelembapan tanah pada kelas kelerengan dan kedalaman berbeda di bawah tegakan mahoni umur 38 tahun serta mengetahui perbedaan suhu dan kelembapan tanah pada kelas kelerengan dan kedalaman berbeda di bawah tegakan mahoni umur 38 tahun.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Bangun Rejo yang tepatnya di Wisata Bukit Mahoni yang meliputi tiga topografi berbeda yaitu kelas kelerengan datar, landai, dan agak curam. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan dimulai pada bulan Desember 2023 hingga Mei 2024.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Wisata Bukit Mahoni, Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong Sebrang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur

Prosedur Penelitian

Pengambilan data suhu dan kelembapan tanah dilakukan dengan menggunakan *Environment meter* selama 30 hari pengamatan. Pengukuran suhu dan kelembapan tanah dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari (pukul 07.00 sampai 08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00 sampai 13.00 WITA), dan pada sore hari (pukul 16.00 sampai 17.00 WITA).

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari bahan literatur yang berhubungan dengan tema penelitian. Referensi tersebut dapat bersumber dari jurnal, skripsi terdahulu maupun buku yang didapatkan dari internet ataupun perpustakaan.

b. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dilakukan sebagai langkah awal sebelum melakukan penelitian, untuk memilih lokasi penelitian dan mengetahui kondisi di lapangan sehingga mengetahui gambaran lokasi penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian agar dapat mendapatkan data dan sempel yang sesuai.

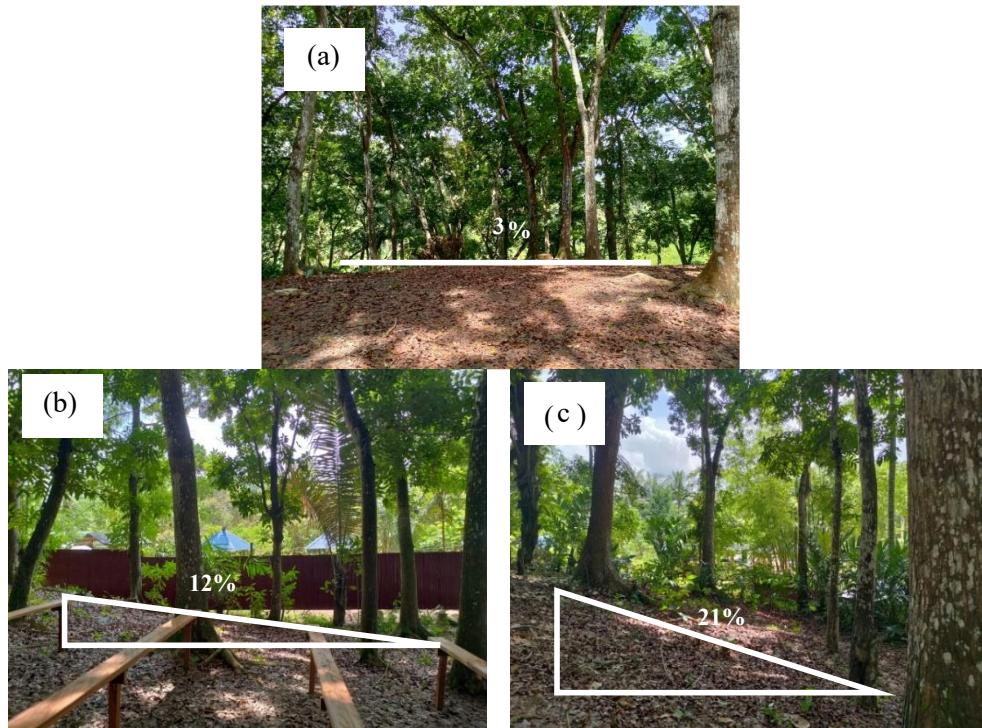
c. Penentuan Titik Pengukuran dan Pengambilan Tanah pada Suhu dan Kelembapan Tanah

1. Penentuan titik pengukuran penelitian dilakukan pada tiga titik lokasi pengamatan berbeda pada tegakan mahoni dengan titik koordinat masing-masing :

- Kelas kelerengan datar dengan kemiringan datar 3% dan titik koordinat $0^{\circ}21'54"S$ dan $117^{\circ}06'30"E$.
- Kelas kelerengan landai dengan kemiringan 12% dan titik koordinat $0^{\circ}21'55"S$ dan $117^{\circ}06'29"E$.
- Kelas kelerengan agak curam dengan kemiringan 21% dan titik koordinat $0^{\circ}21'56"S$ dan $117^{\circ}06'29"E$.

2. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan linggis pada setiap kelas kerelerengan yaitu kelas kelerengan datar, landai, dan agak curam di kedalaman 10 cm, 30 cm, 50 cm, dan 100 cm. Deskripsi lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Titik Pengukuran (a) Datar, (b) Landai, (c) Agak Curam.

Analisis Data

Hasil pengukuran suhu dan kelembapan tanah pada beberapa kedalaman berbeda (10 cm, 30 cm, 50 cm, dan 100 cm) dianalisis secara deskriptif kuantitatif serta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik rata-rata maksimum, dan minimumnya. Suhu dan kelembapan tanah harian dihitung dengan menggunakan rumus (Sabaruddin, 2012):

$$\bar{T} = \frac{2Tpagi + Tsiang + Tsore}{4}$$

Keterangan: \bar{T} = Suhu tanah harian ($^{\circ}\text{C}$); $Tpagi$ = Suhu tanah pengukuran pagi hari ($^{\circ}\text{C}$); $Tsiang$ = Suhu tanah pengukuran siang hari ($^{\circ}\text{C}$); $Tsore$ = Suhu tanah pengukuran sore hari ($^{\circ}\text{C}$).

$$\bar{RH} = \frac{2RHpagi + RHsiang + RHsore}{4}$$

Keterangan: \bar{RH} = Kelembapan tanah harian (%); $RHpagi$ = Kelembapan tanah pengukuran pagi hari (%); $RHsiang$ = Kelembapan tanah pengukuran siang hari (%); $RHsore$ = Kelembapan tanah pengukuran sore hari (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Bukit Mahoni adalah salah satu tempat wisata yang berada di Desa Bangun Rejo Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Bukit Mahoni ini terletak pada $0^{\circ}21'51.9''$ Lintang Selatan dan $117^{\circ}6'26.6''$ Bujur Timur. Lokasi yang digunakan untuk penelitian ini meliputi kelas kelerengen datar, kelas kelerengen landai, dan kelas kelerengen agak curam yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Vegetasi, Titik Koordinat, Persentase Tajuk dan Kemiringan pada Tiga Kelas Kelerengen Berbeda.

No.	Kelas Kelerengen	Jenis Vegetasi	Titik Koordinat	Persentase Tajuk (%)	Kemiringan (%)
1	Datar	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i> King.)	$0^{\circ}21'54"S$ - $117^{\circ}06'30"E$	73,5	3
2	Landai	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i> King.)	$0^{\circ}21'55"S$ - $117^{\circ}06'29"E$	79	12
3	Agak Curam	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i> King.)	$0^{\circ}21'56"S$ - $117^{\circ}06'29"E$	78	21

B. Suhu dan Kelembapan Tanah di Bawah Tegakan Mahoni Umur 38 Tahun

1. Suhu Tanah

Kelas kelerengen datar memiliki suhu terendah dibandingkan dengan dua lokasi lainnya kemudian diikuti oleh kelas kelerengen agak curam dan datar. Suhu terendah terdapat pada kelas kelerengen landai dengan nilai suhu tanah yaitu $25,9^{\circ}\text{C}$ pada waktu pengukuran pagi hari dengan kedalaman 100 cm dan suhu tertinggi terdapat pada kelas kelerengen datar dengan nilai suhu tanah yaitu $31,2^{\circ}\text{C}$ pada waktu pengukuran siang hari dengan kedalaman 10 cm. Suhu memiliki perbedaan nilai setiap waktu pengukuran pada tiap kelas kelerengen dan kedalaman berbeda, yang disebabkan oleh perbedaan tutupan tajuk dan intensitas cahaya matahari yang masuk di setiap kelas kelerengen.

Suhu tanah rata-rata berdasarkan tiga waktu pengukuran yaitu pada pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00), dan sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA) pada tiga kelas kelerengen berbeda ditampilkan pada Tabel 2. Data perhitungan suhu tanah rataan pada ketiga lokasi dan kedalaman berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Suhu Tanah Rata-Rata Berdasarkan Waktu Pengukuran (Pagi, Siang, dan Sore Hari).

Titik Pengukuran	Waktu Pengukuran	Suhu Tanah Rata-Rata ($^{\circ}\text{C}$)			
		10 cm	30 cm	50 cm	100 cm
Datar	Pagi (07.00-08.00 WITA)	27,1	26,9	26,6	26,1
Landai	Pagi (07.00-08.00 WITA)	26,9	26,7	26,4	25,9
Agak Curam	Pagi (07.00-08.00 WITA)	27,0	26,8	26,5	26,0
Datar	Siang (12.00-13.00 WITA)	31,2	30,4	29,4	28,8
Landai	Siang (12.00-13.00 WITA)	30,9	30,1	29,3	28,6
Agak Curam	Siang (12.00-13.00 WITA)	31,1	30,3	29,6	28,7
Datar	Sore (16.00-17.00 WITA)	30,0	29,4	28,7	27,8
Landai	Sore (16.00-17.00 WITA)	29,8	29,2	28,4	27,6
Agak Curam	Sore (16.00-17.00 WITA)	29,9	29,3	28,6	27,7

Suhu mengalami penurunan pada kedalaman tanah yang lebih dalam, dimana suhu rata-rata pada kedalaman 50 cm dan 100 cm lebih rendah dibandingkan dengan suhu tanah rata-rata pada kedalaman 10 cm dan 30 cm, hal ini disebabkan lapisan tanah pada kedalaman 10 cm dan 30 cm memiliki warna gelap yang memiliki daya absorpsi terhadap panas, berbeda dengan kedalaman 50 cm dan 100 cm yang cenderung berwarna lebih cerah dengan penyerapan panas yang rendah.

Tabel 3. Suhu Tanah Rata-rata pada Tiga Kelas Kelereng dan Kedalaman Berbeda

Titik Pengukuran	Suhu Tanah Rata-Rata (°C)			
	10 cm	30 cm	50 cm	100 cm
Datar	28,8	28,4	27,8	27,2
Landai	28,6	28,2	27,6	27,0
Agak Curam	28,7	28,3	27,8	27,1

Perbedaan suhu pada ketiga kelas kelereng tersebut diduga disebabkan karena pada lokasi tersebut memiliki tutupan tajuk yang berbeda sehingga mempengaruhi banyak sinar matahari yang masuk kedalam tanah, dimana lahan yang memiliki tutupan tajuk seperti pada kelas kelereng landai memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan lahan yang minim tutupan tajuk karena tajuk-tajuk vegetasi secara alamiah menghalangi sinar cahaya matahari masuk kedalam tanah.

Perbedaan suhu dipengaruhi oleh kemiringan permukaan tanah, menurut Elisabarashivilli, dkk. (2007), jumlah radiasi per satuan luas permukaan tanah menurun seiring dengan meningkatnya kemiringan tanah. Pada penelitian ini kelas kelereng datar jika dibandingkan dengan kelas kelereng landai dan agak curam, lokasi ini memiliki suhu yang lebih tinggi karena banyak radiasi matahari yang masuk ke permukaan tanah, hal ini disebabkan sudut yang dibentuk tidak membelakangi arah datangnya matahari sehingga lokasi ini mendapatkan sinar matahari lebih banyak karena kerapatan tegakan dan tutupan tajuk lebih sedikit dibandingkan dengan kelas kelereng landai dan agak curam. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Cahyaningprastiwi, dkk. (2021) bahwa suhu tanah dipengaruhi oleh kerapatan tegakan selain topografi dan kedalaman tanah.

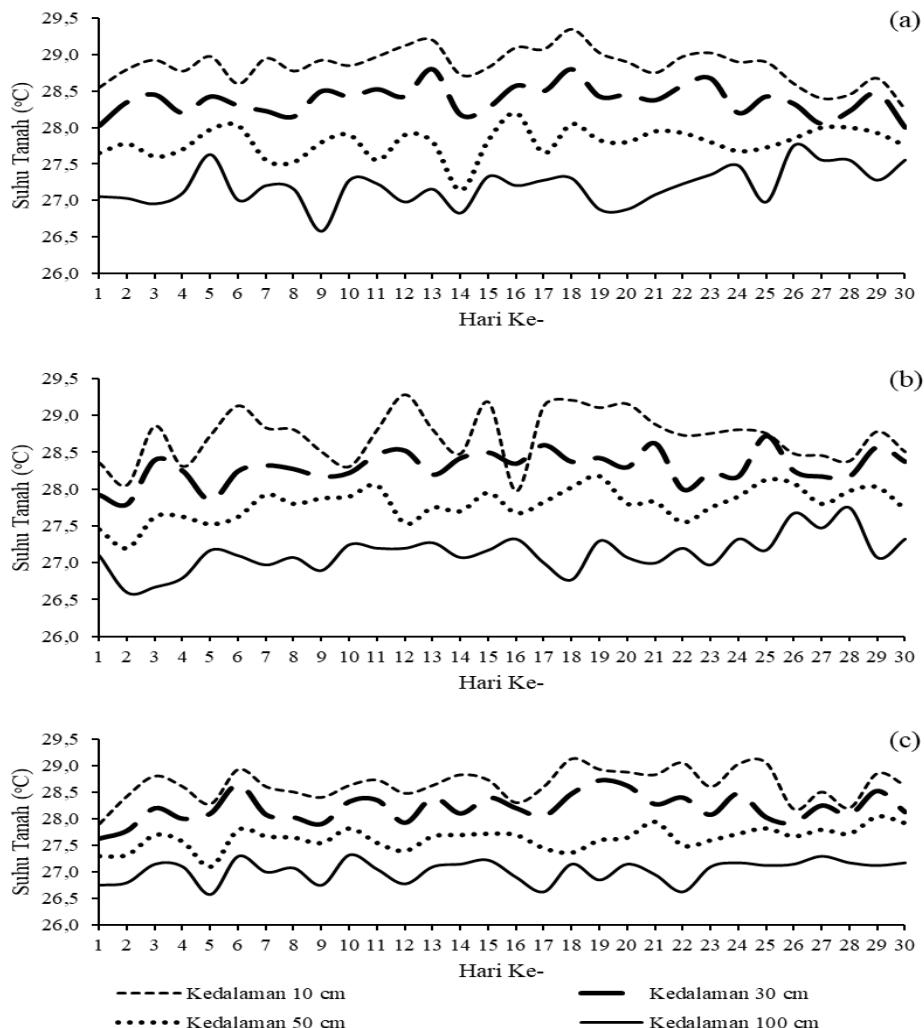
Penurunan suhu tanah pada setiap kedalaman dipengaruhi warna tanah dan tekstur tanah, dimana pada lapisan yang warna gelap lebih banyak menyerap panas dibandingkan lapisan yang berwarna cerah. Lapisan tanah pada lokasi penelitian bagian atas yang merupakan lapisan bahan organik yang dicirikan dengan warna relatif lebih gelap dibandingkan lapisan dibawahnya yang lebih cerah karena berkurangnya kandungan bahan organiknya, sehingga penyerapan pada kedalaman 10 cm dan 30 cm yang berada pada lapisan tanah dengan warna yang gelap cenderung lebih tinggi dan mempengaruhi suhu tanah. Sedangkan pada kedalaman 50 cm dan 100 cm memiliki warna tanah yang lebih cerah sehingga penyerapan panas pada lapisan ini tidak begitu besar dan suhu yang ada pada lapisan ini lebih rendah dibandingkan lapisan tanah pada kedalaman 10 cm dan 30 cm.

Umur tanaman dan kombinasi tanaman atau tegakan juga diduga berpengaruh terhadap fluktuasi suhu tanah pada kedalaman berbeda (Karyati, dkk., 2018 dan Karyati, dkk., 2019). Karyati, dkk. (2018) menyatakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu tanah adalah radiasi matahari dan vegetasi, dimana kawasan revegetasi umur 7 tahun memiliki nilai intensitas cahaya lebih rendah dibandingkan dengan nilai intensitas cahaya pada kawasan revegetasi umur 3 tahun, hal ini diduga karena rendahnya intensitas cahaya yang masuk pada revegetasi umur 7 tahun, sehingga mempengaruhi banyaknya sinar matahari yang diserap langsung oleh tanah dan mempengaruhi suhu tanah. Hal ini juga terjadi pada penelitian ini, dimana pada tegakan mahoni umur 38 tahun selain pertautan tajuk vegetasi yang rapat, pada lantai tegakan mahoni tersebut juga terdapat banyak serasah yang berasal dari vegetasi mahoni tersebut.

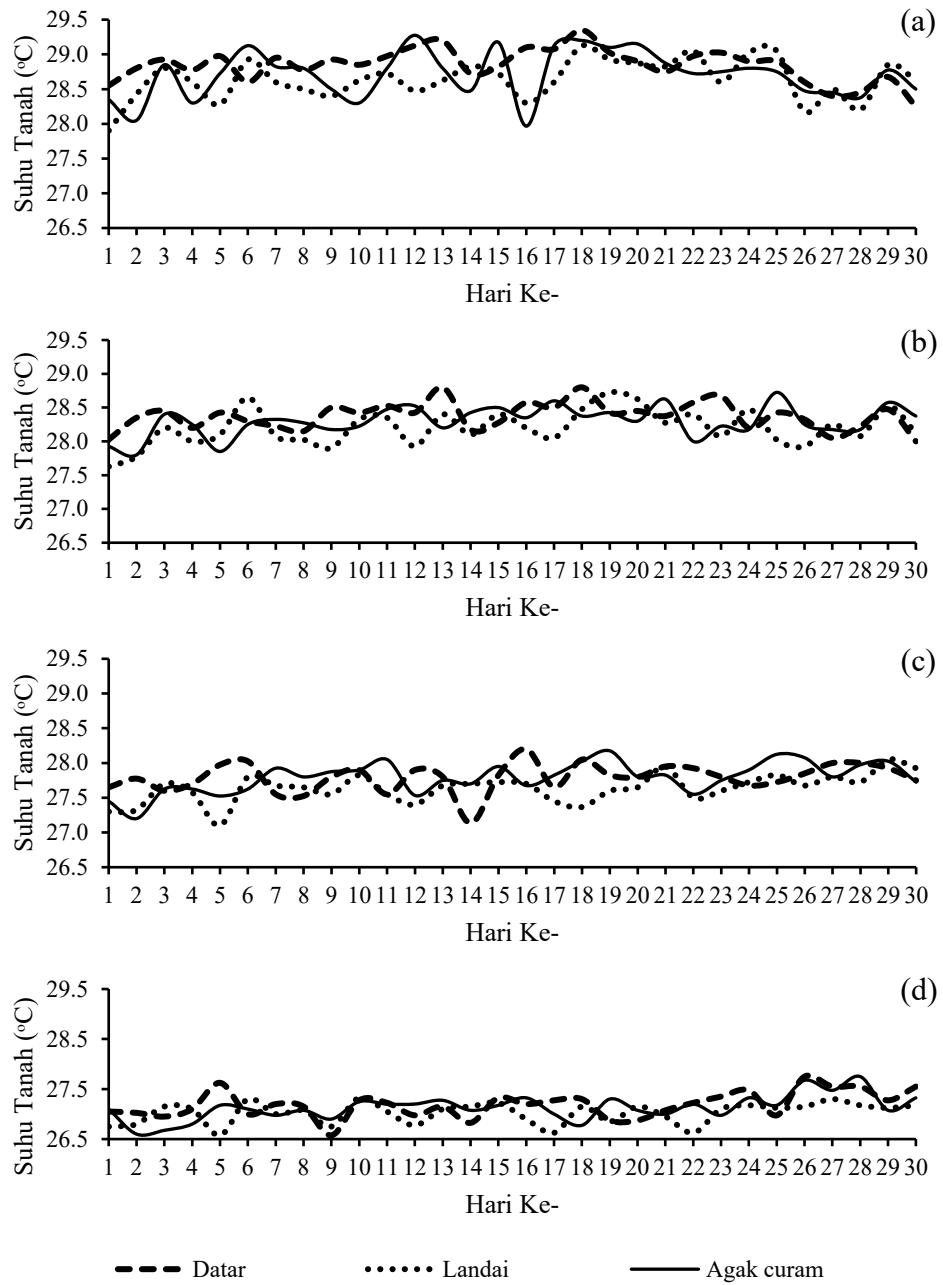
Fluktuasi suhu yang signifikan selama 30 hari dipengaruhi oleh kondisi cuaca sekitar, dimana ketika melakukan pengukuran suhu tanah kondisi cuaca pada lokasi penelitian menunjukkan kondisi cuaca seperti berawan, panas dan cerah. Ada beberapa faktor yang membuat tinggi rendahnya temperatur tanah pada tiga lokasi penelitian yang terdiri dari faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar antara lain radiasi matahari, kondisi cuaca, intensitas cahaya, dan tutupan vegetasi serta topografi. Sedangkan faktor dalam meliputi struktur tanah, kadar air tanah, kandungan bahan organik, pH tanah, dan warna tanah.

Sifat fisik tanah ini berperan dalam hal kemampuan menyimpan air, misalnya pada tanah berpasir kapasitas menyimpan air sangat rendah, sehingga tanaman akan segera menghabiskan persediaan air dan akan menjadi kering lebih cepat daripada tanaman yang tumbuh pada tanah lempung. Jadi besar kecilnya kemampuan tanah untuk menyimpan air ini akan menentukan kandungan kelembaban tanahnya (Holilullah, dkk., 2015).

Suhu tanah rataan selama 30 hari berdasarkan tiga kelas kelerengan berbeda yaitu kelas kelerengan datar, landai, dan agak curam ditampilkan pada Gambar 2, sedangkan suhu tanah rataan selama 30 hari berdasarkan kedalaman berbeda ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Suhu Tanah Rataan Harian pada Kelas kelerengan berbeda dengan Kedalaman Berbeda (a) Datar, (b) Landai, (c) Agak Curam.



Gambar 4. Suhu Tanah Rataan Harian pada Kedalaman Berbeda (a) Kedalaman 10 cm, (b) Kedalaman 30 cm, (c) Kedalaman 50 cm, (d) Kedalaman 100 cm

2. Kelembapan Tanah

Kelas kelerengan landai memiliki nilai kelembapan tanah tertinggi, kemudian diikuti oleh kelas kelerengan agak curam dan datar. Kelembapan tertinggi terdapat pada kelas kelerengan landai dengan nilai kelembapan tanah yaitu 84,2% pada waktu pengukuran pagi hari dengan kedalaman 100 cm dan kelembapan terendah terdapat pada kelas kelerengan datar dengan nilai kelembapan tanah yaitu 72,8% pada waktu siang hari dengan kedalaman 10 cm. Kelembapan mengalami peningkatan pada kedalaman tanah yang lebih dalam, dimana kelembapan rata-rata pada kedalaman 50 cm dan

100 cm lebih tinggi dibandingkan dengan kelembapan tanah rata-rata pada kedalaman 10 cm dan 30 cm, hal ini disebabkan perbedaan suhu tanah pada kedalaman yang mempengaruhi kelembapan tanah. Semakin tinggi suhu tanah maka kelembapan tanah semakin rendah, begitupun sebaliknya semakin rendah suhu tanah maka kelembapan tanah semakin tinggi.

Kelembapan tanah rata-rata berdasarkan tiga waktu pengukuran yaitu pada pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00), dan sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA) pada tiga kelas kelereng berbeda ditampilkan pada Tabel 4. Data perhitungan kelembapan tanah rataan pada ketiga lokasi dan kedalaman berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Kelembapan Tanah Rata-rata Berdasarkan Waktu Pengukuran (Pagi, Siang, dan Sore Hari).

Titik Pengukuran	Waktu Pengukuran	Kelembapan Tanah Rata-Rata (%)			
		10 cm	30 cm	50 cm	100 cm
Datar	Pagi (07.00-08.00 WITA)	81,8	82,6	83,2	83,8
Landai	Pagi (07.00-08.00 WITA)	82,5	83,2	83,8	84,2
Agak Curam	Pagi (07.00-08.00 WITA)	82,0	82,9	83,3	84,0
Datar	Siang (12.00-13.00 WITA)	72,8	75,1	75,8	76,6
Landai	Siang (12.00-13.00 WITA)	73,1	75,9	77,3	78,2
Agak Curam	Siang (12.00-13.00 WITA)	72,9	75,5	76,8	78,0
Datar	Pagi (16.00-17.00 WITA)	77,5	78,6	79,6	80,7
Landai	Pagi (16.00-17.00 WITA)	77,9	78,9	79,9	80,9
Agak Curam	Pagi (16.00-17.00 WITA)	77,7	78,7	79,7	80,8

Peningkatan kandungan air di tanah dipengaruhi banyaknya air yang disebabkan pengembunan oleh vegetasi. Proses ini yang menentukan tinggi rendahnya kelembapan tanah dimana proses ini dapat berlangsung dengan adanya energi dari sinar matahari. Proses penguapan air yang berasal langsung dari bentangan air atau dari permukaan benda padat yang mengandung air disebut dengan evaporasi, sedangkan penguapan air yang berasal dari kegiatan jaringan stomata pada daun merupakan kegiatan transpirasi tumbuhan.

Tabel 5. Kelembapan Tanah Harian Rata-rata pada Kelas Kelerengan dan Kedalaman Berbeda.

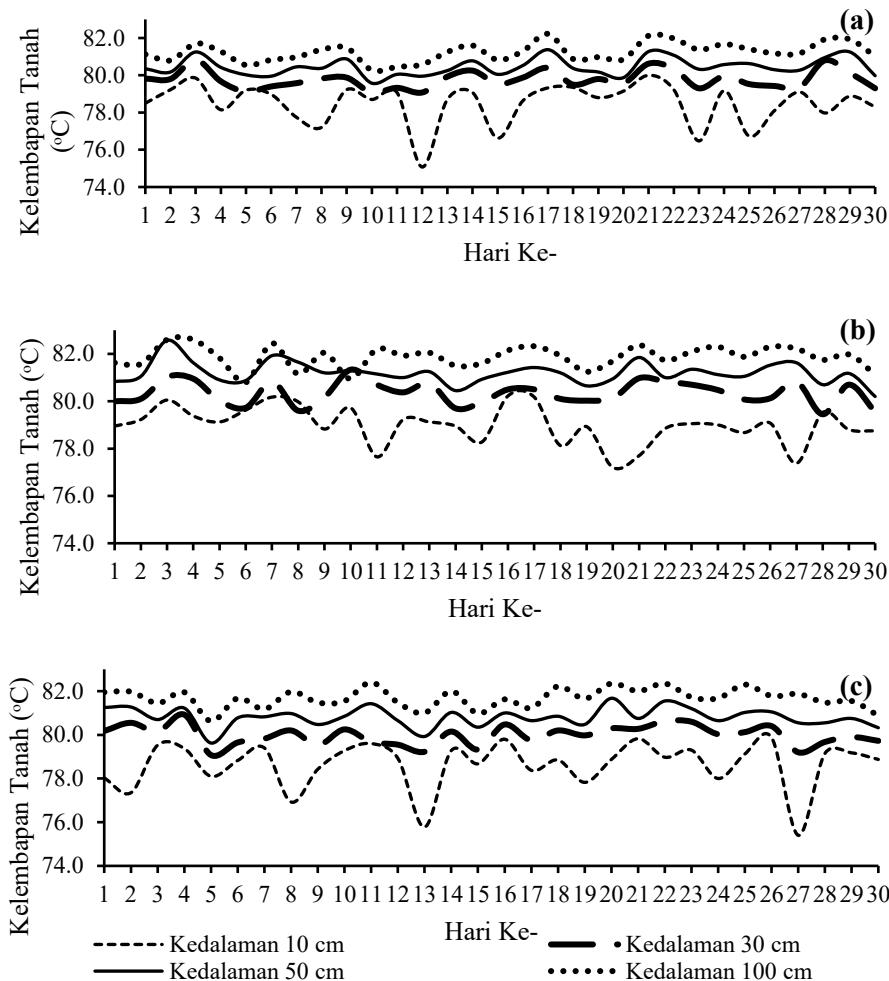
Titik Pengukuran	Kelembapan Tanah Rata-Rata (%)			
	10 cm	30 cm	50 cm	100 cm
Datar	78,5	79,8	80,4	81,2
Landai	79,0	80,3	81,2	81,9
Agak Curam	78,6	80,0	80,8	81,7

Pengukuran menunjukkan bahwa kelembapan tertinggi pada masing-masing kedalaman adalah kelas kelereng landai dengan kelembapan tanah rataan sebesar 81,9% pada kedalaman 100 cm, dan kedalaman tanah terendah terdapat pada kelas kelereng datar dengan kelembapan rataan 78,5% pada kedalaman 10 cm. Pengamatan pada kelembapan tanah diatas menunjukkan bahwa semakin dalam tanah, maka kelembapan tanah semakin meningkat.

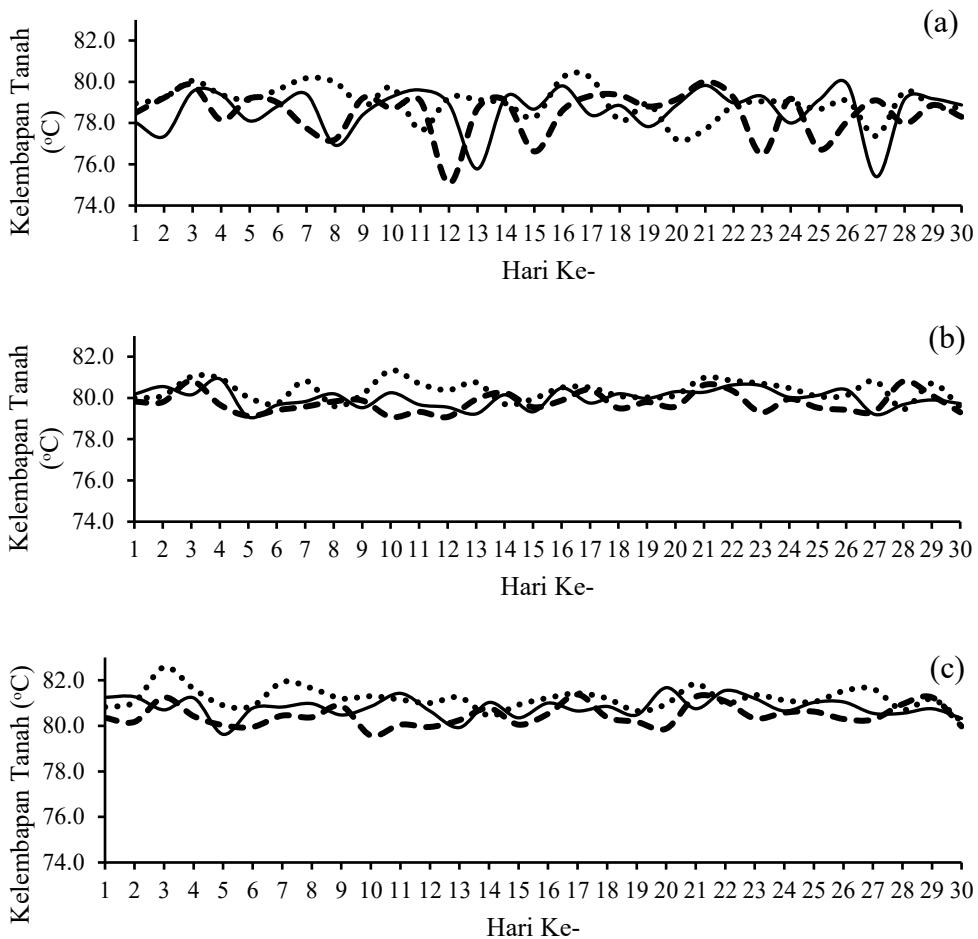
Kecenderungan ini terjadi pada kelas kelereng yang berbeda, dimana kelas kelereng dengan vegetasi lebih rapat cenderung memiliki nilai kelembapan lebih tinggi dibanding dengan kelas kelereng dengan vegetasi yang lebih sedikit. Karyati, dkk. (2018) yang melaporkan kelembapan tanah rataan semakin meningkat dengan semakin dalamnya tanah, dimana kelembapan tanah

terendah diukur pada lahan terbuka berlereng diikuti oleh hutan sekunder muda dan pemungkiman penduduk. Kelembapan tanah tertinggi pada kedalaman 10 cm dan 20 cm masing-masing sebesar 87,8% dan 88,0% terukur pada lahan revegetasi umur 7 tanah, sedangkan kelembapan terendah pada kedalaman 10 cm (81,3%) dan 20 cm (81,5%) terukur pada lahan revegetasi umur 3 tahun. Kelembapan tanah rataan harian selama 30 hari berdasarkan tiga tutupan berbeda yaitu lahan terbuka, lahan berlereng, dan lahan bervegetasi ditampilkan pada Gambar 4, sedangkan kelembapan tanah harian berdasarkan kedalaman berbeda ditampilkan pada Gambar 5.

Kelembapan tanah pada kelas kelereng datar rendah disebabkan kelembapan udara relatif minimum terjadi sesaat setelah intensitas cahaya matahari mencapai maksimum yakni pada siang hari, sama seperti terjadinya suhu udara ketika mencapai maksimum. Hal ini terjadi karena pengaruh suhu yang sangat besar terhadap kelembapan udara relatif (Assholihat, dkk., 2019). Sedangkan sore hari intensitas cahaya matahari menurun sehingga kelembapan udara meningkat, karena suhu udaranya udaranya menurun, dimana jumlah uap air di udara akan tetap, tetapi kapasitas maksimum udara mengikat uap air akan menurun sampai kapasitasnya tetap, sama dengan kapasitas jumlah air yang terkandung di udara (Lakitan, 1994). Karakteristik Suhu dan kelembapan tanah pada kelas kelereng dan kedalaman tanah berbeda dapat menjadi dasar rencana pengelolaan vegetasi dan tanah serta pemilihan jenis-jenis tanaman yang sesuai pada lahan berlereng.



Gambar5. Grafik Kelembapan Tanah Rataan Harian pada Kelas Kelereng Berbeda dengan Kedalaman Berbeda (a) Datar, (b) Landai, (c) Agak Curam



Gambar 6. Kedalaman Tanah Rataan Harian pada Kedalaman Berbeda (a) Kedalaman 10 cm, (b) Kedalaman 30 cm, (c) Kedalaman 50 cm, (d) Kedalaman 100 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Assholihat, N.K., Karyati, dan Syafrudin M. 2019. Suhu dan Kelembapan Tanah pada Tiga Penggunaan Lahan di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. *Ulin Jurnal Hutan Tropis*, 3(1): 41-49.
- Cahyaningprastiwi, S. R., Karyati, Sarminah, S. 2019. Karakteristik Iklim Mikro pada Kelerengan berbeda di Taman Sejati Samarinda. *Jurnal Agrifor*. 20(2), 189-198.
- Cahyaningprastiwi, S. R., Karyati, K., & Sarminah, S. 2021. Suhu dan kelembapan tanah pada posisi topografi dan kedalaman tanah berbeda di Taman Sejati Kota Samarinda. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 20(2), 189-198.
- Elizaberashvili ES, Elizaberashvili ME, Magalekeliidze RV, et al. 2007. Specific Features of Soil Temperature Regime in Georgia. *Eurasian soil science*. 2007;40(7):761-765.
- Fageria, N. K., Baligar V. C and Jones, C. A 2002. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Fandeli, C., Kaharuddin., dan Mukhlison. 2004. *Perhutanan Kota*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Halim, A., Karyati, dan Syafrudin, M. 2021. *Karakteristik Suhu dan Kelembapan Tanah pada Tutupan Vegetasi dan Kedalaman Tanah Berbeda di Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda*. Prosiding Semnas FHIL UHO dan KOMHINDO VI. Kendari, 29-30 Juni 2021. Hal. 158-166.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.

- Holilullah, Afandi & Hery Novpriansyah. 2015. Karakteristik Sifat Fisik Tanah pada Lahan Produksi Renda dan Tinggi di PT. Great Giat Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2) 278-282.
- Karyati dan Ardianto, S. 2016. Dinamika Suhu Tanah pada Kedalaman Berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Jurnal Riset Kaltim*, 4(1): 1-12.
- Karyati., Putri, R.O., dan Syafrudin, M. 2018. Suhu dan Kelembapan Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitta Baratama Nusantara. Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, 17(1): 103- 104.
- Karyati, Lestari, W.P., dan Syafrudin, M. 2019. *Karakteristik Suhu Dan Kelembapan Tanah Pada Kedalaman Berbeda di Bawah Tegakan Sengon-Kacang Panjang dan Jabon-Buncis*. Tantangan dan Peluang Menuju Pertanian Berkelanjutan, 16.
- Lakitan, B. 1997. *Klimatologi Dasar*. Raja Grafindo Persada; Jakarta
- Lubis, K. S. 2007. *Aplikasi Potensial Air Tanah*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- Purwanto, H. 2007. *Studi Tentang Fluktuasi Suhu Tanah pada Kedalaman Berbeda di Areal Agroforestry dan Lahan Kritis*. [Skripsi]. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Sabaruddin, L. 2012. *Agroklimatologi Aspek-aspek Klimatik untuk Sistem Budidaya Tanaman*. Alfabeta. Bandung.
- Setiawan, E. 2009. Pemanfaatan Data Cuaca Untuk Pendugaan Produktivitas (Studi Kasus Tanaman Cabe Jamu di Madura). *Jurnal Agrovigor* 2(1):1-7
- Sudaryono. 2004. Pengaruh Naungan Terhadap Perubahan Iklim Mikro pada Budidaya Tanaman Tembakau Rakyat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. P3TL-BPPT.5(1): 56-60, 2004.
- Suhono, B. 2010. Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan. PT. Lentera Abadi. Jakarta. 193 halaman.
- Suhono, S. 2010. *Implementasi Kurikulum Al Islam dan Kemuhammadiyahan di SD Muhammadiyah Program Khusus Kotta Barat Surakarta A Jawa Tengah 2009* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

RANCANGAN TEKNIK KONSERVASI TANAH DAN AIR PADA LAHAN TERDEGRADASI di KAWASAN PT INDOMINCO MANDIRI

Winner, Sri Sarminah*, Sigit Hardwinarto

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: ssarminah@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Land degradation is land that is no longer productive, critical land or idle land that is left abandoned, not cultivated, land rehabilitation is not carried out so that the land is overgrown with bushes. The aim of this research is to determine the type of erosion that occurs on degraded land in the PT Indominco Mandiri area and to design vegetative and physical mechanical soil and water conservation techniques on degraded land in the PT Indominco Mandiri area. The duration of this research is effective for 6 months, starting from December 2023 to May 2024. This research method identifies the types of erosion in the field, then documentation is carried out at each research location, then a mechanical and vegetative engineering design is created. The results of this research are the type of erosion that occurs at the 9 (nine) research location points, namely at research locations 1, 2, 8, groove erosion occurs. At research locations 5,6,7, gully erosion occurred. At research locations 3,4,9, erosion of grooves and ditches occurred. Application of soil and water conservation techniques at 9 research location points, namely: at research location 1 with individual terrace mechanical techniques, research locations 2, 3, 8 and 9 with vegetative techniques and making water drainage (SPA) techniques. Location 4 uses mechanical techniques for making retaining walls, location 5 uses terrace benches, location 6 uses mechanical techniques for stone terraces/walls, location 7 uses mechanical techniques for garden terraces. Suggestions that can be given are as follows: It is necessary to carry out research on testing the effectiveness of the designs that have been made in this research so that the level of success of the designs that have been made can be known. A good cooperative relationship between local governments and companies in the context of managing degraded land is very necessary. So that the restoration of degraded land can be handled better and can be used sustainably.

Keywords: Coal Mining, Erosion, Degraded Land, Soil and water conservation techniques.

ABSTRAK

Degradasi lahan yaitu lahan yang sudah tidak produktif lagi, lahan kritis atau lahan tidur yang dibiarkan terlantar begitu saja, tidak digarap, tidak dilakukan rehabilitasi lahan sehingga lahan tersebut ditumbuhi semak belukar. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis erosi yang terjadi di lahan terdegradasi di Kawasan PT Indominco Mandiri dan membuat rancangan teknik konservasi tanah dan air secara vegetatif dan fisik mekanik di lahan terdegradasi di Kawasan PT Indominco Mandiri. Waktu penelitian ini berlangsung selama 6 bulan efektif yaitu dimulai dari Desember 2023 hingga Mei 2024. Metode penelitian ini melakukan identifikasi jenis-jenis erosi di lapangan, selanjutnya dilakukan dokumentasi di setiap lokasi penelitian, kemudian dibuat rancangan secara teknik mekanik dan vegetatif. Hasil penelitian ini adalah Jenis erosi yang terjadi pada ke-9 (Sembilan) titik lokasi penelitian yaitu pada lokasi penelitian 1,2,8, terjadi erosi alur. Pada lokasi penelitian 5,6,7, terjadi erosi parit. Pada lokasi penelitian 3,4,9, terjadi erosi alur dan parit. Penerapan teknik konservasi tanah dan air pada 9 titik lokasi penelitian yaitu: pada lokasi penelitian 1 dengan teknik mekanik teras individu, lokasi penelitian 2, 3, 8 dan 9 dengan teknik vegetatif dan pembuatan teknik saluran pembuangan air (SPA). Lokasi 4 dengan teknik mekanik pembuatan dinding penahan tanah, lokasi 5 dengan teras bangku, lokasi 6 dengan teknik mekanik teras batu/tembok, lokasi 7 dengan teknik mekanik teras kebun. Saran yang dapat diberikan sebagai berikut: Perlu dilakukannya penelitian tentang ujicoba ke efektifitas desain yang telah dibuat dalam penelitian ini agar dapat diketahui tingkat keberhasilan

desain yang telah dibuat. Hubungan kerja sama yang baik antara pemerintah daerah dan pihak perusahaan dalam rangka pengelolaan lahan terdegradasi sangat diperlukan. Agar pemulihan lahan terdegradasi dapat ditangani lebih baik dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Katakunci: Erosi, Lahan Terdegradasi, Pertambangan Batubara, Teknik konservasi tanah dan air.

PENDAHULUAN

Teknik konservasi tanah dan air adalah strategi yang dimaksudkan untuk memperbaiki atau mencegah kerusakan tanah akibat erosi. Teknik konservasi tanah dan air ini digunakan ketika kita ingin memperbaiki kerusakan tanah akibat erosi. Teknik konservasi tanah dan air memiliki beberapa cara dalam mencegah terjadinya erosi, mulai dari mekanik, kimia dan vegetatif(Subagyono dkk. 2003).

Erosi adalah terjadinya perpindahan tanah dari tempat yang satu ke tempat yang lainnya, bagian tanah di suatu tempat yang mengalami erosi dapat terkikis dan terangkat lalu diendapkan pada suatu tempat lain. Adapun jenis erosi-erosi yang ada yaitu: erosi percikan, erosi kulit atau lembar, erosi alur, erosi parit, erosi tebing sungai, erosi internal sungai dan tanah longsor. Erosi dapat terjadi dikarenakan banyak hal seperti iklim, tanah, topografi, vegertasi, dan penggunaan tanah, juga penggunaan lahan yang sembarang tanpa memikirkan apa akibat yang terjadi jika melakukan sebuah lahan dengan sembarang, tanpa melakukan teknik konservasi tanah dan air untuk merehabilitasi suatu lahan yang sudah digunakan(Sitepu. dkk., 2017).

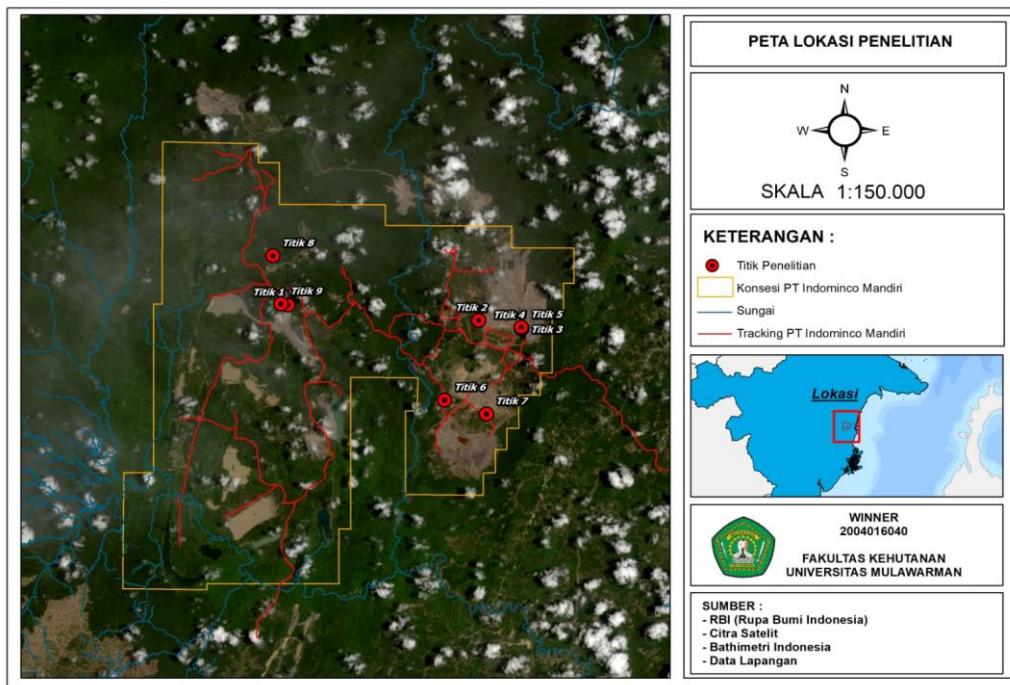
Degradasi lahan adalah penurunan produktivitas lahan yang dikarenakan penggunaan lahan yang tidak disertasi rehabilitasi lahan. Degradasi lahan yaitu lahan yang sudah tidak produktif lagi. Degradasi lahan juga dapat mempengaruhi kualitas tanah dari tingkat kesuburnya sehingga tanah tersebut menjadi tanah tandus, dampak ini sangat berpengaruh kepada produksi tanah. Lahan terdegradasi sebagai lahan yang keadaan fisiknya sedemikian rupa sehingga lahan tersebut tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya sebagai media produksi maupun sebagai media tata air(Rouf AlGhafari. dkk., 2019)

PT Indominco Mandiri adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan yang kantor pusatnya berada di Bontang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Wilayah konsesi perusahaan yang dimiliki untuk explorasi adalah 99.920 hektar. Kondisi lahan pasca tambang batubara yang berada PT Indominco Mandiri berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa lahan tersebut mengalami degradasi dan kurangnya tutupan lahan berupa *cover crop*, pepohonan sehingga menyebabkan terjadinya erosi dan membahayakan lahan yang berada di tempat tersebut. Dari uraian tersebut perlu dilakukan pemantauan dan identifikasi langsung tanah terdegradasi di lapangan, berupa erosi yang terjadi di lapangan. Kegiatan ini dilakukan untuk merencanakan reklamasi lahan pasca penambangan batubara guna meningkatkan produktivitas lahan, sehingga lahan tersebut dapat digunakan sebaik mungkin untuk produktivitas lahan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Sembilan titik yang mengalami lahan terdegradasi di PT Indominco Mandiri. Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur yang dimulai bulan Desember 2023 sampai dengan Mei 2024. Peta penelitian dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian di PT Indominco Mandiri, Kecamatan Bontang Lestari, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur.

Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: clinometer, aplikasi *coreldraw*, GPS, meteran, kamera, alat tulis kantor dan laptop. Pengumpulan data dilakukan langsung atau diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Survei lapangan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan titik koordinat dengan pengambilan 9 titik lokasi yang dibagi menjadi 3 kelas kelerengan yaitu agak curam, curam dan sangat curam. Yang berpotensi mengalami lahan terdegradasi, serta memiliki tingkat kelerengan yang berbeda dengan menggunakan GPS.
- 2) Melakukan pengukuran kelerengan menggunakan *clinometer*.
- 3) Melakukan pengukuran jarak dari titik pengamatan ke jalan raya.
- 4) Mengidentifikasi jenis-jenis erosi yang terjadi pada lokasi pengamatan.
- 5) Pengambilan sampel tanah untuk dilakukan analisis KTK dan pH yang terdiri dari H₂O dan KCL di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.
- 6) Mendokumentasikan kondisi lahan yang terdegradasi di Kawasan PT Indominco Mandiri

Analisis Data

Analisis Laboratorium dilakukan untuk mengetahui tekstur tanah, kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan pH tanah yang terdiri dari H₂O dan KCl pada masing-masing sampel tanah yang telah diambil. Data hasil lapangan dan laboratorium diolah dan dianalisis serta disajikan dalam bentuk tabulasi dan gambar, kemudian diinterpretasikan dalam bentuk narasi, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan rancangan yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Secara umum kondisi topografi di Kawasan pertambangan Indominco Mandiri, tepatnya di daerah Bontang relatif datar dan sangat curam. Secara umum dapat diklasifikasi menjadi 5 (lima) kelas kelerengan yaitu: 0-8%, 8-15%, 15-25%, 25-40%, >40%. Penyebaran kelas kelerengan pada tiap titik lokasi yang terdapat pada kawasan pertambangan barubara PT Indominco Mandiri didominasi datar dan sangat curam.

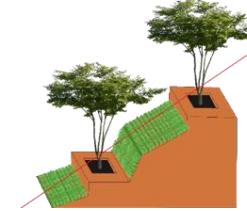
B. Jenis-Jenis Erosi yang Terjadi pada Lahan Terdegradasi di Kawasan PT Indominco Mandiri adalah Erosi Alur dan Erosi Parit.

Erosi alur adalah pengangkutan tanah dari alur tertentu pada permukaan tanah, yang menimbulkan parit-parit kecil dan dangkal. Erosi ini biasanya terjadi karena air mengalir pada permukaan tanah yang tidak merata, tetapi konsentrasi pada alur tertentu, sehingga pengangkutan tanah terjadi tepat pada tempat aliran terkonsentrasi. Erosi ini lebih dipengaruhi oleh cara bertanam dan sifat fisik tanah daripada sifat hujan (Lusianida, N. K. 2017). Erosi parit adalah proses terjadinya sama dengan erosi alur, tetapi alur yang dibentuk demikian besar, sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa. Biasanya erosi parit yang baru berukuran sekitar 40 cm lebarnya dengan kedalaman sekitar 30 cm.

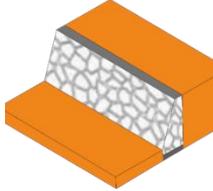
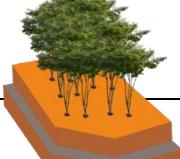


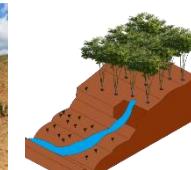
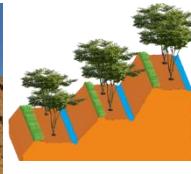
C. Rancangan Teknik Vegetatif dan Teknik Mekanik pada Lahan Terdegradasi di Kawasan PT Indominco Mandiri.

Beberapa rancangan teknik konservasi tanah dan air untuk ke-9 titik lokasi penelitian di Kawasan PT Indominco Mandiri dari beberapa foto di lapangan sebagai berikut:

Titik Pengukuran	Jenis Erosi	Rancangan TKTA		Foto Lapangan	Keterangan
1. Kelerengan 44% (Sangat Curam)	Erosi Alur	Teknik vegetatif setiap pemanfaatan tanaman/vegetasi maupun sisa-sisa tanaman sebagai media pelindung tanah dari erosi, (Masykuri, A. A.,dkk, 2019).	Teknik Mekanik Pembuatan bangunan yang ditujukan untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi (Fitriani Hana, 2018).	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H ₂ O = 2,72 pH KCL = 2,69 dan KTK = 5,64

2. Kelerengan 30% (Curam)	Erosi Parit	<p>Konservasi secara vegetatif dapat menjaga keberlangsungan keberadaaan tanah tanah dan air melalui sistem perakaran tumbuhan penutup tanah yang meningkatkan kesempatan air untuk dapat diserap tanah (Sisca, C. A.2018).</p>	<p>Teras adalah bangunan pencegah erosi berupa saluran-saluran yang memotong kelerengan dan berfungsi mempengaruhi kecepatan aliran air (Halus Satriawan, S. P., & Ir Zahrul Fuady, M. P. 2015).</p>		<p>Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H₂O = 2,32 pH KCL = 2,30 dan KTK = 5,78</p>
3. Kelerengan 22% (Agak Curam)	Erosi Alur dan Erosi Parit	<p>Memanfaatkan maupun sisa-sisa tanaman sebagai media pelindung tanah dari erosi dan penghambat laju aliran permukaan,</p>	<p>Metode mekanik adalah cara pengelolaan lahan tegalan (tanah darat) dengan menggunakan sarana fisik seperti tanah dan batu sebagai sarana konservasi tanahnya.</p>		<p>Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H₂O = 2,80 pH KCL = 2,65 dan KTK = 5,81</p>

4. Kelerengan 35% (Curam)	Erosi Alur	Metode konservasi vegetatif adalah penggunaan tanaman dan sisasisa tanaman untuk mengurangi daya penghancuran tanah oleh butiran hujan yang mengurangi jumlah dan daya perusak aliran permukaan (Yusuf, M., 2020).	seperti pembuatan teras sering, bangunan penahan, drainase, serta bangunan tutupan lahan lainnya (Kurniati, Rina, dkk.2020).	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H ₂ O = 3,21 pH KCL = 3,19 dan KTK = 7,21
5. Kelerengan 23% (Agak Curam)	Erosi Parit	Penanaman tanaman penguat teras seperti jenis legume cover crop dan tanaman fast growing species	Pembuatan teras bangku, ujung teras bagian luar (bibir teras) dibuat gulungan.	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H ₂ O = 4,05 pH KCL = 3,84 dan KTK = 13,60
6. Kelerengan 25% (Curam)	Erosi Parit	Penanaman rumput, bambu atau tanaman keras seperti pepohonan, karena dapat menjaga tanah	Pembuatan teras batu atau batu penahan (stone terrace works) atau teras tembok	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H ₂ O = 3,11 pH KCL = 3,09 dan KTK = 8,56
		Penanaman jenis tanaman	Pembuatan teras bangku.Pembuatan saluran	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning,

7. Kelerengan 41% (Sangat Curam)	Erosi Alur	perkebunan/tahunan seperti karet (<i>Hevea brasiliensis</i>), Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	pembuangan air (SPA) dan saluran pengelak (diversion ditch).		mengandung pH H ₂ O = 3,05 pH KCL = 2,98 KTK = 11,28
8. Kelerengan 42% (Sangat Curam)	Erosi Alur dan Erosi Parit	Penghutanan kembali (reforestation), wanatani (agroforestry), penanaman Kembali.	Pembuatan teras bangku. Pembuatan saluran pembuangan air (SPA) dan saluran lainnya.	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H ₂ O = 2,27 pH KCL = 2,24 KTK = 9,11
9. Kelerengan 42% (Sangat Curam)	Erosi Alur dan Erosi Parit	Penghutanan kembali (reforestation), wanatani (agroforestry), penanaman Kembali.	Pembuatan teras bangku. Pembuatan saluran pembuangan air (SPA) dan saluran lainnya.	 	Jenis Tanah Podsolik merah kuning, mengandung pH H ₂ O = 3,83 pH KCL = 3,51 KTK = 8,15

DAFTAR PUSTAKA

- Lusianida, N. K. 2017. *Kajian Hubungan Kemiringan Lereng dengan Bahaya Erosi di Kecamatan Patikraja Kabupaten Banyumas.* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Rouf AlGhfari, A., Dinul Dzakiah, L., & Khulwatul Jannah Asrin, L. 2019. *Erosi Sebagai Penyebab Utama Degradasi lahan. Agroteknologi.*
- Sitepu, F., Selintung, M., & Harianto, T. 2017. Pengaruh Intensitas Curah Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Erosi yang Berpotensi Longsor. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 21(1), 23-27.
- Subagyono, K., Marwanto, S., & Kurnia, U. 2003. *Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif.*

PERSAINGAN DAN ANCAMAN TERHADAP LEBAH KELULUT DALAM PENGUMPULAN NEKTAR DAN POLEN DI MELIPONIARI TANAH MERAH

Yuli Cahyani Utari, Harmonis*, Paulus Matius

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: harmonis@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

In conducting nectar and pollen collection activities, kelulut bees are inseparable from competition and threats from predators and other nectarivores. This research aims to determine the form and level of competition between kelulut bees and other nectarivores, the threat of predators during food collection and the relationship between microclimate patterns and the level of competition and threats. The research was conducted at Rimbawan Bee Farm, North Samarinda, East Kalimantan. Data collection was carried out directly on the food plant objects air mata pengantin (*Antigonon leptopus*), bunga pukul delapan (*Turnera subulata*), krokot (*Portulaca grandiflora*), karamunting (*Melastoma malabathricum*), Batavia (*Jatropha integerrima*) during two months of observation. The research results show that three types of kelulut bees dominantly visit food plant objects, namely *Heterotrigona itama* 36%, *Tetragonula fuscobalteata* 26% and *Tetragonula melanocephala* 12%. Nine other types of nectarivores visit food plant objects, of which 54% are dominated by black ants (*Lasius niger*). Three types of predators threaten the continuity of kelulut bee activity, namely crab spiders (*Thomisus onustus*), sparrows (*Passer montanus*), and predatory ladybirds (*Cosmolestes picticeps*). The influence of microclimate factors that influence competitive activity and threats to bees are air temperature, air humidity, light intensity and wind speed. This climatic condition affects the activity of kelulut bees, where kelulut bees start their activity in the morning and will continue to increase until noon and decrease slowly until the afternoon. The results of this research can be a reference for Kelulut bee breeders, especially in terms of providing sources of food plants so as to reduce competition and potential threats from predators.

Keywords: Bee Keeping, Insects, Predation, Stingless Bees, Tropics

ABSTRAK

Dalam melakukan aktivitas pengumpulan nektar dan polen, lebah kelulut tidak terlepas dari persaingan dan ancaman dari predator dan nektarivora lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk, tingkat persaingan antar lebah kelulut dan nektarivora lain, ancaman predator selama pengumpulan pakan dan hubungan pola iklim mikro dengan tingkat persaingan dan ancaman. Penelitian dilaksanakan di Perlebahan Rimbawan, Samarinda Utara, Kalimantan Timur. Pengumpulan data dilakukan langsung pada objek tumbuhan pakan Air mata pengantin (*Antigonon leptopus*), Pukul delapan (*Turnera subulata*), Krokot (*Portulaca grandiflora*), Karamunting (*Melastoma malabathricum*), Batavia (*Jatropha integerrima*) selama dua bulan pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis lebah kelulut dominan yang mengunjungi objek tumbuhan pakan, yaitu *Heterotrigona itama* 36%, *Tetragonula fuscobalteata* 26% dan *Tetragonula melanocephala* 12%. Terdapat 9 jenis nektarivora lain yang mengunjungi objek tumbuhan pakan, dimana 54% didominasi oleh semut hitam (*Lasius niger*). Terdapat tiga jenis predator yang mengancam keberlangsungan aktivitas lebah kelulut, yaitu laba-laba kepiting (*Thomisus onustus*), burung gereja (*Passer montanus*) dan kepik predator (*Cosmolestes picticeps*). Pengaruh faktor iklim mikro yang mempengaruhi aktivitas persaingan dan ancaman lebah yaitu suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Keadaan klimatis ini mempengaruhi aktivitas lebah kelulut, dimana lebah kelulut mulai beraktivitas pada pagi hari dan akan terus meningkat hingga siang hari dan menurun secara

perlahan hingga sore hari. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi para pembudidaya lebah kelulut khususnya dalam hal penyediaan sumber tumbuhan pakan sehingga dapat mengurangi terjadinya persaingan dan potensi ancaman predator.

Kata kunci: Ancaman, Budidaya lebah, Lebah kelulut, Persaingan, Tumbuhan pakan.

PENDAHULUAN

Keragaman populasi lebah liar sebagai serangga penyerbuk di alam berkaitan dengan keragaman populasi tumbuhan yang menghasilkan bunga sebagai sumber pakan pada suatu waktu dan sepanjang tahun karena perbedaan pertumbuhan antar tumbuhan (Bluthgen dan Klein, 2011; Kremen dan Miles, 2012; Shackelford dkk., 2013). Pada umumnya serangga polinator berkunjung ke suatu tanaman karena adanya faktor yang menjadi daya tarik misalnya bentuk, serbusk sari, nektar dan warna bunga sebagai penarik primer serta aroma sebagai penarik sekunder (Raju & Ezradanam, 2002). Hal tersebut juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, serta kecepatan angin di lingkungan tersebut (Trianto & Purwanto, 2020).

Salah satu serangga penyerbuk adalah lebah madu yaitu lebah Apis dan Meliponini. Lebah terbagi menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok lebah yang bersengat dan kelompok lebah yang tidak bersengat. Jenis Apis merupakan jenis lebah bersengat dan sangat baik dalam menghasilkan madu, sedangkan kelompok meliponini (lebah kelulut) merupakan lebah tidak bersengat, yang sebelumnya tidak populer karena menghasilkan madu yang lebih sedikit dibandingkan jenis Apis (Kapitanhitu dkk., 2018). Setelah mengetahui informasi bahwa lebah tanpa sengat ini menghasilkan propolis 4 kali lebih banyak dibandingkan dengan lebah dari jenis Apis yang memiliki sengat, mengabatkan popularitasnya meningkat pesat untuk dibudidayakan di masyarakat. Tercatat 37 spesies lebah kelulut yang telah dimanfaatkan untuk kebutuhan produksi madu dan produk lainnya (BPPT HKB, 2018). Lebah kelulut adalah serangga sosial yang memiliki seekor ratu, sejumlah lebah jantan dan lebah pekerja (Michener, 2007).

Lebah madu tanpa sengat menghasilkan madu yang memiliki rasa asam dan harga dari produk lebah madunya lebih mahal dibandingkan dengan produk madu dari genus Apis. Madu dan propolis yang dihasilkan oleh lebah tanpa sengat ini sangat dipengaruhi oleh tanaman berbunga sebagai sumber pakan di sekitar sarangnya. Lebah tanpa sengat membuat sarang dalam celah-celah dinding, lubang-lubang pohon dan lubang bambu di dalam rumah. Untuk tempat keluar masuk sarang terdapat lubang kecil sepanjang 1 cm yang dilindungi oleh zat perekat. Sarang atau tempat tinggalnya tersusun atas beberapa bagian, setiap bagiannya digunakan untuk menyimpan madu, menyimpan karangan-karangan bola berisi telur, tempayak dan kepompong, di bagian sudut terdapat bola-bola hitam untuk menyimpan madu dan tepung sari. Dalam mempertahankan hidup lebah kelulut mengembangkan berbagai strategi, salah satu diantaranya menggunakan senyawa kimia semacam resin yang lengket agar dapat menghalau gangguan dari semut (Lehmberg dkk., 2008).

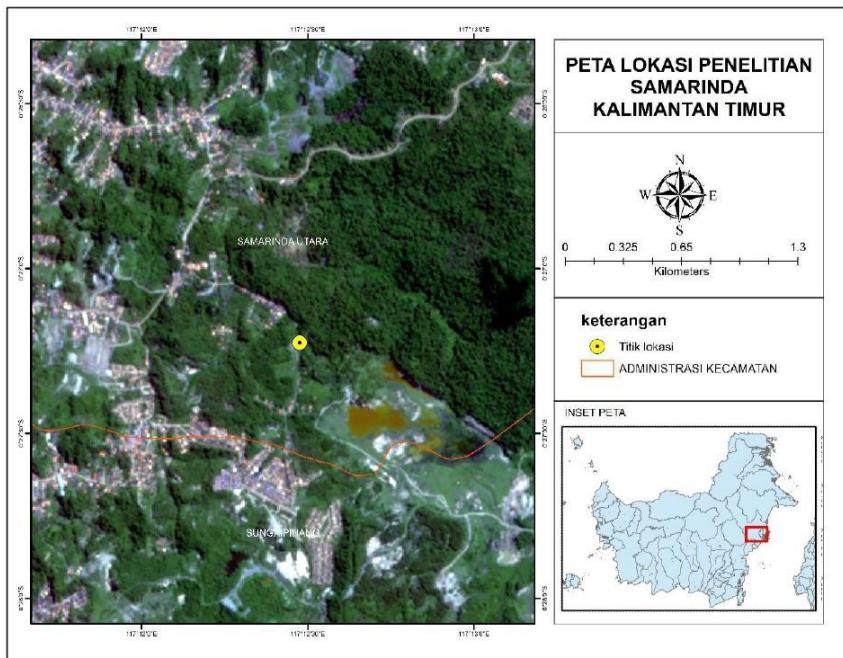
Selain itu, juga melakukan modifikasi pada bentuk struktur dan ukuran lubang masuk sarangnya (Couvillon dkk., 2007 & Gruther dkk., 2011). Pada saat terjadinya serangan atau gangguan lebah kelulut juga dapat meningkatkan suhu dalam sarang (Hilario dan Imperatriz-Fonseca, 2003). Sistem pertahanan kelulut ini sangat diperlukan untuk menjaga stabilitas populasi koloni. Pertahanan yang baik akan lebih meminimalisir serangan patogen, hama dan pesaing lainnya. Namun demikian, hal ini juga sangat dipengaruhi oleh tingkat ancaman dan persaingan dari masing-masing koloni budidaya. Budidaya lebah kelulut telah banyak dikembangkan di Samarinda, salah satunya ialah di Meliponiari Tanah Merah. Di Meliponiari ini telah dibudidayakan dan dikembangkan sekitar 12 spesies lebah kelulut yaitu *Heterotrigona itama*, *Homotrigona fimbriata*, *Lepidotrigona terminata*, *Tetragonula testaceitarcis*,

Tetragonula pagdeni, *Tetragonula sarawaknsis*, *Tetragonula reepeni*, *Tetragonula fuscobalteata*, *Tetragonula laeviceps*, *Tetragonula biroi*, *Tetragonula melanocephala*, dan *Geniotrigona thoracica*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk dan tingkat persaingan antar lebah kelulut dengan nektarivora lainnya, ancaman predator selama pengumpulan pakan dan hubungan pola iklim mikro dengan tingkat persaingan dan ancaman.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perlebahan Rimbawan, Samarinda Utara, Kalimantan Timur. Secara geografis terletak diantara $0^{\circ}27'13,3''$ LS dan $117^{\circ}12'28,6''$ BT. Secara administrasi pemerintah terletak di Jalan Rimbawan Dalam, Kelurahan Tanah Merah, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk persiapan dalam menunjang jalannya penelitian ini dengan mencari dan mempelajari referensi yang berkaitan. Referensi tersebut bersumber dari jurnal penelitian, skripsi terdahulu maupun buku dari perpustakaan maupun dari internet dengan sumber yang valid dan jelas.

b. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dilakukan secara langsung untuk mengetahui situasi dan kondisi di lapangan serta melihat tata letak tumbuhan yang akan diamati di tempat budidaya lebah tersebut tepatnya berada di Jalan Rimbawan Dalam Tanah Merah untuk memudahkan dalam melakukan penelitian.

c. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan untuk mempermudah berjalannya proses penelitian. Adapun hal yang perlu disiapkan meliputi; pengenalan jenis lebah yang di amati, penentuan tumbuhan tempat pengamatan, metode penelitian, alat dan bahan untuk penelitian serta tim yang akan membantu dalam proses penelitian ini.

d. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam periode dua bulan, dengan pengambilan data lapangan setiap bulannya dilakukan selama dua hari secara berturut-turut, pengamatan dimulai pada pukul 06.00 pagi hingga 17.00 sore hari yang meliputi: (a) Pengamatan persaingan antar jenis lebah kelulut pada 5 jenis bunga dilakukan selama sepuluh menit untuk setiap jamnya. Untuk melihat seberapa besar persaingan antar lebah kelulut dan bentuk interaksi selama pengumpulan nektar dan polen berlangsung. Data yang diamati dicatat dan dideskripsikan. (b) Pengamatan persaingan antar lebah kelulut dengan nektarivora lainnya, pengamatan ini dilakukan selama sepuluh menit setiap jamnya pada seluruh bunga yang menjadi objek pengamatan, untuk melihat seberapa banyak jumlah antara jenis lebah kelulut dengan nektarivora lainnya serta bentuk interaksi seperti apa yang terjadi selama pengumpulan nektar dan polen berlangsung. Data yang diamati dicatat dan dideskripsikan. (c) ancaman predator selama pengumpulan nektar dan polen, pengamatan ini dilakukan bersamaan dengan pengumpulan data tingkat persaingan antar jenis lebah kelulut dan antar nektarivora lainnya. Untuk melihat ancaman seperti apa yang berpotensi menjadi predator selama pengumpulan nektar dan polen berlangsung. (d) hubungan pola waktu dan cuaca dengan tingkat persaingan dan ancaman, Pengumpulan data ini dilakukan setiap satu jam sekali mulai pukul 06.00 pagi hingga 17.00 sore hari untuk melihat keadaan cuaca sekitar perlebaran. Pengukuran data cuaca yang dilakukan meliputi: kelembapan udara, suhu udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya serta memvisualisasikan keadaan sekitar, misalnya keadaan cuaca cerah, berawan, mendung dan hujan.

Analisis Data

Data pola persaingan antar lebah kelulut, persaingan dengan nektarivora lainnya serta ancaman predator dalam pengumpulan nektar, polen dan resin, diolah menggunakan rumus dominansi menurut Odum (1993), adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$D = \Sigma (ni/N)$$

Keterangan:

- D = Indeks Dominansi Simpson
ni = Jumlah individu tiap spesies
N = Jumlah individu seluruh spesies

Hasil yang telah didapatkan dengan menggunakan rumus dominansi diatas kemudian dideskripsikan berdasarkan Fachrul (2007) untuk mengetahui spesies yang dominan. Dikatakan dominan jika indeks dominansinya diatas 0,5 dan tidak dominan jika indeks dominansinya dibawah 0,5.

Untuk mengetahui pola aktivitas dengan iklim mikro, maka data yang telah dikumpulkan diuji hubungan korelasinya dengan menggunakan rumus berdasarkan Pearson (Sugiyono, 2017), sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan:

- N = Jumlah keseluruhan
X = Variabel aktivitas lebah kelulut
Y = Variabel iklim mikro
r = Koefisien korelasi dengan ketentuan -1 < r > 1

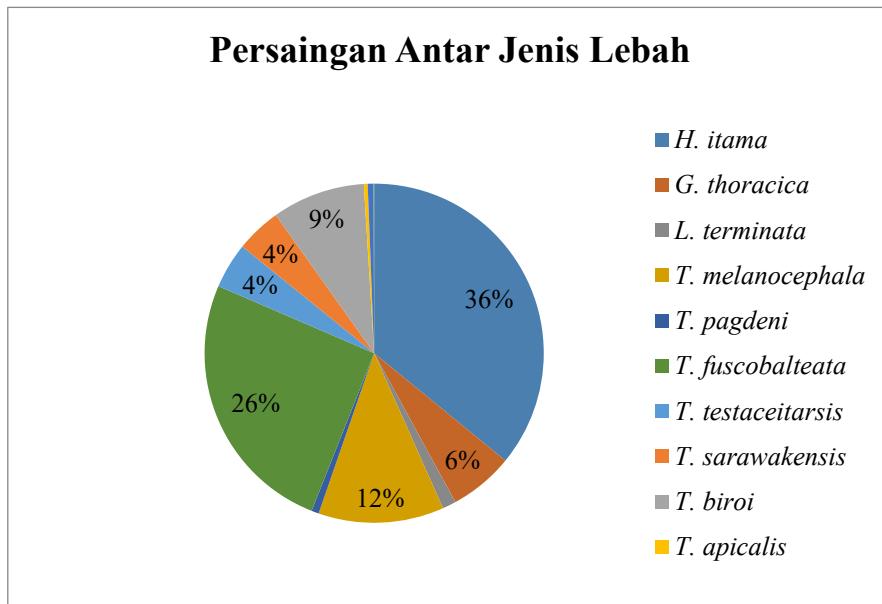
Adapun kriterianya sebagai berikut: jika nilai signifikansi $<0,05$ maka dikatakan berkorelasi dan jika nilai signifikansi $>0,05$ maka dikatakan tidak berkorelasi. Hasil dari uji korelasi kemudian dicari derajat hubungannya sebagai berikut (Sugiyono, 2017).

- Nilai pearson korelasi $0,00 - 0,20$ = korelasi sangat lemah,
- Nilai pearson korelasi $0,21 - 0,40$ = korelasi lemah,
- Nilai pearson korelasi $0,41 - 0,60$ = korelasi cukup kuat,
- Nilai pearson korelasi $0,61 - 0,80$ = korelasi kuat,
- Nilai pearson korelasi $0,81 - 1,00$ = korelasi sangat kuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Bentuk dan Tingkat Persaingan Pakan Antar Lebah Kelulut

Berdasarkan hasil pengamatan kunjungan dari 12 jenis lebah kelulut pada 5 jenis tumbuhan pakan terdapat 3 jenis yang mendominasi dengan persentase lebih tinggi dari 10%, yaitu masing-masing *Heterotrigona itama* 36%, *Tetragonula fuscobalteata* 26% dan *Tetragonula melanocephala* 12%. Adapun hasil perhitungan dengan menggunakan rumus dominansi dapat dilihat pada diagram dan Tabel 1 berikut:



Gambar 2. Diagram Persentase Persaingan Antar Jenis Lebah Kelulut pada Lima Jenis Tumbuhan Pakan

Tabel 1. Indeks Dominansi Persaingan Antar Jenis Lebah Kelulut

Jenis Tumbuhan	Persaingan Antar Jenis Lebah Kelulut												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
Air mata pengantin (<i>Antigonon leptopus</i>)	60,4	17,5	2,76	6,81	2,39	5,08	3,89	0,82	0,29	0	0	0	
Pukul delapan (<i>Turnera subulata</i>)	28,29	9,56	3,18	16,73	0,79	22,31	9,56	8,75	0	0,79	0	0	
Krokot (<i>Portulaca grandiflora</i>)	11,48	2,70	0	29,72	0	54,72	0	1,35	0	0	0	0	
Karamunting (<i>Melastoma malabathricum</i>)	57,83	0,56	0,56	3,41	0	23,64	0	0	13,96	0	0	0	

Batavia

<i>Jatropha</i>	21,45	0,34	0	3,11	0,34	21,45	8,30	10,72	30,1	1,03	2,76	0,34
<i>integerrima</i>)												

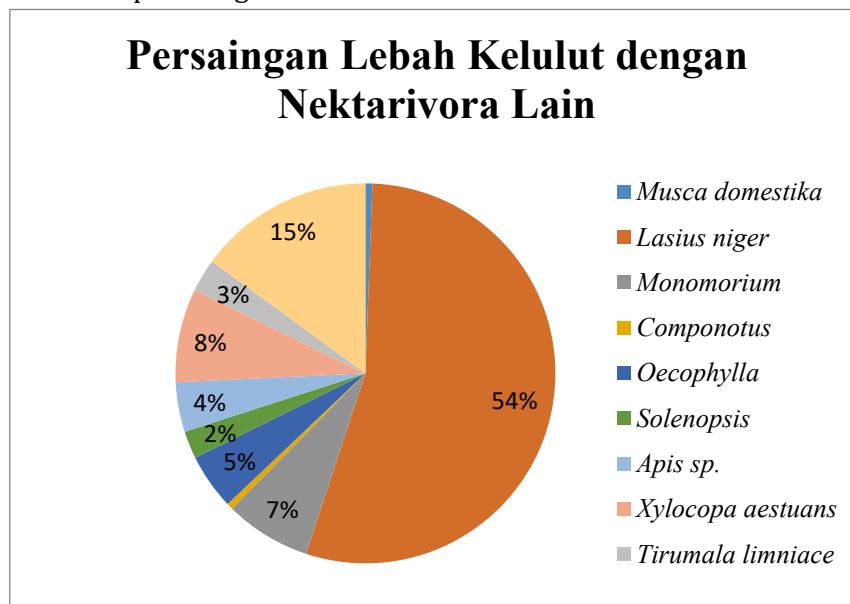
Keterangan: (a) *H. itama*, (b) *G. thoracica*, (c) *L. terminata*, (d) *T. melanocephala*, (e) *T. pagdeni*, (f) *T. fuscobalteata*, (g) *T. testaceitarsis*, (h) *T. sarawakensis*, (i) *T. biroi*, (j) *T. apicalis*, (k) *T. laeviceps* dan (l) *T. reepeni*.

Dari data hasil perhitungan dengan rumus dominansi pada tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa dari 12 jenis terdapat 4 jenis lebah kelulut yang aktif mengunjungi semua objek tumbuhan pakan ialah lebah kelulut *Heterotrigona itama*, *Geniotrigona thoracica*, *Tetragonula melanocepala* dan *Tetragonula fuscobalteata*. Secara keseluruhan aktivitas lebah kelulut dalam mengumpulkan nektar dan polen di lokasi Meliponiari Tanah Merah mulai pukul 06.00 pagi hari yang akan terus meningkat mengikuti pergerakan matahari atau perubahan cuaca, sekitar pukul 13.00 siang hari aktivitas mulai menurun hingga 17.00 sore hari. Hal ini juga dapat berkaitan dengan jam aktivitas biologi serangga pada umumnya dan kondisi tumbuhan pakannya (Koukkari & Sothern, 2006).

Interaksi persaingan antar jenis lebah kelulut dari hasil pengamatan memperlihatkan interaksi yang berbeda-beda antara jenis lebah kelulut berukuran besar dan lebah kelulut berukuran kecil. Secara keseluruhan dari 12 jenis lebah kelulut, *Geniotrigona thoracica* adalah jenis lebah kelulut berukuran besar. Akan tetapi, koloni yang dominan di Meliponiari Tanah Merah ialah jenis *Heterotrigona itama* sehingga lebih banyak tersebar di semua jenis tumbuhan pakan dan berperilaku lebih agresif pada saat proses pengumpulan nektar dan polen dibandingkan jenis lainnya. Hasil pengamatan memperlihatkan bentuk persaingan yang terjadi ialah kompetisi dengan *Geniotrigona thoracica* sebagai kompetitor yang agresif.

B. Bentuk dan Tingkat Persaingan Pakan dengan Nektarivora Lainnya

Berdasarkan hasil pengamatan kunjungan dari antar jenis lebah kelulut dan nektarivora lain, terdapat 9 jenis lain yang berkunjung di tumbuhan pakan tersebut, dimana 54% dari total keseluruhan nektarivora didominasi oleh semut hitam (*Lasius niger*) yang keberadaannya mengganggu aktivitas lebah kelulut pada saat mengumpulkan nektar dan polen karena berada pada sekitar tangkai dan kelopak bunga bahkan didalam kelopak bunga.



Gambar 3. Diagram Persentase Persaingan Lebah Kelulut dengan Nektarivora Lain pada Lima Jenis tumbuhan Pakan

Tabel 2. Indeks Dominansi Persaingan Antar Jenis Lebah Kelulut dengan Nektarivora Lainnya

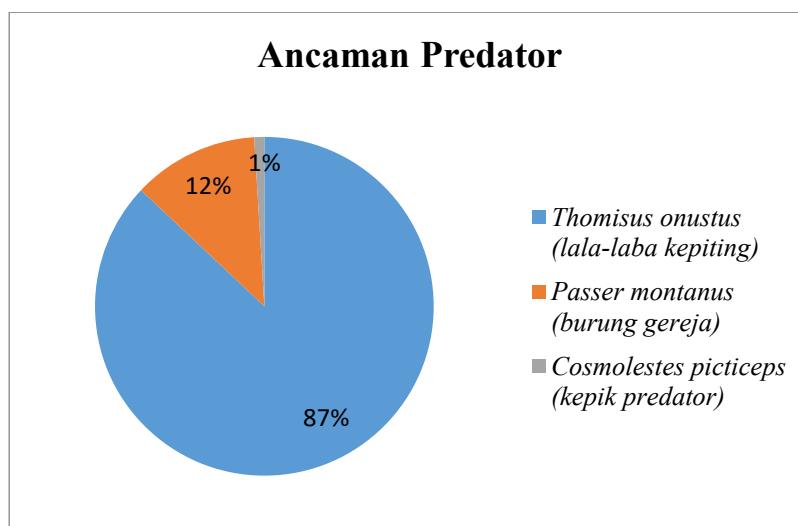
Jenis Tumbuhan	Persaingan Antar Lebah Kelulut dengan Nektarivora Lain									
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Air mata pengantin (<i>Antigonon leptopus</i>)	0,28	31,26	12,11	0,28	6,47	4,22	12,11	3,38	5,07	24,78
Pukul delapan (<i>Turnera subulata</i>)	2,08	40,1	3,64	1,04	0	0	2,08	27,6	4,16	19,27
Krokot (<i>Portulaca grandiflora</i>)	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Karamunting (<i>Melastoma malabathricum</i>)	0	71,9	12,04	0	2,67	2,00	0	1,00	0	10,36
Batavia (<i>Jatropha integerrima</i>)	0	74,02	1,58	0,79	9,92	3,17	2,77	0	1,98	5,55

Keterangan: (a) *Musca domestica* (lalat besar), (b) *Lasius niger* (semut hitam), (c) *Monomorium* (semut hitam kecil), (d) *Componotus* (semut hitam besar), (e) *Oecophylla* (semut merah), (f) *Solenopsis* (semut merah kecil), (g) *Apis sp.* (lebah madu), (h) *Xylocopa aestuans* (lebah kayu), (i) *Tirumala limniace* (kupu-kupu) dan (j) Lebah kelulut.

Persaingan pakan selain terjadi antar jenis lebah kelulut, juga terjadi pada nektarivora lain yang didominasi oleh semut hitam (*Lasius niger*) disetiap tumbuhan pakan untuk mencari nektar yang dapat dimakan langsung oleh semut tersebut (Engel dkk., 2001). Lebah kelulut merupakan kelompok lebah tidak bersengat yang memiliki ukuran tubuh kecil dan sering bersaing dengan nektarivora lain seperti serangga, burung dan hewan lainnya untuk mendapatkan sumber pakan yang sama terutama pada tumbuhan pakan yang memiliki ketersediaan nektar dan polen yang hanya diproduksi oleh tumbuhan berbunga, pembungaan tumbuhan yang umumnya bersifat musiman dapat menyebabkan beberapa tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah kelulut menjadi terbatas pada waktu tertentu yang dapat berpengaruh pada produktivitas lebah kelulut dan perkembangbiakannya (Naibaho, 2022). Hasil pengamatan memperlihatkan bentuk persaingan yang terjadi ialah kompetisi.

C. Ancaman Predator Selama Pengumpulan Nektar dan Polen

Hasil pengamatan kunjungan dari antar jenis lebah kelulut dan nektarivora lain, terdapat ancaman predator selama pengumpulan nektar dan polen. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada diagram dan Tabel 3.



Gambar 4. Diagram Persentase Ancaman Predator selama Pengumpulan Nektar dan Polen pada Lima Jenis Tumbuhan Pakan

Tabel 3. Intensitas Ancaman Predator Berdasarkan Tempat Pengumpulan Pakan

Jenis Tumbuhan	Intensitas Ancaman Predator		
	<i>Thomisus onustus</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Cosmolestes picticeps</i>
Air mata pengantin (<i>Antigonon leptopus</i>)	2,7	0	0
Pukul delapan (<i>Turnera subulata</i>)	1,7	0,2	0
Krokot (<i>Portulaca grandiflora</i>)	0,5	0	0
Karamunting (<i>Melastoma malabathricum</i>)	0	0	0,2
Batavia (<i>Jatropha integerrima</i>)	0,5	0	0

Hasil pengamatan lapangan memperlihatkan terdapat tiga jenis predator yang mengancam keberlangsungan aktivitas lebah kelulut dalam mengumpulkan nektar dan polen yaitu laba-laba kepiting (*Thomisus onustus*) yang terdapat pada bunga Air mata pengantin (*Antigonon leptopus*), Pukul delapan (*Turnera subulata*), Krokot (*Portulaca grandiflora*) dan Batavia (*Jatropha integerrima*) yang tumbuh berdekatan dengan vegetasi lain dan cukup rimbun sehingga menyediakan tempat persembunyian yang baik untuk membuat sarang dan menunggu mangsa. Burung gereja (*Passer montanus*) yang hinggap sebentar dipermukaan tanah sekitar tumbuhan Pukul delapan (*Turnera subulata*) dan kepik predator (*Cosmolestes picticeps*) yang memangsa *Geniotrigona thoracica* pada tumbuhan Karamunting (*Melastoma malabathricum*) yang tumbuh dekat dengan vegetasi lain dan jarang dijangkau manusia.

Predator cenderung memilih tempat-tempat tertentu untuk membuat sarang dan menyerang mangsanya, seperti tempat gelap, sejuk, jarang dijangkau manusia dan terdapat aktivitas mangsa yang tinggi. Lebah kelulut tidak terbebas dari ancaman predator, seperti laba-laba, burung gereja dan kepik predator berpotensi memangsa lebah kelulut pada saat terbang ataupun saat istirahat di dekat sarang. Meskipun manusia bukan predator alami lebah kelulut, tetapi dapat menjadi ancaman bagi populasi lebah kelulut melalui perusakan habitat ataupun penggunaan pestisida yang berlebihan.

D. Hubungan Pola Waktu dan Cuaca dengan Tingkat Persaingan dan Ancaman

1. Suhu Udara

Pengukuran lapangan menunjukkan hasil suhu udara harian pada Meliponiari Tanah Merah rata-rata 27,7 °C. Suhu udara naik secara perlahan mulai pukul 06.00 WITA dengan suhu udara rataan 25,3 °C sampai pada puncak pukul 12.00 WITA dengan suhu udara rataan 30,3 °C. Setelah itu, mengalami penurunan hingga pukul 17.00 WITA dengan suhu udara rataan 27,7 °C pada Meliponiari Tanah Merah. Keadaan suhu udara pada lokasi Meliponiari Tanah Merah berpengaruh terhadap aktivitas harian lebah kelulut dalam pengumpulan nektar dan polen. Pada saat suhu udara mengalami peningkatan, lebah kelulut juga mulai beraktivitas dalam mencari pakan. Aktivitas lebah kelulut akan mulai menurun secara perlahan saat siang hari pada saat suhu udara sangat panas dan akan terus mengalami penurunan secara perlahan hingga sore hari.

2. Kelembapan udara

Hasil pengukuran lapangan menunjukkan rata-rata harian kelembapan udara 83% pada lokasi Meliponiari Tanah Merah. Kelembapan udara memiliki karakter berbeda dengan suhu udara, pada pagi hari kelembapan udara tinggi kemudian mengalami penurunan perlahan. Pada pukul 09.00 WITA mengalami peningkatan kembali, kemudian mengalami penurunan hingga pukul 14.00 WITA. Pada pukul 15.00 WITA menunjukkan pergerakan naik kembali hingga pukul 17.00 WITA. Pengaruh kelembapan udara terhadap aktivitas persaingan dan ancaman dalam pengumpulan nektar dan polen, memperlihatkan pola peningkatan dan penurunan aktivitas seiring dengan naik turunnya

kelembapan udara. Saat kelembapan udara tinggi, aktivitas lebah kelulut mulai mengalami penurunan hingga sore hari.

3. Intensitas Cahaya

Rata-rata harian intensitas cahaya di Meliponiari Tanah Merah 6112,1 lux. Intensitas cahaya di lokasi Meliponiari Tanah Merah naik secara perlahan dari pukul 06.00 WITA hingga pukul 11.00 WITA dengan rataan intensitas cahaya 11550,0 lux. Kemudian berangsung turun dan mengalami kenaikan kembali pada pukul 14.00 WITA dengan rataan intensitas cahaya 11622,3 lux. Setelah itu intensitas cahaya mengalami penurunan kembali hingga pukul 17.00 WITA dengan rataan intensitas cahaya 2604,5 lux. Aktivitas persaingan dan ancaman dalam pengumpulan nektar dan polen beriringan naik dengan meningkatnya intensitas cahaya dan ikut menurun saat intensitas cahaya menurun serta tidak ada aktivitas bila terjadi hujan.

4. Kecepatan Angin

Hasil pengukuran kecepatan angin memperlihatkan rata-rata harian yaitu 0,6 knot (sepoi-sepoi). Pengukuran kecepatan angin dilakukan untuk mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap aktivitas persaingan dan ancaman dalam pengumpulan nektar dan polen di Meliponiari Tanah Merah. Kecepatan angin bergerak naik turun, puncak kecepatan angin terjadi pada pukul 11.00 WITA dengan kecepatan angin rataan 1,2 knot (sepoi-sepoi). Setelah itu mengalami penurunan dan naik perlahan hingga pukul 17.00 WITA dengan kecepatan angin rataan 1,0 knot (sepoi-sepoi). Kecepatan angin yang terjadi pada lokasi Meliponiari tidak memberi pengaruh terhadap aktivitas persaingan dan ancaman dalam pengumpulan nektar dan polen.

Tabel 4. Hubungan Pola Waktu dan Cuaca dengan Tingkat Persaingan dan Ancaman

Indikator	Hubungan Korelasi	
	Nilai r	Keterangan
Suhu udara	-0,21	Korelasi lemah negatif
Kelembapan udara	0,20	Korelasi sangat lemah
Intensitas Cahaya	0,49	korelasi cukup kuat
Kecepatan Angin	0,21	Korelasi lemah

Berdasarkan hasil perhitungan uji korelasi menggunakan rumus Uji Pearson untuk mengetahui hubungan antara pola waktu dan cuaca (Y) terhadap tingkat persaingan dan ancaman (X) dengan koefisien (r) lebih besar dari 0, maka secara keseluruhan diperoleh derajat hubungan intensitas cahaya berkorelasi cukup kuat dengan aktivitas persaingan dan ancaman predator dengan nilai r 0,49 dan secara khusus diperoleh nilai r 0,45 untuk persaingan antar lebah kelulut (Tabel 5) serta nilai r 0,55 untuk persaingan antar lebah kelulut dengan nektarivora lain (Tabel 6). Hasil pengukuran intensitas cahaya matahari di lokasi Meliponiari menunjukkan adanya pengaruh terhadap persaingan dan ancaman predator selama pengumpulan pakan. Pergerakan grafik memperlihatkan aktivitas lebah kelulut meningkat seiring dengan meningkatnya cahaya matahari. Intensitas cahaya menjadi faktor penting lebah kelulut dalam beraktivitas disiang hari untuk menemukan sumber pakan (Yustia dkk., 2016).

Tabel 5. Hubungan Pola Waktu dan Cuaca dengan Tingkat Persaingan Antar Lebah kelulut

Indikator	Hubungan Korelasi	
	Nilai r	Keterangan
Suhu udara	-0,25	Korelasi lemah negatif
Kelembapan udara	0,23	Korelasi lemah
Intensitas Cahaya	0,45	korelasi cukup kuat
Kecepatan Angin	0,20	Korelasi sangat lemah

Tabel 6. Hubungan Pola Waktu dan Cuaca dengan Tingkat Persaingan Antar Lebah Kelulut dan Nektarivora lain

Indikator	Hubungan Korelasi	
	Nilai r	Keterangan
Suhu udara	-0,10	Korelasi sangat lemah negatif
Kelembapan udara	0,10	Korelasi sangat lemah
Intensitas Cahaya	0,55	korelasi cukup kuat
Kecepatan Angin	0,23	Korelasi lemah

Korelasi kecepatan angin terhadap aktivitas persaingan dan ancaman predator secara keseluruhan berkorelasi lemah dengan nilai r 0,21 (Tabel 4) dan secara khusus berkorelasi sangat lemah dengan nilai r 0,20 untuk persaingan antar lebah kelulut (Tabel 5) serta berkorelasi lemah dengan nilai r 0,23 untuk persaingan dengan nektarivora lainnya (Tabel 6). Aktivitas lebah kelulut tetap bergerak naik meskipun terjadi tiupan angin. Kecepatan angin yang terjadi pada saat pengamatan masih dalam kategori tiupan lemah sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap persaingan dan ancaman predator selama pengumpulan pakan. Aktivitas lebah kelulut akan terpengaruh jika tiupan angin kencang, dapat menyebabkan lebah kelulut terbawa angin dan sulit untuk kembali ke sarang karena ukuran tubuhnya yang kecil (Putra, 2013).

Suhu udara secara keseluruhan berkorelasi lemah negatif terhadap aktivitas persaingan dan ancaman predator dengan nilai r -0,21 (Tabel 4) dan secara khusus diperoleh nilai r -0,25 (Tabel 5) untuk persaingan lebah kelulut serta berkorelasi sangat lemah negatif dengan nilai r -0,10 (Tabel 6) untuk persaingan dengan nektarivora lainnya. Yustia (2016) menyatakan bahwa lebah kelulut akan beraktivitas jika suhu udara minimum mencapai 19°C. Jika dibandingkan dengan suhu minimum aktivitas pagi hari lebah kelulut di Meliponiari berada pada rata-rata 25,3°C, dengan kata lain suhu udara di lokasi Meliponiari sesuai dengan aktivitas lebah kelulut. Jika suhu udara meningkat, aktivitas lebah kelulut akan menurun karena memerlukan energi yang banyak untuk mengumpulkan pakan (Gojmerac, 1983).

Kelembapan udara terhadap aktivitas persaingan dan ancaman predator secara keseluruhan berkorelasi sangat lemah dengan nilai r 0,20 (Tabel 4) dan secara khusus untuk persaingan antar lebah kelulut juga berkorelasi lemah dengan nilai r 0,23 (Tabel 5). Demikian pula untuk persaingan dengan nektarivora lainnya dengan korelasi sangat lemah dengan nilai r 0,10 (Tabel 6). Aktivitas lebah kelulut menunjukkan penurunan saat kelembapan tinggi. Aktivitas pengumpulan pakan meningkat bila kelembapan udara rendah (Hillario dkk., 2001). Kelembapan udara tinggi juga dapat mengakibatkan polen menjadi lengket sehingga sulit untuk dikumpulkan, selain itu kandungan gula dalam nektar yang dihasilkan oleh bunga cenderung rendah (Ruslan dkk., 2015). Faktor cuaca pada dasarnya memberikan pengaruh terhadap aktivitas harian lebah kelulut dalam pengumpulan pakan, terkecuali pada saat hujan akan menyebabkan lebah kelulut tidak beraktivitas diluar sarang (Juwita & Nukmal, 2014).

DAFTAR PUSTAKA

- Couvillon, M.J., T. Wenseleers., V.L. Fonseca., P. Nogueira, & F.L.W. Ratnieks. 2007. Comparative Study in Stingless Bees (Meliponini) Demonstrates That Nest Entrance Size Predicts Traffic and Defensivity. *Journal of Evolutionary Biology* 21:194-201.
- Engel, V., M.K. Fischer., F.L. Wackers, & W. Volkl. 2001. "Interactions between extrafloral nectaries, aphids and ants: are there competition effects between plant and homopteran sugar sources". *Oecologia*. 129 (4): 577-584.
- Fachrul, M.F. 2005. Komunitas Fitoplankton Sebagai Bio-Indikator Kualitas Perairan.

- Gojmerac, W.L. 1983. Bee, Bee Keeping, Honey and Pollination. Connecticut (US); The Avi Publishing Company Inc.
- Juwita, S. & N. Nukmal. 2014. Pengaruh Pengayaan Pakan Terhadap Perkembangan Koloni dan Produksi Lebah Madu (Api cerana). Makalah Semhas Teknologi Pertanian, Polinela, Lampung.
- Kremen, C. & A. Miles. 2012. Ecosystem Services In Biologically Diversified Versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. *Ecol Soc* 17: 40.
- Koukkari, W.L. & R.B. Sothern. 2006. Chronobiometry: Analyzing for Rhythms. <https://link.springer.com/>
- Lehmberg, L., K. Dworschak, & N. Blüthgen. 2008. Defensive Behavior and Chemical Deterrence Against Ants in The Stingless Bee Genus *Trigona* (Apidae, Meliponini). *Journal of Apicultural Research and Bee Works* 47:17-21.
- Michener, C.D. 2007. The Bees of The World. Second Edition. Baltimore, USA: The John Hopkins University Press.
- monoecious species, *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae). *Cur. Science*. 83: 1395-1398.
- Mubarok, R. 2021. Studi Kunjungan Lebah Kelulut Pada Enam Jenis Tumbuhan Sumber Pakan Di Naibaho, N. 2022. Tanaman Berbunga Penghasil Pollen Sebagai Sumber Pakan Lebah. *Buletin Loupe*, 18, 31-37.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Priawandiputra, W., M.G. Azizi., Rismayanti., K.M. Djakaria, A. Wicaksono, R. Raffiudin, T. Atmowidi, & D. Putra, H. 2013. Pengaruh Manajemen Naungan Stup Terhadap Aktivitas Terbang Galo-galo (*Trigona* sp. *dresdheri*) di Sumaik Sumatera Barat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Raju, A.J.S. & V. Ezradanam. 2002. Pollination Ecology and Fruiting Behavior In a Monoecious Species, *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae). *Cur. Science*. 83: 1395-1398.
- Ruslan, W., Afriani, Miswan, Elijahnahdi, Nurdiyah, M. Sataral, Fitralisan, & Fahri. 2015. Frekuensi Kunjungan Lebah Apis Cerana dan *Trigona* sp. Sebagai Penyerbuk Pada Tanaman Brassica rapa. *Online Journal of Natural Science* 4:65-72.
- Shackelford, G., P.R. Steward, & T.G. Benton. 2013. Comparison of Pollinators and Natural Enemies: A Meta-Analysis Of Landscape. *Camb Philos* 88: 1002-1021.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung
- Sunarno. 2012. Pengendalian Hayati (Biologi Control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT). *Jurnal Universitas Medan Area 1* (2).
- Trianto, M. & H. Purwanto. 2020. Morphological Characteristics and Morphometrics of Stingless Bees (Hymenoptera: Meliponini) in Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*. 21: 2619-2628.
- Yustia, I.P.J., A. Rauf, & M. Nina. 2016. Ritme Aktivitas Penerbangan Harian *Tetragonula laeviceps* (Smith) (Hymenoptera: Apidae) in Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*, researchgate.net.

KEANEKARAGAMAN HERPETOFAUNA DI AREAL ARBORETUM PT INDOMINCO MANDIRI BONTANG

Adi Surya Pratama, Yaya Rayadin*, Albert Laston Manurung
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.
Email : yrayadin99@gmail.com

ABSTRACT

Herpetofauna is one of the potential biodiversity consisting of reptiles and amphibians that have a role in maintaining the balance and sustainability of the regional ecosystem. Reptiles are vertebrates with scales, internal fertilisation, shelled eggs, and skin covered with scales. Amphibians are vertebrates that have two phases of life in two different environments. The purpose of this study was to determine the diversity of Herpetofauna species in the arboretum of PT Indominco Mandiri Bontang. The location of this research is in the arboretum which is 22 years old. Based on the results obtained from the direct observation method (Visual Encounter Survey) and also conducted a micro habitat survey. 13 species were found consisting of 7 species of reptiles and 6 species of amphibians. The value of the species richness index (DMG) is 6.66/5.79. Species diversity index value (H') 1.87/1.40. The value of the species diversity index (E) 0.96/0.78. This study also obtained the results of the frequency of presence with the type of striped tree frog (*Fejervarya cancrivora*) and ivory kongkang (*Rana erythraea*) with a value of 75.

Keywords : Herpetofauna, Reptile, Amphibians, Visual encounter survey

ABSTRAK

Herpetofauna merupakan salah satu potensi keanekaragaman hayati terdiri dari reptil dan amfibi yang memiliki peran dalam menjaga keseimbangan dan keberlangsungan ekosistem kawasan. Reptil merupakan vertebrata yang bersisik, fertilisasi internal, telur bercangkang, dan memiliki kulit tertutup sisik. Amfibi adalah hewan vertebrata yang memiliki dua fase kehidupan pada dua lingkungan yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis Herpetofauna di dalam arboretum PT Indominco Mandiri Bontang. Lokasi penelitian ini berada di arboretum yang berumur 22 tahun. Berdasarkan hasil yang didapat dari metode pengamatan langsung (Visual Encounter Survey) dan juga dilakukannya survei mikro habitat. ditemukan sebanyak 13 jenis yang terdiri dari 7 jenis reptil dan 6 jenis amfibi. Nilai indeks kekayaan jenis (DMG) 6.66/5.79. Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') 1.87/1.40. Nilai indeks keragaman jenis (E) 0.96/0.78. Penelitian ini juga mendapatkan hasil frekuensi kehadiran dengan jenis katak pohon bergaris (*Fejervarya cancrivora*) dan kongkang gading (*Rana erythraea*) dengan nilai 75.

Kata Kunci : Herpetofauna, Reptil, Amfibi, Pengamatan Langsung

PENDAHULUAN

Indonesia adalah merupakan salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman hayati tinggi di dunia. Kekayaan hayati Tanah Air yang dikutip Wakil Presiden RI dalam pidatonya pada Hari Cinta Puspa dan Satwa Nasional 2012, bahwa Indonesia memiliki sekitar 90 tipe ekosistem, 40.000 spesies tumbuhan, dan 300.000 spesies hewan. Demi kepentingan melindungi keanekaragaman hayati yang ada di indonesia, pada akhir tahun 2018 Kementerian Kehutanan telah menetapkan jenis flora dan fauna yang telah dilindungi.

PT Indominco Mandiri Mandiri merupakan suatu badan usaha swasta yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Berlokasi di Kota Bontang Kalimantan Timur. PT Indominco Mandiri Mandiri memiliki 2 blok pertambangan yaitu pada bagian blok barat (West Block) dan bagian blok timur (East Block). Tambang ini sudah beroperasi sejak tahun 1997 dan memiliki arboretum yang berumur 22 tahun.

Reklamasi merupakan kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu akibat penambangan umum, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai dengan peruntukannya.

Penelitian Herpetofauna ini dilakukan di daerah arboretum PT Indomico Mandiri bertujuan untuk melengkapi, menggali dan memperbarui keanekaragaman herpetofauna pada kawasan arboretum PT Indomico Mandiri.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan reklamasi pasca tambang milik PT Indominco Mandiri Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Tismur. Secara geografis PT Indominco Mandiri berada pada posisi 00° 02'20" Lintang Utara – 00° 13'0 0" Lintang Utara dan 117° 12'30 Bujur Timur - 117° 23'30 Bujur Timur. Lokasi kegiatan berjarak 130km dari Kota Samarinda, Ibu Kota Provinsi Kalimantan Timur dan 30 km dari Kota Bontang.

Lokasi penelitian yang akan digunakan adalah arboretum dengan tipe hutan dataran rendah, berumur dua puluh (20) tahun dengan luas sebesar 160 Ha. Arboretum dengan nama Gemilang terpisah oleh jalur alat berat yang masih aktif digunakan. Kawasan arboretum ini termasuk dalam kategori hutan sekunder yang sudah maksimal dengan banyak jenis tanaman, seperti *Cassia siamea*, *Shorea sp.*, *Macaranga trichocarpa*, dan *Gmelina arborea*.

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa peta lokasi penelitian yang digunakan untuk mempermudah dalam pencarian serta pendandaan selama penelitian berlangsung. Peralatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah senter/*headlamp*, GPS, kamera, *tallysheet*, alat tulis menulis, buku panduan lapangan, dan tongkat penjepit.

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode pengamatan secara langsung. Data yang dikumpulkan merupakan data dari kehadiran herpetofauna di kawasan perairan arboretum PT Indominco Mandiri dengan menggunakan metode pengamatan langsung (VES) dan dilaksanakan pada malam hari (18.00 – 22.00 WITA) selama 8 hari. Pengamatan ini dilakukan rute per jam dengan melakukan eksplorasi pada area lantai hutan yang terbuka dan survei pada mikrohabitat 17 tertentu. Pengamatan langsung ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis reptil dan amfibi yang aktif pada pagi dan malam hari.

Analisis Data

Data Frekuensi menyatakan seberapa seringnya suatu spesies dijumpai pada suatu lokasi. Menurut Michael (1995). Frekuensi yang dihitung berdasarkan jumlah kemunculan spesies dalam keseluruhan titik hitung atau dengan kata lain berapa kali atau dalam berapa titik suatu spesies muncul dari titik.

$$\frac{\text{jumlah hari bertemu satwa}}{\text{jumlah total hari penelitian}} \times 100\%$$

Menurut Suin (2002) frekuensi kehadiran dapat dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu kategori jarang jika nilainya 1-20%, kategori kadang-kadang ada jika nilainya 21-40%, kategori sering ada jika nilainya 41-60%, kategori sering kali ada jika nilainya 61-80%, dan berlimpah jika nilainya 81-100%

Penganalisisan ini menggunakan Indeks keragaman Shannon-Wiener (Magurran, 2013), dan Indeks Margalef (DMG)

$$H' = \sum \left(\frac{n}{N} \right) \ln \left(\frac{n}{N} \right)$$

Indeks kemerataan Brower-Zar (E) digunakan dalam penganalisisan ini (Magurran, 2013).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Untuk penganalisisan Indeks Margalef (DMG), menggunakan metode nilai kekayaan jenis (Magurran, 2013)

$$DMG = \frac{S - 1}{\ln N}$$

H' adalah indeks keanekaragaman jenis, \ln adalah logaritma natural, n adalah jumlah individu dari setiap jenis, N adalah jumlah total dari seluruh jenis, E adalah indeks keseragaman jenis, DMG adalah indeks kekayaan jenis Margalef, dan S adalah jumlah jenis yang ditemukan.

Keanekaragaman dapat dikatakan sangat rendah jika nilainya <1, apabila nilainya berkisar antara 1-1,5 maka akan dikatakan rendah dan dikatakan sedang jika nilainya berada di antara 1,5-2,0. Untuk nilai yang dapat dikatakan tinggi jika nilainya berada di >2,0.

Untuk indeks keragaman Brower-Zar. Apabila nilai mendekati 1 maka indeks ini menunjukkan jumlah individu antar jenis relative sama. Namun apabila lebih dari 1 ataupun kurang maka dapat kemungkinan besar terdapat jenis dominan di komunitas tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perjumpaan Herpetofauna di Arboretum Gemilang

Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian dalam perjumpaan herpetofauna dapat dilihat di Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Perjumpaan Herpetofauna di Arboretum Gemilang

No	Nama lokal	Nama latin	H	H	H	H	H	H	H	Total
			1	2	3	4	5	6	7	individu
1	Biawak	<i>Varanus salvator</i>							1	1
2	Bunglon surai	<i>Bronchocela jubata</i>		1				1	1	3
3	Cicak kayu	<i>Hemidactylus frenatus</i>			2					2
4	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>						1	3	4
5	Kadal Klarap	<i>Draco volans</i>	1				1	1	1	4
6	Kadal leher biru	<i>Eutropis rugifera</i>		2						2

7	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	3	5	2	2	2	1	15
8	Katak pohon terbang	<i>Rhacophorus pardalis</i>	1	3			3	3	10
9	Kodok puru hutan	<i>Ingerophrynus biporcatus</i>	1			1		1	3
10	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>		6			1	2	9
11	Kongkang gading	<i>Rana erythraea</i>	7	6	19	12	9	4	57
12	Konkang Jangkrik	<i>Hylarana nicobariensis</i>					4	4	14
13	Ular Siput	<i>Pareas carinatus</i>	1	1			1		3
Jumlah			16	21	22	16	11	16	127

Pada PT Indominco Mandiri, Arboretum Gemilang ini termasuk kedalam area hutan dataran rendah dan diisi oleh banyaknya tanaman pohon tinggi dengan tutupan tajuk yang cukup rapat serta tanaman penutup tanah di area tersebut dan juga rerumputan. Di arboretum ini juga ditemukan banyak sekali spot-spot air seperti genangan air, anak sungai, lubang parit, dan void yang besar dan juga melimpahnya akan pakan atau serangga sebagai tempat herpetofauna semestinya ditemukan. Arboretum ini terbagi menjadi 2 bagian yang di pisahkan oleh jalur kendaraan tambang. Topografi dibeberapa tempat cukup curam dan juga banyak ditemukan aliran air dan daerah berlumpur yang cocok untuk habitat herpetofauna.

Berdasarkan hasil survei lapangan bahwa banyak sekali herpetofauna yang hidup di Kawasan berair maupun dekat dengan air baik spot alami ataupun buatan dengan kondisi yang selalu berair baik pada musim hujan ataupun kemarau. Hal ini membuat besarnya peluang kehadiran atau perjumpaan dengan satwa herpetofauna.

Jenis reptil yang sering dijumpai ialah *Draco Volans* dan *Eutropis multifasciata*. *Eustropis multifasciata* atau kadal kebun ini sering dijumpai karena kadal ini merupakan kadal jenis akuatik dan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang rusak. *Draco volans* atau kadal klarap merupakan kadal yang sering dijumpai di hutan hujan tropis namun sering juga ditemukan di daerah Perkebunan atau persawahan. Kadal ini termasuk kadal arboreal karena sering hinggap di batang pohon hidup.

Jenis amfibi yang paling banyak ialah *Rana erythraea* atau kongkang gading. Katak ini sering dijumpai dikawasan berair karena katak ini merupakan katak jenis akuatik. Katak ini juga banyak di daratan atau daun yang dekat dengan air. Katak ini dapat hidup di hutan yang terganggu, sawah, dan kebun (Yanuarefa, 2012).

B. Frekuensi Kehadiran Herpetofauna di Arboretum Gemilang

Hasil penelitian pada hutan reklamasi PT Indominco Mandiri terdapat bahwa 13 jenis herpetofauna yang dijumpai, diantaranya ialah 7 jenis satwa reptil dan 6 jenis satwa amfibi. Tabel berikut akan menunjukkan data yang telah terkumpul:

Tabel 2. Frekuensi herpetofauna di arboretum PT Indominco Mandiri

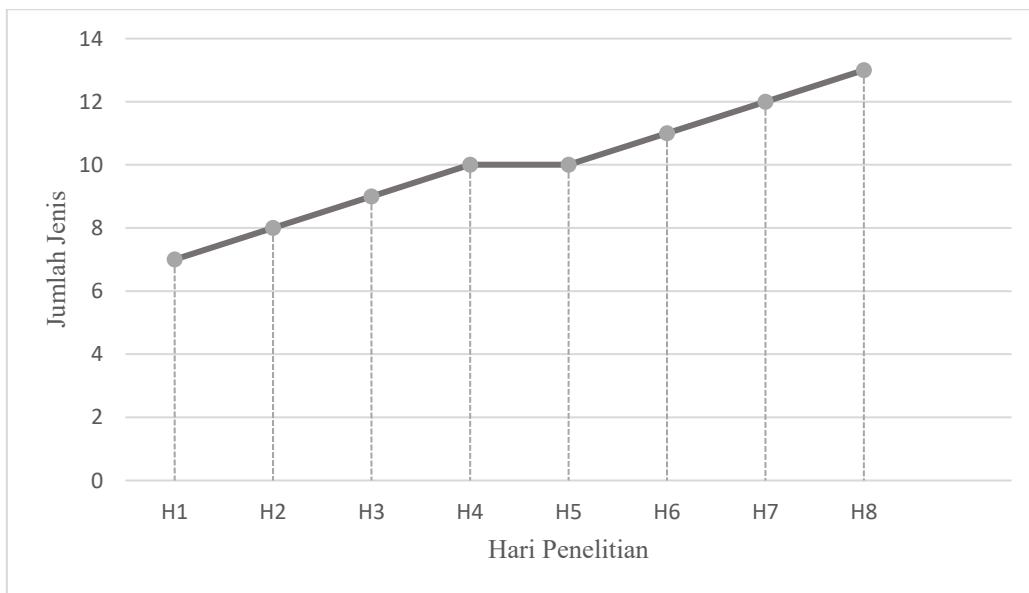
No	Nama Lokal	Nama Latin	Total Hari Pengam- atan	Kehadiran ke-								Frekuensi kehadiran (%)
				1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Biawak	<i>Varanus salvator</i>	8							+	1	12.5
2	Bunglon surai	<i>Bronchocela jubata</i>	8		+		+			+	3	37.5
3	Cicak kayu	<i>Hemidactylus frenatus</i>	8			+					1	12.5
4	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	8						+	+	2	25
5	Kadal klarap	<i>Draco volans</i>	8	+				+	+	+	4	50
6	Kadal leher biru	<i>Eutropis rugifera</i>	8	+							1	12.5
7	Katak pohon badut	<i>Rhacophorus pardalis</i>	8	+	+					+	3	37.5
8	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	8	+	+	+	+	+		+	6	75
9	Kodok puru hutan	<i>Ingerophrynus biporcatus</i>	8	+				+			+	37.5
10	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	8	+	+				+	+	3	37.5
11	Kongkang gading	<i>Rana erythraea</i>	8	+	+	+	+	+	+		6	75
12	Konkang Jangkrik	<i>Hylarana nicobariensis</i>	8						+	+	+	37.5
13	Ular Siput	<i>Pareas carinatus</i>	8	+	+					+	3	37.5

Keterangan, + = hadir

Terlihat bahwa amfibi mudah dan sering dijumpai dengan tingginya pertemuan dengan beberapa amfibi diantaranya kongkang gading dan katak pohon bergaris dengan presentase 75%. Dilanjutkan dengan kadal klarap sebagai reptil yang sering dijumpai dengan presentase 50% selama penelitian berlangsung. Beberapa amfibi lainnya memiliki presentase yang sama dengan 37.5% dengan jumlah yang sama namun ditemukan di hari yang berbeda-beda. Sedangkan untuk reptil, Kadal leher biru, Cicak kayu, dan biawak menempati presentase terendah dengan 12,5% dikarenakan jarang munculnya selama penelitian berlangsung.

C. Kurva Spesies Herpetofauna di Arboretum Gemilang

Berdasarkan data yang diperoleh untuk penelitian untuk mendapatkan kurva spesies dapat dilihat grafik di bawah sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik penambahan jenis perhari

Selama pengamatan langsung yang dilaksanakan selama 8 hari. Grafik menunjukkan garis mengalami kenaikan hingga akhir. Pada hari pertama, ditemukan 7 jenis baru. Pada hari ke-2 hingga hari ke-4, setiap harinya ditemukan 1 jenis satwa baru, namun pada hari ke-5 tidak ditemukan jenis temuan baru. Pada hari ke-6 hingga hari ke-8, setiap harinya ditemukan 1 jenis satwa baru. Total jumlah satwa yang ditemukan ialah 13 jenis satwa.

Kurva spesies digunakan untuk mengetahui batas waktu paling efisien dalam melakukan survei herpetofauna, kurva berikut mengalami peningkatan hingga akhir penelitian yang mengindikasikan bahwa basih terdapat penambahan jenis jika waktu pengamatan dilakukan lebih lama (Tajali, 2021). Berdasarkan hasil tersebut, penelitian masih dimungkinkan penambahan jenis jika waktu pengambilan data lebih lama.

D. Indeks Kekayaan, Keanekaragaman, dan Kemerataan Herpetofauna

Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian disebutkan indeks kekayaan, keanekaragaman dan kemerataan herpetofauna dapat dilihat di Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Indeks Kekayaan, Keanekaragaman, dan Kemerataan Herpetofauna di PT Indominco Mandiri

Lokasi Pengamatan	Indeks Kekayaan Jenis (DMG)		Indeks Keanekaragaman Jenis (H)		Indeks Keragaman Jenis (E)	
	Reptil	Amfibi	Reptil	Amfibi	Reptil	Amfibi
Arboretum Gemilang	6.66	5.79	1.87	1.40	0.96	0.78

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kekayaan Jenis (DMG) herpetofauna yang ada di arboretum PT Indominco Mandiri berada di angka 6.66 untuk reptil dan 5.79 untuk amfibi yang mana kedua jenis ini memiliki kekayaan jenis yang tinggi. Indeks Keanekaragaman jenis (H) di hitung menggunakan perhitungan Shannon-Wiener. Dapat diketahui bahwa indeks keanekaragama jenis pada reptil termasuk kedalam kategori rendah dengan nilai 1.87 dan untuk amfibi dengan nilai 1.40 masuk kedalam kategori

sangat rendah. Indeks Keragaman Jenis pada reptil bernilai 0.96 yang memiliki kemerataan jenis dan juga pada amfibi yaitu 0.78 yang memiliki jenis yang cukup merata.

DAFTAR PUSTAKA

- Irwanto, R., Lingga R., Peratama R. 2019. Identifikasi jenis-jenis herpetofauna di Taman Wisata Alam Gunung Permisan, Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. PENDIPA Journal of Science Education. 3(2): 106-113.
- PT Indominco Mandiri. 2021. Data Laporan Pelaksanaan Reklamasi. PT Indominco Mandiri. Bontang.
- Muslim, Teguh; Sari, U.K. 2016. *Keanekaragaman Herpetofauna di Lahan Reklamasi Tambang Batubara PT Singlurus Pratama Kalimantan Timur*. Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam. Samboja.
- Suin, N. M. 2002. Metode Ekologi Edisi 2. Penerbit Universitas Andalas. Padang. 2003. Ekologi Populasi. Universitas Andalas. Padang.

PERAN GENDER DALAM PENGELOLAAN HUTAN KEMASYARAKATAN PADA KAWASAN KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN LINDUNG (KPHL) BALIKPAPAN

Tiani, Setiawati*, Rujehan

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda.

E-mail: setiawati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Gender is the difference between men and women in roles, functions, rights, responsibilities, and behavior. Gender is formed from community groups that prevail in decision-making between men and women. Men have a general role productive field, while women tend to have roles in the reproductive field, such as cooking, washing, and taking care other family members. This study aims determine gender community forest management and determine gender constraints and efforts community forest management. Location data collection is in the Balikpapan Protection Forest Management Unit (KPHL). Respondents was determined by purposive sampling method with the number of respondents 15 (30 respondents; husband and wife) Family Heads from 15 families taken between husband and wife. Data collection carried out by means surveys and interviews with community. The results study show the management of HKm carried out by people of Karang Joang Village, majority of whom manage HKm into plantations and animal husbandry. In plantation and livestock management activities, men's plantation activities play role of 41.5% and women by 35.4%, the role of men is more dominant than women, because nature of work is more physical, men's livestock activities are more dominant 27.6% and women by 24.2%, but in household activities men by 33.1% and women by 47.8% so that women are more dominant, and family financial problems activities of the male side by 30.5% and the female side by 32.0% (more dominant women), more dominant women. Constraints and efforts of male and female gender roles in HKm management such as due to the terrain traveled far and there are also time constraints. The efforts gender roles knowing obstacles exist by discussing of each gender in the family, from decisions hands of both parties. It is hoped research can be one of information and knowledge about gender roles in community forest management activities.

Keywords: Gender Roles, Protection Forest Management Unit Area (KPHL), Community Forest (HKM).

ABSTRAK

Gender adalah perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam peran, fungsi, hak, tanggung jawab, serta perilaku. Gender dibentuk dari kelompok masyarakat yang berlaku dalam pengambilan keputusan antara laki-laki dan perempuan. Kaum laki-laki memiliki peranan umumnya di bidang produktif, sedangkan kaum perempuan cenderung memiliki peranan di bidang reproduktif, seperti memasak, mencuci, dan mengurus anggota keluarga lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran gender dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan dan untuk mengetahui kendala dan upaya gender dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan. Lokasi pengambilan data berada di Kawasan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Balikpapan. Jumlah responden ditentukan dengan metode purposive sampling dengan jumlah responden 15 (30 responden; suami dan istri) Kepala Keluarga dari 15 KK yang diambil antara suami dan istri. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei dan wawancara kepada masyarakat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan HKm yang dilakukan oleh masyarakat Kelurahan Karang Joang yang mayoritas mengelola HKm menjadi perkebunan dan peternakan. Didalam kegiatan pengelolaan perkebunan dan peternakan, kegiatan perkebunan laki-laki berperan sebesar 41,5% dan perempuan sebesar 35,4%, sehingga lebih dominan peran laki- laki daripada perempuan, dikarenakan sifat kerjanya lebih memanfaatkan fisik, kegiatan peternakan laki-laki lebih dominan sebesar 27,6% dan perempuan 24,2%, tetapi

dalam kegiatan rumah tangga pihak laki-laki sebesar 33,1% dan perempuan sebesar 47,8% sehingga pihak perempuan lebih dominan, dan kegiatan masalah keuangan keluarga pihak laki- laki sebesar 30,5% dan pihak perempuan sebesar 32,0% (lebih dominan perempuan), sehingga lebih dominan perempuan. Kendala dan upaya peran gender laki-laki dan perempuan dalam pengelolaan HKm seperti dikarenakan medan yang ditempuh jauh dan juga terdapat kendala keterbatasan waktu. Salah satu upaya peran gender yaitu dalam mengetahui kendala yang ada adalah dengan cara mendiskusikan peran masing-masing gender di dalam keluarga, dari keputusan yg ada di tangan kedua bela pihak. Diharapkan penelitian ini bisa menjadi salah satu informasi dan pengetahuan tentang peran gender dalam kegiatan pengelolaan hutan kemasyarakatan.

Kata kunci: Gender, Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL), Hutan Kemasyarakatan (HKm).

PENDAHULUAN

Gender juga merupakan sesuatu yang telah melekat pada diri seseorang sesuai dengan jenis kelaminnya. Selama ini, banyak orang yang terkecoh mengenai gender dan jenis kelamin. Perlu diketahui bahwa gender berbeda dengan jenis kelamin. Pada umumnya dalam suatu keluarga, sosok yang menjadi pencari nafkah bertemu menjadi tulang punggung bagi keluarga identik di tunjukan kepada laki-laki yang di dalam keluarga berstatus sebagai suami.sedangkan di sisi lain perempuan atau yang di dalam keluarga berstatus sebagai istri diidentikan sebagai sosok yang melakukan aktivitas rumah tangga seperti memasak, mencuci, menyapu, mengasuh anak dan mengurus anggota keluarga lainnya. Hal itu bahkan terdapat pada Undang-Undang Indonesia yang membahas mengenai perkawinan.Tercantum dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1974 pada pasal 31 ayat 3 yang berbunyi "suami adalah kepala keluarga dari istri ibu rumah tangga".

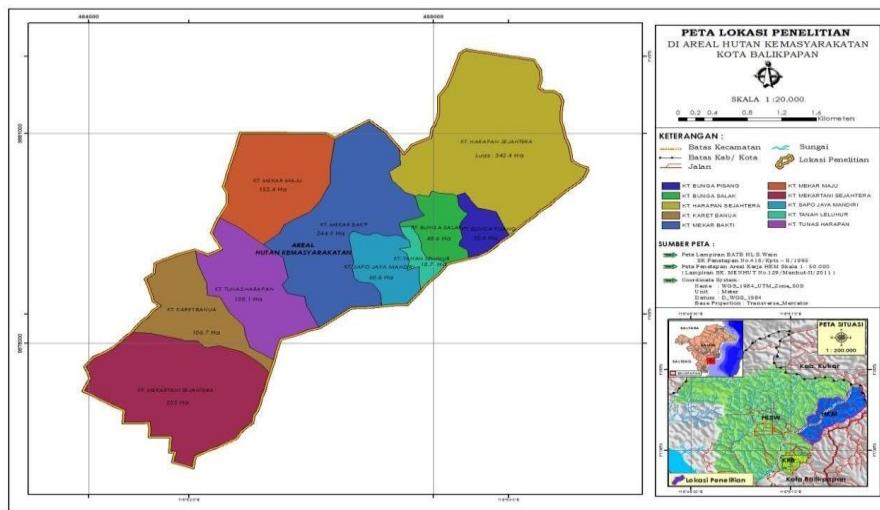
Pembagian peran mengenai hal yang harus dilakukan oleh laki-laki dan hal yang harus dilakukan oleh perempuan ini dapat juga disebut sebagai peran gender. Sementara menurut Azizi, dkk. (2013) menyebutkan bahwa peran gender merupakan harapan-harapan yang ada pada masyarakat untuk tingkah laku yang dianggap tepat bagi laki-laki maupun untuk perempuan.

Peran gender merupakan perilaku atau tindakan sosial yang diharapkan dapat menciptakan stabilitas dan harmoni keluarga. Ibu-ibu dari keluarga yang berpenghasilan rendah, umumnya melakukan peran ganda karena untuk memenuhi kebutuhan hidup bagi keluarga. Meskipun suami berkewajiban sebagai pencari nafkah yang utama bagi keluarga, hal ini tidak menuntut kemungkinan bagi istri untuk bekerja sebagai penambah penghasilan keluarga dan tentunya bertujuan untuk mencapai tingkat kesejahteraan keluarga (Ryanne, 2015). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui peran gender laki-laki dan perempuan dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan pada Kawasan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Balikpapan dan untuk mengetahui kendala dan upaya peran gender laki-laki dan perempuan dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan pada Kawasan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Balikpapan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Balikpapan. Lokasi penelitian dilakukan pada lokasi RT 21, 22, 23, dan 24. Penelitian ini dimulai dari bulan Desember 2022 sampai bulan Mei 2023. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Lokasi Penelitian di Peta HKm Balikpapan

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuesioner, alat tulis, kamera, laptop, dan peta lokasi penelitian.

Prosedur Penelitian

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dimaksudkan sebagai suatu tahapan kegiatan persiapan mencari dan mempelajari referensi sebagai bahan acuan dalam penulisan proposal. Referensi tersebut dapat bersumber dari jurnal penelitian, skripsi terdahulu, buku dan dari sumber internet dengan sumber yang jelas.

b. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan adalah kegiatan pencarian lokasi penelitian yang dilakukan secara langsung agar dapat diketahui lokasi secara jelas dan sesuai dengan tujuan penelitian. Dari orientasi yang sudah dilakukan didapatkan data berubah informasi mengenai kelompok tani di hutan kemasyarakatan tersebut.

c. Penentuan Sampel

Masyarakat yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah masyarakat yang memanfaatkan hutan kemasyarakatan menjadi lahan pertanian dan peternakan. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan cara *indepth interview*. *Indepth interview* atau wawancara mendalam merupakan proses menggali informasi secara mendalam, terbuka, dan bebas dengan masalah dan fokus penelitian dengan diarahkan pada pusat penelitian dan juga detail kepada orang yang menjadi responden. Dalam hal ini metode wawancara mendalam yang dilakukan dengan adanya daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan purposive sampling. Lokasi penentuan sampel berada di Kelurahan Karang Joang tepatnya di wilayah sekitar Hutan Kemasyarakatan KPHL Sungai Wain Balikpapan dan lokasi penelitian terletak di antara kilometer 21, 22, dan 23. Dari lokasi-lokasi tersebut yang akan dijadikan sampel 15 KK dari 15 KK yang diambil antara suami dan istri. Dari setiap lokasi diambil perkilometernya 5 KK, sehingga jumlah responden menjadi 30 orang.

Pengumpulan Data

Data primer diperoleh secara langsung melalui wawancara terhadap responden dengan menggunakan

kuesioner sebagai panduan wawancara serta hasil observasi lapangan. Data sekunder adalah diperoleh daripihak kelurahan untuk memperoleh data berupa kondisi wilayah dan monografi kelurahan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian di lapangan ditabulasikan selanjutnya dan di analisis secaradeskriptif kualitatif sesuai dengan tujuan penelitian, guna memperoleh gambaran yang lebih jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan untuk Bertani dan Beternak

Dari hasil penelitian yang didapatkan di lapangan dengan wawancara pada masyarakat Hutan Kemasyarakatan (Hkm) Kelurahan Karang Joang sesuai dengan responden bahwa masyarakat Hutan Kemasyarakatan (Hkm) Kelurahan Karang Joang mengelola hutan kemasyarakatan. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa mayoritas masyarakat yang mengelola Hutan Kemasyarakatan (Hkm) menjadi perkebunan dan peternakan. Masyarakat mengelola Hutan Kemasyarakatan (Hkm) untuk kebutuhan produksi dan konsumsi. Jenis pengelolaan dari perkebunan yaitu adanya hasil tanaman perkebunan seperti sayur-sayuran dan buah-buahan termasuk kedalam jenis kebutuhan pengelolaan produksi dan jenis pengelolaan dari peternakan yaitu adanya produk olahan ternak termasuk kedalam jenis kebutuhan konsumsi. Pengelolaan perkebunan dan peternakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengelolaan Perkebunan dan Peternakan

No.	Jenis Pengelolaan	Keterangan
1	Hasil Tanaman Perkebunan	Produksi
2	Produk Olahan Ternak	Konsumsi

Pada kegiatan Hutan Kemasyarakatan (Hkm) secara umum masyarakat memiliki mata pencarian yang meliputi pertanian rakyat, peternakan, dan perkebunan (Fikri, dkk., 2022). Masyarakat mengatakan bahwa pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Hkm) dijadikan sebagai pekerjaan utama, dikarenakan Hutan Kemasyarakatan (Hkm) memiliki potensi ekonomi yang sangat besar. Ekosistem yang terdapat di dalam Hutan Kemasyarakatan (Hkm) juga dapat memberikan hasil yang sangat baik untuk meningkatkan pendapatan atau perekonomian masyarakat. Masyarakat mengelola Hutan Kemasyarakatan (Hkm) menjadi lahan perkebunan dan peternakan. Pendapatan masyarakat dari hasil mengelola Hutan Kemasyarakatan (Hkm) memiliki pendapat atau penghasilan yang dimulai dari mendapat pendapatan 1.000.000, 2.500.000, dan pendapatan yang paling besar > 5.000.000.

Permasalahan atau kendala yang terjadi di area Hutan Kemasyarakatan (Hkm) yaitu pada ekosistem Hutan Kemasyarakatan (Hkm) dan kendala yang terjadi di Hutan Kemasyarakatan (Hkm) seperti terdapat adanya hama dan adanya jenis hewan pengganggu yaitu monyet, adanya perubahan cuaca. Kendala itu semuadapat menurunkan produktivitas hasil panen masyarakat.

Sebagian besar responden mengatakan bahwa Hutan Kemasyarakatan (Hkm) sangat bermanfaat

dikarenakan Hutan kemasyarakatan (Hkm) saat ini memiliki nilai atau manfaat yang sangat besar bagi masyarakat, dengan adanya Hutan Kemasyarakatan (Hkm) menjadi salah satu mata pencaharian bagi masyarakat Kelurahan Karang Joang. Selama ini Hutan Kemasyarakatan (Hkm) telah dikelola oleh sebagian

masyarakat yang tinggal di sekitar Hutan Kemasyarakatan (Hkm) dimanfaatkan seperti manfaat ekonomi dari Hutan Kemasyarakatan (Hkm) diantaranya sebagai tempat berkebun dan tempat beternak.

Sebagian responden mengetahui bahwa dampak dari adanya kerusakan Hutan Kemasyarakatan (Hkm) yaitu dikarenakan adanya akibat gangguan masyarakat untuk itu perlu adanya pelibatan masyarakat secara partisipatif dalam pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Hkm). Menurut Surati (2014), untuk menghindari kerusakan hutan akibat gangguan masyarakat perlu segera dilakukan upaya pelibatan masyarakat dalam pengelolaan hutan untuk menjaga kelestariannya, di antaranya dengan meningkatkan partisipasi masyarakat sekitar. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat sekitar dapat meningkat pendapatannya tanpa merusak hutan, serta kelestarian hutan tetap terjaga.

B. Identifikasi Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan untuk Bertani dan Beternak

Pembagian peran gender dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan lebih banyak di dominasi oleh pihak laki-laki, namun perempuan juga terlibat dalam pembagian peran kegiatan rumah tangga. Berdasarkan dari hasil kuesioner didapatkan data pembagian peran dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan berdasarkan mata pencaharian, pembagian peran dalam keluarga, pembagian pengambilan keputusan dalam masalah keuangan keluarga, dan pembagian curahan waktu dalam kalender harian.

a. Pembagian Peran Dalam Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan Berdasarkan Mata Pencaharian

Pengelolaan hutan kemasyarakatan oleh masyarakat Kelurahan Karang Joang meliputi pengelolaan hasilperkebunan untuk di jual dan hasil dari hewan peternakan untuk dijual. Kegiatan pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Hkm) yang melibatkan antara laki-laki dan perempuan dengan mekanisme pembagian peran gender secara internal. Analisis gender dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan yaitu berupa pengelolaan sebagai perkebunan ataupun dikelola untuk beternak melalui wawancara dan kuesioner pada masyarakat. Pengelolaan perkebunan di Hutan Kemasyarakatan (Hkm) dalam kondisi ini ternyata jelas didominasi oleh laki-laki, karena terdapat berbagai kegiatan seperti pencarian lahan, pembersihan lahan, pencarian benih, pemilihan bibit, menanam bibit, pemberian pupuk, memanen dan menjual hasil perkebunan. Masyarakat Kelurahan Karang Joang mengelola Hutan Kemasyarakatan (Hkm) juga sebagai tempat beternak, jenis kegiatan tersebut seperti persiapan hewan ternak, pembuatan kandang hewan ternak, pemberian makan hewan ternak, membersihkan kandang hewan ternak, dan perawatan kandang. Semua aktivitas ini memerlukan lebih banyak tenaga fisik. Peran yang berkaitan dengan pekerjaan secara fisik dipersepsikan sebagai peran yang bersifat maskulin sehingga laki-laki lebih dominan banyak terlibat didalamnya daripada perempuan. Pembagian peran gender laki-laki dan perempuan dalam kegiatan perkebunan dan peternakan di Hutan Kemasyarakatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembagian Peran Gender Laki-laki dan Perempuan dalam Kegiatan Perkebunan dan Peternakan diHutan Kemasyarakatan.

No. Kegiatan	Responden				Percentase (%)			
	Melakukan Kegiatan		Tidak Melakukan Kegiatan		Melakukan Kegiatan		Tidak melakukan kegiatan	
	L	P	L	P	L	P	L	P
1. Berkebun								
a. Persiapan Lahan	14	10	1	5	47	33	3	17
b. Membersihkan Lahan	14	11	1	4	47	37	3	13
c. Mencari Bibit	13	10	2	5	43	33	7	17
d. Memilih Bibit	13	10	2	5	43	33	7	17
e. Menanam	13	12	2	3	43	40	7	10
f. Memberi Pupuk	13	11	2	4	43	37	7	13
g. Memanen	13	13	2	2	43	43	7	7
h. Menjual	7	8	8	7	23	27	27	23
Rata-rata	12,5	10,6	2,5	4,4	41,5	35,4	8,5	14,6
Jumlah		30,0					100,0	
2. Peternak								
a. Persiapan Hewan Ternak	9	8	6	7	30	27	20	23
b. Pembuatan Kandang Ternak	8	4	7	11	27	13	23	37
c. Pemberian Makan Ternak	8	8	7	7	27	27	23	23
d. Membersihkan Kandang Ternak	8	8	7	7	27	27	23	23
e. Perawatan Hewan Ternak	8	8	7	7	27	27	23	23
Rata-rata	8,2	7,2	6,8	7,8	27,6	24,2	22,4	25,8
Jumlah		30,0					100,0	

Hasil dari wawancara dengan masyarakat Hutan Kemasyarakatan (Hkm) bahwa dari jumlah 47% responden laki-laki melakukan pencarian lahan untuk perkebunan, sementara 33% dari jumlah responden perempuan yang ikut berperan dan membantu laki-laki dalam pencarian lahan serta 17% perempuan tidak melakukan kegiatan persiapan lahan dan terdapat 3% laki-laki yang tidak melakukan kegiatan persiapan lahan. Kecilnya peran perempuan dikarenakan medan yang ditempuh untuk mencapai lokasi areal perkebunan cukup jauh dan tidak mudah tempatnya untuk dicapai. Tempat yang terlalu jauh untuk dicapai juga akan menghabiskan banyak waktu bagi responden perempuan.

Kegiatan pembersihan lahan yang dilakukan oleh responden laki-laki sebesar 47%, sedangkan perempuan ikut serta sebesar 37%, dan 13% perempuan tidak melakukan kegiatan dan 3% laki-laki yang tidak melakukan kegiatan pembersihan lahan. Hal ini dikarenakan kegiatan tersebut terlalu berat dan membutuhkan tenaga yang lebih besar. Dalam kegiatan pencarian bibit/benih untuk pengisian tanaman perkebunan dalam kegiatan ini laki-laki 43%, sedangkan perempuan berperan sebesar 33%, 17% perempuan tidak melakukan kegiatan dan 7% laki-laki yang tidak melakukan kegiatan pencarian bibit/benih, dalam hal ini perempuan ikut mengambil alih dikarenakan dalam pekerjaan tidak terlalu berat bagi perempuan.

Kegiatan pemilihan bibit tanaman laki-laki berperan sebesar 43% sedangkan perempuan berperan ikut serta membantu sebesar 33% karena dalam kegiatan ini perempuan hanya sebagai penyedia konsumsi dan terdapat 17% peran perempuan dan 7% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan. Menurut Rosmawati, dkk. (2015), masyarakat ikut mengkonstruksikan pekerjaan yang pantas untuk laki-laki dan perempuan, pekerjaan memilih bibit misalnya sebagai pekerjaan yang ringan sehingga cocok untuk perempuan dan karena dipercaya perempuan memiliki intuisi dan mata yang jeli untuk mengetahui bibit mana yang paling baik.

Kegiatan menanam tanaman laki-laki berperan sebesar 43% sedangkan perempuan berperan

sebesar 40%, dan terdapat 10% peran perempuan dan 7% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan, dalam hal ini lebih dominan membutuhkan tenaga fisik dari pihak laki-laki. Kegiatan pemupukan tanaman laki-laki berperan lebih besar dari pada perempuan yaitu laki-laki sebesar 43% sedangkan perempuan yang berperan sebesar 37%, dan terdapat 13% peran perempuan dan terdapat 7% peran laki-laki yang tidak melakukan kegiatan. Karena laki-laki lebih memiliki pengetahuan tentang takaran dan kegunaan pupuk atau obat untuk tanaman dan peran perempuan hanya membantu pekerjaan laki-laki. Kegiatan memanen tanaman antara laki-laki dan perempuan mempunyai nilai yang sama, laki-laki berperan sebesar 43% sedangkan perempuan berperan sebesar 43%, dan terdapat 7% peran perempuan dan 7% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan, dalam hal ini peran perempuan juga ikut mengambil alih dan membantu pekerjaan pihak laki-laki.

Kegiatan penjualan hasil panen laki-laki berperan sebesar 23%, sedangkan perempuan berperan sebesar 27% lebih dominan perempuan dikarenakan perempuan lebih mengetahui harga dan lebih mengetahui tentang tawar menawar dengan pengepul ketimbang laki-laki, serta terdapat 23% peran perempuan dan 27% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan. Dari hasil wawancara dengan pihak terkait tersebut bahwa petani laki-laki menyerahkan kegiatan tawar menawar harga kepada pihak perempuan. Menurut Choirunisa (2019), kegiatan tawar menawar pihak perempuan dengan beberapa alasan seperti perempuan lebih cermat dan teliti dalam perhitungan keuangan, perempuan lebih sopan dan santun dalam berkomunikasi, keterlibatan dalam pengelolaan anggaran belanja, kesungguhan untuk menjaga kualitas produk, ketelitian pada saat transaksi, ketelitian dalam mengatur waktu kerja terhadap beban domestik.

Dari Tabel 5.8 pembagian peran gender laki-laki dan perempuan pada kegiatan pertama yaitu berkebun didapatkan hasil nilai rata-rata responden laki-laki sebesar 12,5 dengan nilai persentase sebesar 41,5%, responden perempuan sebesar 10,6 dengan nilai persentase sebesar 35,4%, dan terdapat 2,5 peran laki-laki tidak melakukan kegiatan dengan nilai persentase 8,5% serta terdapat 4,4 peran perempuan tidak melakukan kegiatan dengan nilai persentase 14,6%. Dari Tabel 5.8 pembagian peran gender laki-laki dan perempuan pada kegiatan pertama yaitu berkebun didapatkan jumlah dari keseluruhan responden antara laki-laki, perempuan, dan peran laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 30,0 serta didapatkan jumlah dari keseluruhan persentase antara laki-laki, perempuan, dan peran laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 100,0%.

Selain kegiatan perkebunan adapun kegiatan peternakan yang meliputi kegiatan persiapan hewan ternak 30% dari jumlah responden laki-laki yang melakukan dikarenakan sebelum melakukan persiapan pembuatan kandang ternak pihak laki-laki terlebih dahulu menyiapkan peralatan semua peralatan pembuatan kandang hewan ternak dan menyiapkan berbagai hewan ternak sedangkan peran perempuan hanya 27% yang membantu pekerjaan laki-laki, dan serta terdapat 23% peran perempuan dan 20% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan. Pada kegiatan pembuatan kandang hewan ternak 27% dari jumlah responden laki-laki yang melakukan dikarenakan karena dalam kegiatan seperti ini banyak membutuhkan tenaga fisik laki-laki dibandingkan perempuan dan peran perempuan dengan persentase 13%, serta terdapat 37% peran perempuan dan 23% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan pembuatan kandang hewan ternak.

Pada kegiatan pemberian makan ternak yang lebih dominan adalah laki-laki berperan sebesar 27% sedangkan perempuan berperan sebesar 27%, dan terdapat 23% peran perempuan serta 23% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan pemberian makan ternak. Pada kegiatan

pembersihan kandang ternak yang lebih dominan adalah laki-laki berperan sebesar 27% sedangkan perempuan berperan sebesar 27%, dan terdapat 23% peran perempuan serta 23% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan. Pada kegiatan perawatan kandang ternak yang lebih dominan adalah laki-laki berperan sebesar 27% sedangkan perempuan berperan sebesar 27%, dan terdapat 23% peran perempuan serta 23% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan perawatan kandang ternak. Pada kegiatan pemberian makan ternak, pembersihan kandang ternak, dan perawatan kandang ternak tersebut, perempuan melakukan pekerjaan tersebut dalam jumlah persentase yang sama dengan laki-laki, dikarenakan kegiatan-kegiatan ini tidak terlalu berat bagi perempuan dan juga karena laki-laki dan perempuan sama-sama lebih mengetahui kondisi keadaan yang ada di sekitar area kandang ternak.

Dari Tabel 5.8 pembagian peran gender laki-laki dan perempuan pada kegiatan kedua yaitu peternak didapatkan hasil nilai rata-rata responden laki-laki sebesar 8,2 dengan nilai persentase sebesar 27,6%, responden perempuan sebesar 7,2 dengan nilai persentase sebesar 24,2%, dan terdapat hasil nilai rata-rata 7,8 dengan nilai persentase 25,8% peran perempuan serta nilai rata-rata 6,8 dengan nilai persentase 22,4% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan. Dari Tabel 5.8 pembagian peran gender laki-laki dan perempuan pada kegiatan kedua yaitu peternak didapatkan jumlah dari keseluruhan responden antara laki-laki, perempuan, dan peran yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 30,0 serta didapatkan jumlah dari keseluruhan persentase antara laki-laki, perempuan, dan peran laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan didapatkan persentase 100,0%.

b. Pembagian Peran dalam Keluarga

Pekerjaan reproduktif dalam rumah tangga petani dan peternak meliputi kegiatan domestik yang biasa dilakukan di dalam rumah guna memenuhi segala kebutuhan anggota keluarga dalam bentuk pelayanan dan memfasilitasi dalam rumah tangga. Hasil yang didapat dari pembagian peran domestik keluarga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembagian Peran Gender Laki-laki dan Perempuan dalam Kegiatan Domestik pada Rumah Tangga

No.	Kegiatan	Responden				Persentase (%)			
		Melakukan Kegiatan		Tidak Melakukan Kegiatan		Melakukan Kegiatan		Tidak Melakukan Kegiatan	
		L	P	L	P	L	P	L	P
1.	Bangun Tidur	15	15	0	0	50	50	0	0
2.	Memasak	7	15	8	0	23	50	27	0
3.	Menyiapkan Makanan	7	15	8	0	23	50	27	0
4.	Memandikan Anak	6	12	9	3	20	40	30	10
5.	Sarapan	15	15	0	0	50	50	0	0
6.	Mengantarkan Anak Sekolah	8	13	7	2	27	43	23	7
7.	Membersihkan Rumah	9	15	6	0	30	50	20	0
8.	Mencuci Piring	8	15	7	0	27	50	23	0
9.	Mencuci Pakaian	8	15	7	0	27	50	23	0
10.	Menjemput Anak Sekolah	6	12	9	3	20	40	30	10
11.	Makan Siang	15	15	0	0	50	50	0	0
12.	Bangun Tidur	15	15	0	0	50	50	0	0
Rata-rata		9,9	14,3	5,1	0,7	33,1	47,8	16,9	2,3
Jumlah						100,0			

Dari hasil wawancara dalam pembagian peran domestik keluarga dengan beberapa kegiatan, yang dimulai dari kegiatan bangun tidur di pagi hari dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 50% dan perempuan sebesar 50% dan pada kegiatan ini tidak terdapat antara laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan bangun tidur pada pagi hari, dikarenakan kegiatan

bangun tidur merupakan kegiatan rutinitas yang dilakukan setiap hari. Kegiatan memasak dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 23% dan perempuan sebesar 50% serta tidak ada peran perempuan yang tidak melakukan kegiatan serta terdapat 27% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan memasak. Kegiatan menyiapkan makanan dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 23% dan perempuan sebesar 50% serta tidak ada peran perempuan yang tidak melakukan kegiatan serta 27% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan menyiapkan makanan. Kegiatan memandikan anak dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 20% dan perempuan sebesar 40% serta terdapat 10% peran perempuan serta 30% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan memandikan anak. Kegiatan sarapan dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 50% dan perempuan sebesar 50% dan pada kegiatan ini tidak terdapat responden yang tidak melakukan kegiatan, dikarenakan kegiatan sarapan merupakan kegiatan rutinitas yang dilakukan setiap hari. Kegiatan mengantarkan anak dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 27% dan perempuan sebesar 43% dan terdapat 7% peran perempuan serta 23% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan mengantarkan anak.

Kegiatan membersihkan rumah dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 30% dan perempuan sebesar 50% dan tidak ada peran perempuan yang tidak melakukan kegiatan serta 20% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan membersihkan rumah. Kegiatan mencuci piring dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 27% dan perempuan sebesar 50% dan tidak ada peran perempuan yang tidak melakukan kegiatan serta 23% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan mencuci piring. Kegiatan mencuci pakaian dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 27% dan perempuan sebesar 50%, serta tidak ada peran perempuan yang tidak melakukan kegiatan serta 20% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan mencuci pakaian. Kegiatan menjemput anak sekolah dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 20% dan perempuan sebesar 40% dan terdapat 10% peran perempuan serta 30% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan menjemput anak sekolah. Kegiatan makan siang dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 50% dan perempuan sebesar 50% serta dalam kegiatan ini tidak terdapat antara pihak laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan, dikarenakan kegiatan makan siang merupakan kegiatan rutinitas yang dilakukan setiap hari. Kegiatan bangun tidur pada siang hari dilakukan oleh laki-laki dengan persentase sebesar 50% dan perempuan sebesar 50% serta dalam kegiatan ini tidak terdapat responden yang tidak melakukan kegiatan, dikarenakan kegiatan bangun tidur pada siang hari merupakan kegiatan rutinitas yang dilakukan setiap hari.

Dari Tabel 5.9 pembagian peran gender dalam kegiatan domestik pada rumah tangga didapatkan hasil nilai rata-rata responden laki-laki sebesar 9,9 dengan nilai persentase sebesar 33,1%, responden perempuan sebesar 14,3 dengan nilai persentase sebesar 47,8%, dan terdapat hasil nilai rata-rata 0,7 dengan nilai persentase 2,3% peran perempuan serta nilai rata-rata 5,1 dengan nilai persentase 16,9% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan. Dari Tabel 5.9 pembagian peran gender dalam kegiatan domestik pada rumah tangga didapatkan jumlah dari keseluruhan responden antara laki-laki, perempuan, dan peran laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 30,0 serta didapatkan jumlah dari keseluruhan persentase antara laki-laki, perempuan, dan peran laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 100,0%. Pembagian peran gender dalam tugas keluarga menunjukkan bahwa kegiatan keluarga yang berkaitan dengan pekerjaan domestik/rumah tangga, seperti memasak, menyiapkan makanan, memandikan anak, mengantarkan anak sekolah, membersihkan rumah, mencuci piring, mencuci pakaian, menjemput anak sekolah, semua kegiatan tersebut lebih

dominan dilakukan oleh perempuan karena perempuan mempunyai tugas lain selain membantu laki-laki dalam pekerjaannya perempuan juga aktif dalam kegiatan domestik. Pawitasari (2015) menyatakan bahwa perempuan identik dengan pekerjaan domestik, padahal perempuan dan laki-laki memiliki kesempatan dan peluang hidup yang sama dalam rumah tangga. Dalam aktivitasnya, perempuan mempunyai status ganda dalam keluarga.

Pembagian peran gender adapula berkaitan dengan mendukung produktivitas pekerjaan dengan melakukan kegiatan seperti bangun tidur di pagi hari, sarapan, makan siang, dan bangun tidur di siang hari, kegiatan lebih banyak dilakukan secara bersama-sama antara suami, istri serta anak. Karena semua aktivitas tersebut dapat mendukung produktivitas pekerjaan sepanjang hari dan meningkatkan kembalinya energi dari dalam tubuh akibat terlalu banyak melakukan berbagai aktivitas.

Dalam hal pemanfaatan hutan kemasyarakatan, banyak perempuan yang berperan dalam rumah tangga, sehingga aktivitas perempuan di perkebunan langsung berkurang karena perempuan lebih banyak menghabiskan waktu di rumah. Kegiatan yang berkaitan dengan acara-acara publik banyak dilakukan oleh laki-laki, namun dalam kegiatan mencari uang/bekerja perempuan juga dilibatkan, hal ini dikarenakan banyak perempuan yang mempunyai usaha sendiri.

Pada kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan sosial seperti kerja bakti, rapat kelompok tani, dan penyuluhan pertanian lebih dominan oleh laki-laki, karena kegiatan itu semua merupakan pekerjaan yang memerlukan tenaga, namun pada kegiatan kegiatan seperti memasak dalam hajatan dan arisan, dalam kegiatan ini perempuan lebih mendominasi dibandingkan laki-laki, karena menurut laki-laki kegiatan tersebut lebih baik pihak perempuan yang menghadiri. Selain itu, kegiatan sosial yang lain seperti adanya kegiatan pengajian dan hajatan dilakukan bersama-sama antara pihak laki-laki dan perempuan dalam kegiatan tersebut. Nurmayasari, dkk. (2019) menjelaskan bahwa kegiatan sosial sangat penting bagi setiap individu, karena pada dasarnya manusia merupakan sebagai makhluk sosial yang sangat membutuhkan bantuan dari manusia lainnya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

c. Pengambilan Keputusan Dalam Masalah Keuangan Keluarga

Pengambilan keputusan dalam masalah keuangan keluarga dapat dilihat bagaimana peran antara laki-laki dan perempuan dalam membuat keputusan. Pengambilan keputusan dalam masalah keuangan keluarga dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengambilan Keputusan Laki-laki dan Perempuan dalam Masalah Keuangan Keluarga

No.	Kegiatan	Responden				Percentase (%)				Responden				Percentase (%)					
		Melakukan Kegiatan		Tidak Melakukan Kegiatan		Melakukan Kegiatan		Tidak Melakukan Kegiatan		Keputusan Bersama		Tidak mengambil keputusan bersama		Keputusan Bersama (%)		Tidak Mengambil Keputusan Bersama (%)			
		L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P		
1.	Perencanaan biaya usaha	12	10	3	5	40	33	10	17	12	3	80	20						
2.	Pengelolaan biaya usaha	11	10	4	5	37	33	13	17	12	3	80	20						
3.	Mengelola keuangan keluarga	9	12	6	3	30	40	20	10	12	3	80	20						
4.	Memutuskan untuk membelanjakan uang keluarga	9	12	6	3	30	40	20	10	13	2	87	13						
5.	Mencari jalan memecahkan masalah keluarga	10	10	5	5	33	33	17	17	12	3	80	20						
6.	Meminjam uang kredit/usaha	4	4	11	11	13	13	37	37	5	10	33	67						
		Rata-rata		9,2		9,7		5,8		5,3		30,5		32,0		19,5		18,0	
		Jumlah				30,0				100,0				15,0		100,0			

Dari hasil wawancara dalam mengambil keputusan masalah keuangan keluarga dengan beberapa kegiatan, dari kegiatan pengambilan keputusan dalam perencanaan biaya usaha 40% diputuskan oleh suami,

33% diputuskan oleh istri, dan terdapat 17% peran perempuan serta 10% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan serta 80% diputuskan bersama oleh suami istri serta 20% tidak mengambil keputusan bersama. Pengelolaan biaya usaha 37% diputuskan oleh suami, 33% diputuskan oleh istri, dan terdapat 17% peran perempuan serta 13% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan serta dan 80% diputuskan bersama oleh suami istri serta 20% tidak mengambil keputusan bersama antara suami istri. Pengambilan keputusan dalam mengelola keuangan keluarga 30% diputuskan oleh suami, 40% diputuskan oleh istri, dan terdapat 20% peran perempuan serta 10% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan serta 80% diputuskan bersama oleh suami istri serta 20% tidak mengambil keputusan bersama antara suami dan istri.

Pengambilan keputusan dalam membelanjakan uang keluarga 30% diputuskan oleh suami, 40% diputuskan oleh istri, 10% peran perempuan serta 20% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan, dan 87% diputuskan bersama oleh suami istri serta 13% tidak mengambil keputusan bersama. Pengambilan keputusan dalam mencari jalan pemecahan masalah keuangan 33% diputuskan oleh suami, 33% diputuskan oleh istri, terdapat 17% peran perempuan serta 17% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan dan 80% diputuskan bersama oleh suami istri serta 20% tidak keputusan bersama antara suami istri. Pengambilan keputusan meminjam uang/kredit 13% diputuskan oleh suami, 13% diputuskan oleh istri, dan terdapat 37% peran perempuan serta 37% peran laki-laki tidak melakukan kegiatan pengambilan keputusan meminjam uang/kredit dan 33% diputuskan bersama oleh suami istri serta 67% tidak mengambil keputusan bersama antara suami istri.

Dari Tabel 5.10 pengambilan keputusan laki-laki dan perempuan dalam masalah keuangan keluarga didapatkan hasil nilai rata-rata responden laki-laki sebesar 9,2 dengan nilai persentase sebesar 30,5%, responden perempuan sebesar 9,5 dengan nilai persentase sebesar 32,0% dan peran laki-laki yang tidak melakukan kegiatan sebesar 5,8 dengan nilai persentase sebesar 19,5% serta peran laki-laki yang tidak melakukan kegiatan sebesar 5,3 dengan nilai persentase sebesar 18,0%. Pengambilan keputusan bersama didapatkan hasil nilai rata-rata sebesar 11,0 dengan nilai persentase sebesar 73,7% serta yang tidak mengambil keputusan bersama sebesar 4,0 dengan nilai persentase sebesar 26,7%. Dari Tabel 5.10 pengambilan keputusan laki-laki dan perempuan dalam masalah keuangan keluarga didapatkan jumlah dari keseluruhan responden antara laki-laki, perempuan, dan peran laki-laki dan perempuan yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 30,0 serta didapatkan jumlah dari keseluruhan persentase antara laki-laki, perempuan, dan peran yang tidak melakukan kegiatan didapatkan 100,0%. Hasil Tabel 5.10 didapatkan jumlah dari keseluruhan responden antara pengambilan keputusan bersama dan tidak mengambil keputusan sebesar 15,0 dan jumlah dari keseluruhan persentase antara pengambilan keputusan bersama dan tidak mengambil keputusan sebesar 100,0%.

Pengambilan keputusan dalam merencanakan dan mengelola biaya usaha dominan diputuskan oleh suami karena memang suami yang banyak mengelola usaha dan tentunya lebih memahami seluk beluk keuangan usaha, yang lebih tahu keperluan dalam pengelolaan usaha adalah responden laki-laki. Pengambilan keputusan dalam merencanakan dan mengelola keuangan keluarga dominan diputuskan oleh istri dan juga diputuskan bersama. Kebanyakan memang istri yang merencanakan dan mengelola keuangan keluarga karena lebih dominan kepada perempuan

karena perempuan lebih memahami dan lebih teliti dalam mengatur keuangan sebab itu dalam keluarga perempuan yang menjadi mengatur keuangan keluarga. Berdasarkan teori yang ada menurut (Anita, 2015) bahwa perencanaan keuangan keluarga dilakukan bersama-sama antara suamidan istri bahkan dengan anak-anak apabila berkaitan dengan seluruh anggota keluarga. Pada hasil survey yang terkait dengan permasalahan keuangan banyaknya diskusi terlebih dahulu sebelum menentukan keputusan. Peran laki-laki dalam pengelolaan keuangan keluarga hanya sebagai pencari nafkah, namun terdapat beberapa keluarga yang mendapatkan ekonomi tambahan dari pendapatan perempuan yang bekerja ataupun yang mempunyai bisnis jualan. Hamzah, dkk. (2022) menjelaskan bahwa laki-laki menyerahkan pendapatannya kepada perempuan ketika dalam melakukan pengelolaan keuangan keluarga. Perempuan melakukan pengelolaan keuangan keluarga dengan melakukan perencanaan terlebih dahulu.

Rumah tangga memang seharusnya dikelola bersama antara suami dan istri, seperti dengan keputusan membelanjakan uang keluarga dominan diputuskan bersama oleh suami istri, karena ini memang masalah yang terjadi bersama dalam rumah tangga apa saja kebutuhan yang perlu untuk dibeli perlu didiskusikan bersama terlebih dahulu. Pengambilan keputusan dalam meminjam dan mencari jalan keluar dalam permasalahan keuangan keluarga dominan diputuskan bersama oleh suami dan istri, karena 2 hal ini merupakan masalah bersama dalam rumah tangga yang seharusnya diputuskan bersama bukan tanggungjawab suami saja. Dalam memecahkan masalah keluarga mereka lakukan bersama mencari jalan keluar keluarganya agar menjadi harmonis tanpa adanya kekurangan suatu apapun.

d. Pengambilan Keputusan Dalam Masalah Keuangan Keluarga

Curahan waktu dalam kalender harian antara aktivitas laki-laki dan perempuan berbeda-beda. Curahan waktu dalam kalender harian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Curahan Waktu laki-laki dan Perempuan dalam Kalender Harian

No	Waktu	Aktivitas Laki-laki	Aktivitas Perempuan
1	04.50	Bangun dan sholat	Bangun dan sholat
2	05.15-06.30	Santai dan menonton TV	Memasak dan beres-beres rumah
3	06.30-07.30	Sarapan dan mengantar anak sekolah	Memandikan anak, Sarapan dan membersihkan rumah
4	08.00 – 12.00	Bekerja di lahan garapan dan peternakan	Mencuci pakaian, menjemput anak sekolah, Membantu suami
5.	12.00 - 15.30	Istirahat, mandi makan siang dan tidur siang	Menyiapkan makan siang dan istirahat

Adanya berbagai jenis aktivitas kegiatan yang dilakukan antara laki-laki dan perempuan dari pagi hingga siang hari ternyata berbeda-beda. Aktivitas rumah tangga sering disebut dengan aktivitas domestik pada aktivitas kegiatan harian rumah tangga. Kegiatan dalam mengurus rumah tangga dalam curahan waktu kegiatan perempuan lebih banyak dibanding dengan kegiatan laki-laki. Selain karena budaya perempuan yang masih ditempatkan di wilayah dapur, aktivitas rumah tangga juga masih menganggap laki-laki hanya bekerja di lahan garapan dan peternakan, sehingga laki-laki hanya membantu istri jika diperlukan. Untuk melihat perbandingan antara laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada Tabel 5.11. Data dari Tabel 5.11 dapat dilihat bahwa curahan waktu yang dilakukan oleh perempuan lebih banyak dibandingkan dengan curahan waktu yang dikeluarkan oleh laki-laki. Aktivitas yang selalu dilakukan perempuan tidak meringankan beban dan pekerjaan mereka di lahan garapan.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Melis (2017) terhadap curahan jam kerja perempuan dan laki-laki di luar sektor pertanian menunjukkan bahwa curahan jam kerja perempuan lebih besar(877,04 jam/tahun) dibanding pria (657,14 jam/tahun). Besarnya curahan jam kerja wanita pada kegiatan di luar sektor pertanian menunjukkan bahwa wanita mempunyai peranan cukup besar dalam rumah tangga, yaitudalam membantu kepala rumah tangga memenuhi kebutuhan rumah tangga.

Abdullah (2013) menyatakan bahwa sejak dahulu pun ada pandangan mengenai peran gender perempuan banyak dipengaruhi oleh norma-norma yang dianut dan pada akhirnya menempatkan kedudukan dan peran perempuan lebih rendah dari laki-laki. Norma-norma tersebut pada dasarnya merupakan suatu pola diskriminasi perbandingan bentuk yaitu perbandingan jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan.

C. Kendala dan Upaya Peran Gender Laki-laki dan Perempuan dalam Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan

Kendala dan upaya peran gender laki-laki dan perempuan dalam pengelolaan area Hutan Kemasyarakatan (Hkmp) yaitu terdapat adanya kendala kecil dari peran perempuan yaitu dikarenakan medan yang ditempuh untuk mencapai areal HKm memang jauh dan tidak mudah tempatnya untuk dicapai, oleh karena itulah responden perempuan lebih difokuskan pada kegiatan yang lebih ringan yaitu seperti penjualan hasil panen. Tempat yang terlalu jauh untuk dicapai juga akan menghabiskan banyak waktu bagi responden perempuan, sedangkan responden perempuan juga harus mengerjakan kegiatan produktif atau pekerjaan rumah tangga yang lain.

Kurangnya peran perempuan dikarenakan perempuan kurang sosialisasi dan pengetahuan tentang menguasai teknik dalam pengelolaan hutan. Perlu ada pelatihan-pelatihan lagi bagi responden perempuan utamanya agar dapat meningkatkan peran perempuan dalam pengolahan hutan. Perlu ada komunikasi yang baik antara responden perempuan dan laki-laki agar saling belajar dalam mengelola hutan agar tercapai kesetaraan antara peran perempuan dan laki-laki. Menurut Risyart (2014) menyatakan bahwa yang dianggap mempengaruhi perempuan dalam pengambilan keputusan adalah proses sosialisasi, pendidikan, dan pengaruhluar lainnya.

Selain kendala tempat yang terlalu jauh, salah satu kendala peran gender laki-laki dan perempuan dalam pengelolaan Hutan Kemasyarakatan juga yaitu dalam keterbatasan waktu. Menurut Dyah (2015), perempuan mempunyai keterbatasan waktu dalam membantu pengelolaan hutan, dikarenakan perempuan juga harus mengerjakan kegiatan produktif dari memasak, mencuci, bersih-bersih hingga mengurus anak. Kendala- kendala itu semua yang dapat mengakibatkan perbedaan kesetaraan gender antara laki-laki dan perempuan.

Salah satu upaya peran gender yaitu dalam mengetahui kendala yang ada adalah dengan cara mendiskusikan peran masing-masing gender di dalam keluarga, dari keputusan yang ada di tangan kedua belah pihak. Sehingga keputusan akhir adalah hasil kesepakatan bersama. Kendala yang dihadapi akan bisa diatasi oleh masing-masing pihak. Berdasarkan teori yang ada menurut Anita (2015) bahwa pengambilan keputusan dalam perencanaan keluarga dilakukan bersama-sama antara suami dan istri bahkan dengan anak-anak apabila berkaitan dengan seluruh anggota keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. 2013. Pembangunan Gender dan Benturan Tradisi. *Jurnal Socius*, 13(1): 22-38.
Anita, R. 2015. Harmoni dalam Keluarga Perempuan Karir: Upaya Mewujudkan Kesetaraan dan KeadilanGender dalam Keluarga. *Jurnal Palastren*, 8(1): 1-10.

- Choirunisa, R. D. 2019. Tuturan Tawar-Menawar Antara Laki-Laki dan Perempuan di Pasar Singosari Kabupaten Malang (Kajian Pragmatik). [Thesis]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Dyah, P. 2015. Pembagian Peran Dalam Rumah Tangga Pada Pasangan Suami Istri. *Jurnal PenelitianHumaniora*, 16 (1): 71-85.
- Hamzah, A., Wiharno, H., Rahmawati, T. 2022. Pengelolaan Keuangan Rumah Tangga. *Jurnal PengabdianMasyarakat*, 5(3): 272-278.
- Melis. 2017. Relevansi Peran Gender dan Kontribusi Ekonomi Perempuan untuk Mencapai Falah dalamRumah Tangga. *Jurnal An Nisa'a*, 12(1): 65-76.
- Pawitasari, E. 2015. Pendidikan Khusus Perempuan antara Kesetaraan Gender dan Islam. *Jurnal IlmuPeradaban Islam*, 2(2): 249-272.
- Surati. 2014. Analisis Sikap dan Perilaku Masyarakat Terhadap Hutan Penelitian Parung Panjang. *JurnalPenelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(4): 339 - 347.
- Risyart, A. F. 2014. Peran Gender Dalam Kehidupan Rumah Tangga Di Desa Liang Kabupaten MalukuTengah. *Jurnal Agribisnis Kepulauan*, 1(1): 13-27.
- Rosmawati., Rianda, L., dan Taridala, A. A. 2015. Peran Gender dalam Rumah Tangga Petani Rumput Lautdi Kabupaten Buton Utara Sulawesi Tenggara. *Jurnal Bisnis Perikanan FPIK UHO*, 2(1): 65-77.

KEHADIRAN JENIS MAMALIA KECIL PADA KAWASAN ARBORETUM PT INDOMINCO MANDIRI KABUPATEN KUTAI TIMUR

Yudithya Hendra Perdana Putra, Yaya Rayadin*, Rustam, Hastaniah
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda
Email : yrayadin99@gmail.com

ABSTRACT

Mammals are animals whose almost entire body is covered with skin and hair. Mammals are a group of warm-blooded animals. The term mammal is based on the presence of mammary glands in female animals to breastfeed their young. The mammalian class consists of 46 orders, 425 families and 5000 genera. Small mammals are types of mammals that have an adult size of less than 5 kilograms, while large mammals are the opposite. The aim of this research is to determine the type or species of small mammals found in the mine reclamation area owned by PT Indominco Mandiri. Based on the results obtained through trapping methods and direct observation, 6 species were found consisting of 4 types of squirrels and 2 types of mice. This research also obtained results the frequency of presence of the species dominated by plantain squirrel (*Callosciurus notatus*) with a value of 88.88.

Keywords: small mammals, diversity, trapping, cage trap, visual encounter survey, squirrel, mice.

ABSTRAK

Mamalia merupakan hewan yang hampir seluruh tubuhnya tertutup oleh kulit rambut. Mamalia merupakan kelompok hewan berdarah panas. Sebutan mamalia berdasarkan adanya kelenjar Mamae pada hewan betina untuk menyusui anaknya yang masih muda. kelas mamalia terdiri dari 46 ordo, 425 famili dan 5000 genus. Mamalia kecil adalah jenis mamalia yang memiliki ukuran dewasa kurang dari 5 kilogram, sedangkan mamalia besar sebaliknya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis mamalia kecil yang terdapat di arboretum milik PT Indominco Mandiri. Berdasarkan dari hasil yang didapat melalui metode perangkap dan pengamatan langsung, ditemukan sebanyak 6 jenis yang terdiri dari 2 jenis tupai, 2 jenis bajing, dan 2 jenis tikus. Penelitian ini juga mendapatkan hasil dengan frekuensi kehadiran jenis yang didominasi oleh Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) dengan nilai 88.88.

Kata Kunci: Mamalia Kecil, Keanekaragaman Jenis, Perangkap, Cage Trap, Pengamatan Langsung, Tupai, Tikus.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, hal itu dapat dilihat dari berbagai macam jenis flora dan fauna yang terdapat di dalamnya. Perbedaan keanekaragaman flora dan fauna dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu aspek geografis sumber daya hutannya terletak di sekitar garis khatulistiwa dan tersebar di banyak kepulauan. Keanekaragaman tersebut berbeda-beda di setiap daerah (Sutoyo, 2010)

PT Indominco Mandiri merupakan suatu badan usaha swasta yang bergerak dalam bidang usaha pertambangan batubara, terletak di Kota Bontang Kalimantan Timur. Lokasi tambang PT Indominco Mandiri terbagi menjadi dua blok penambangan yaitu, Blok Barat (West Block) seluas 18.000 Ha dengan

jumlah cadangan sebesar 60.000.000 ton dan Blok Timur (*East block*) seluas 7100 Ha dengan jumlah cadangan sebesar 106.200.000 ton. Penambangan yang dilakukan menggunakan sistem tambang terbuka sehingga membentuk lereng-lereng.

Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya. Pembangunan berwawasan lingkungan menjadi suatu kebutuhan penting bagi setiap bangsa dan negara yang menginginkan kelestarian sumberdaya alam. Oleh sebab itu, sumberdaya alam perlu dijaga dan dipertahankan untuk kelangsungan hidup manusia kini, maupun untuk generasi yang akan datang (Arif, 2007).

Penelitian mengenai mamalia kecil di daerah reklamasi tambang PT Indominco Mandiri kemungkinan belum dilakukan, karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan mempelajari tentang kehadiran jenis mamalia kecil pada kawasan reklamasi ini. Penelitian ini berfokus pada mamalia kecil dengan ordo *Rodentia* dan *Tupaiidae*.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan reklamasi pasca tambang milik PT Indominco Mandiri Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Tismur. Secara geografis PT Indominco Mandiri berada pada posisi 00° 02'20" Lintang Utara – 00° 13'0 0" Lintang Utara dan 117° 12'30 Bujur Timur - 117° 23'30 Bujur Timur. Lokasi kegiatan berjarak 130km dari Kota Samarinda, Ibu Kota Provinsi Kalimantan Timur dan 30 km dari Kota Bontang.

Lokasi penelitian yang akan digunakan adalah arboretum dengan tipe hutan dataran rendah, berumur dua puluh (20) tahun dengan luas sebesar 160 Ha. Arboretum dengan nama Gemilang terpisah oleh jalur alat berat yang masih aktif digunakan. Kawasan arboretum ini termasuk dalam kategori hutan sekunder yang sudah maksimal dengan banyak jenis tanaman, seperti *Cassia siamea*, *Shorea sp.*, *Macaranga trichocarpa*, dan *Gmelina arborea*.

Bahan dan Peralatan Penelitian

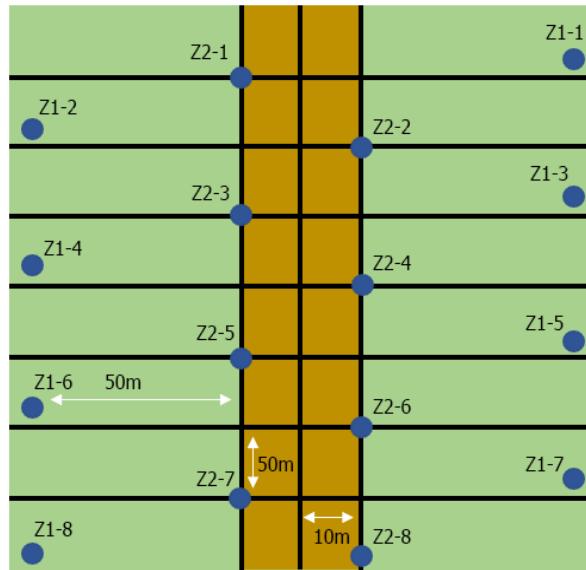
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah umpan yang berupa selai kacang dan kelapa bakar. Alkohol 75% untuk pembiusan.

Peralatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera, perangkap mamalia kecil (*cage trap*), kapas, pita, kantung plastic besar, buku panduan lapangan, *smartphone* dengan aplikasi *avenza maps*, sarung tangan, *tally sheet*, dan alat tulis menulis.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu metode perangkap dan metode pengamatan langsung. Untuk metode perangkap, Didalam kawasan reklamasi ini, akan dibentuk jalur transek yang akan digunakan sebagai tumpuan penelitian, dimana diambil masing-masing 10 meter dan 50 meter pada setiap kanan dan kiri jalur untuk diletakkan perangkap yang sudah disiapkan (Gambar 1). Perangkap yang sudah dipasang dan diletakkan akan diperiksa setiap pagi hari pukul 08.00 WITA dan pada sore hari pukul 17.00 WITA.

Untuk metode pengamatan langsung akan dilakukan pada jalur transek yang sudah dibuat. Pengamat langsung melakukan identifikasi dengan bantuan kamera pada sepanjang jalur transek.

**Gambar 1.** Skema tata letak perangkap

Data yang terkumpul dari kedua metode tersebut ada dicatat di dalam *tally sheet*, dicatat nama lokal, nama jenis, waktu ditemukannya, ditemukan dengan menggunakan metode mana.

Analisis Data

Data lapangan yang akan didapatkan melalui metode perangkap dan metode pengamatan langsung adalah jenis mamalia kecil yang diidentifikasi jenisnya secara langsung maupun tidak langsung. Data yang akan dikumpulkan adalah nama spesies, jumlah spesies, jumlah hari tertangkap setiap spesies, dan status konservasinya. Berdasarkan data lapangan yang sudah terkumpul, dilakukan perhitungan frekuensi kehadiran agar dapat menentukan jenis apakah yang mendominasi/sering ditemukan. Berikut rumus frekuensi yang akan digunakan:

$$F = \frac{\text{Jumlah hari jenis ditemukan}}{\text{Total hari penelitian}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Mamalia Kecil yang Ditemukan

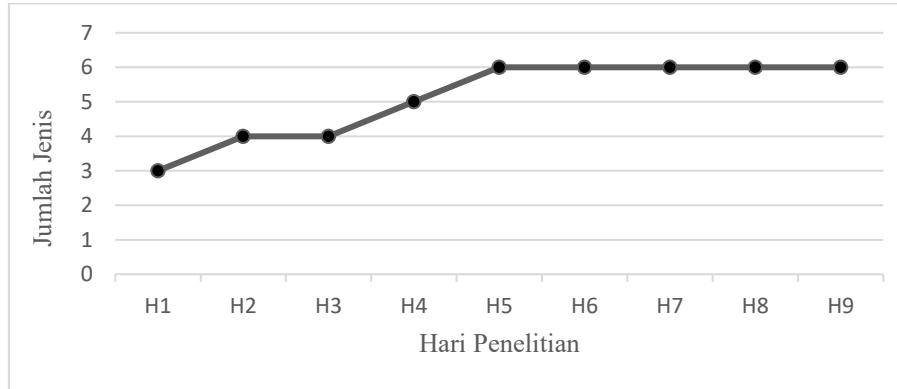
Dari 9 hari total penelitian, pengamatan berhasil mengidentifikasi jenis mamalia kecil di daerah Arboretum Gemilang sebanyak 6 jenis, yaitu: Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*), Bajing Tiga Warna (*Callosciurus prevostii*), Tupai Kecil (*Tupaia minor*), Tupai Tercat (*Tupaia Picta*), Tikus Belukar (*Rattus tiomanicus jalorensis*), dan Tikus-Duri Cokelat (*Maxomys rajah*).

Tabel 1. Jenis – jenis mamalia kecil yang didapatkan berdasarkan metode pengamatan

No	Nama Lokal	Spesies	Jumlah/Metode Penelitian		Total (Individu)
			Pengamatan Langsung	Cage Trap	
1	Bajing Kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	15	0	15
2	Tupai Kecil	<i>Tupaia minor</i>	9	0	9
3	Tupai Tercat	<i>Tupaia picta</i>	1	0	1
4	Tikus Belukar	<i>Rattus tiomanicus jalorensis</i>	0	6	6
5	Tikus-Duri Coklat	<i>Maxomys rajah</i>	0	2	2
6	Bajing Tiga Warna	<i>Callosciurus prevostii</i>	2	0	2
Total Keseluruhan					35

Dari tabel ini, dapat diketahui bahwa dengan metode pengamatan secara langsung, Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) ditemui sebanyak 15 kali, Tupai Kecil (*Tupaia minor*) ditemui sebanyak 9 kali, Tupai Tercat (*Tupaia picta*) ditemui sebanyak 1 kali, dan Bajing Tiga Warna (*Callosciurus prevostii*) ditemui sebanyak 2 kali.

Jenis mamalia kecil yang ditemui dengan menggunakan metode perangkap (*Cage trap*) adalah Tikus Belukar (*Rattus tiomancius jalorensis*) dengan jumlah 6 kali ditemui, dan Tikus-Duri Cokelat (*Maxomys rajah*) dengan jumlah 2 kali ditemui. Total keseluruhan jenis mamalia kecil yang ditemui adalah sebanyak 35 individu. Penambahan jenis perhari dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2. Grafik penambahan jenis perhari

Dari grafik tersebut, dapat terlihat bahwa dalam sembilan hari penelitian, pada hari ke satu hingga hari ke lima didapatkan enam jenis teramat, sedangkan pada hari ke enam hingga hari ke sembilan tidak ada penambahan jenis dalam tiga hari berturut-turut.

B. Frekuensi Kehadiran Mamalia Kecil pada Arboretum Gemilang

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama sembilan (9) hari kawasan arboretum, terkumpul data total dari jenis – jenis yang ditemukan. Data – data ini akan dilakukan perhitungan untuk menentukan frekuensi kehadiran dari setiap jenis yang ditemukan. Setelah perhitungan dilakukan, akan diketahui jenis manakah yang sering ditemukan. Berikut tabel hasil perhitungan frekuensi kehadiran yang telah dilakukan:

Tabel 2. Frekuensi kehadiran mamalia kecil arboretum Gemilang

No	Nama Lokal	Nama Latin	Jumlah Hari Tertangkap	Frekuensi Kehadiran (%)	Kriteria
1	Bajing Kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	8	88.8	Sering Ada
2	Tupai Kecil	<i>Tupaia minor</i>	3	33.3	Kadang-kadang Ada
3	Tupai Tercat	<i>Tupaia picta</i>	1	11.1	Jarang Ada
4	Tikus Belukar	<i>Rattus tiomancius jalorensis</i>	5	55.5	Sering Ada
5	Tikus Duri-Cokelat	<i>Maxomys rajah</i>	1	11.1	Jarang Ada
6	Bajing Tiga Warna	<i>Callosciurus prevostii</i>	2	22.2	Kadang-kadang Ada

Dapat diketahui dari tabel diatas bahwa Bajing Kelapa dengan nilai frekuensi kehadiran 88.8% dan Tikus belukar dengan nilai frekuensi kehadiran 55.5% adalah mamalia kecil yang sering ditemukan. Pada Tupai Kecil dengan nilai frekuensi 33.3% dan Bajing Tiga Warna dengan nilai frekuensi kehadiran 22.2% termasuk ke dalam kriteria kadang-kadang ada. Pada Tupai Tercat, Tikus Duri-Cokelat dan Bajing Tiga Warna memiliki nilai frekuensi kehadiran yang sama, yaitu 11.1% termasuk ke dalam kriteria jarang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I. 2007. *Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan Dunia Pertambangan*. [Skripsi]. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sutoyo. 2010. *Keanekaragaman Hayati Indonesia. Suatu Tinjauan: Masalah dan Pemecahannya*. Buana Sains. 10(2): 101-106

ANALISIS POTENSI WISATA ALAM AIR TERJUN DOYAM GERIGU DI DESASEMUNTAI KECAMATAN LONG IKIS KABUPATEN PASER

Ananda Putra Borneo, Emi Purwanti*, Setiawati, Rochadi Kristiningrum, Rujehan

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda

E-mail: emi.purwanti@gmail.com

ABSTRACT

Tourism is an activity that is supported by various facilities and services from the government, the community and entrepreneurs. A tourist attraction is something that has uniqueness, beauty and value such as natural wealth, culture and man-made products that will be the destination of tourists visiting the place. This study aims to determine the magnitude of the potential value, feasibility and perception of development owned by Doyam Gerigu Waterfall Natural Tourism. The method used in this study is field observation directly filling out questionnaires and interviews conducted to visitors, pokdarwis, traditional heads and village government palaces and then conducting data analysis using the Operational Area Analysis of Natural Tourism Objects and Attractions (ADO-ODTWA). The results obtained from this study are that Doyam Gerigu Waterfall Nature Tourism is known to have high feasibility potential with a value of 74% which means it is feasible to be developed into ecotourism, as well as getting perceptions and views from the results of interviews with traditional leaders and government palaces, namely the difficulty of road access to tourism and the lack of budget for development.

Keywords: ADO-ODTWA, Doyam Gerigu Waterfall, Nature Tourism, Perception of Development, Semuntai Village.

ABSTRAK

Pariwisata merupakan kegiatan yang didukung berbagai fasilitas serta layanan dari pemerintah, masyarakat dan pengusaha. Daya tarik wisata adalah sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan dan nilai seperti kekayaan alam, budaya dan hasil buatan manusia yang akan menjadi tujuan wisatawan mengunjungi tempat tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai potensi kelayakan dan persepsi pengembangan yang dimiliki Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah observasi lapangan secara langsung mengisi kuesioner dan wawancara yang dilakukan kepada pengunjung, pokdarwis ketua adat dan instansi pemerintah desa lalu melakukan analisis data menggunakan Analisis Daerah Operasional Objek dan Daya Tarik Wisata Alam (ADO-ODTWA). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu diketahui mempunyai potensi kelayakan yang tinggi dengan nilai 74% yang artinya layak untuk dikembangkan menjadi ekowisata, serta mendapatkan persepsi dan pandangan dari hasil wawancara ketua adat dan instansi pemerintah yaitu sulitnya akses jalan menuju wisata dan kurangnya anggaran untuk pembangunan.

Kata kunci: ADO-ODTWA, Air Terjun Doyam Gerigu, Desa Semuntai, Persepsi Pengembangan, Wisata Alam.

PENDAHULUAN

Suatu kawasan hutan dapat menjadi daerah tujuan wisata apabila memiliki potensi yang menjadi daya tarik wisatawan untuk berkunjung dan memiliki nilai ekonomi bagi masyarakat atau pengelola. Dalam rangka memajukan strategi pengembangan kepariwisataan perlu ditingkatkan langkah-langkah terarah dan terpadu terhadap objek-objek wisata agar dapat untuk menarik pengunjung. Di Kabupaten Paser terdapat banyak objek wisata dengan berbagai macam potensi yang dimiliki salah satunya ialah

Air Terjun Doyam Gerigu yang terdapat di Desa Semuntai.

Air Terjun Doyam Gerigu adalah objek wisata alam yang terletakdi Kalimantan Timur yang berada di kawasan Areal Penggunaan Lain (APL) dengan skema Hutan Desa (HD) yang memiliki 7 tingkatan air terjun alami yang diapit bebatuan besar serta pepohonan yang masih alami. Air Terjun Doyam Gerigu memiliki luas kegiatan oprasi >150 ha. Air Terjun Doyam Gerigu masih merupakan bagian dari sungai SAN. Jarak tempuh yang dibutuhkan untuk sampai ke Doyam Gerigu adalah 12 kilo meter dari Desa Semuntai. Untuk sampai ke Air Terjun Doyam Gerigu bisa menggunakan transportasi kendaraan bermotor roda 2 maupun roda 4.

Air Terjun Doyam Gerigu memiliki keunikan alami yang bisa dinikmati serta memperluas ilmu pengetahuan tentang alam secara langsung karena memiliki berbagai macam hewan dan tumbuhan serta ekosistemnya. Tingginya potensi wisata yang ada membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dikawasan Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu agar pihak pengelola lebih memaksimalkan potensi pengembangannya agar lebih dikenal dan diminati oleh wisatawan luar.

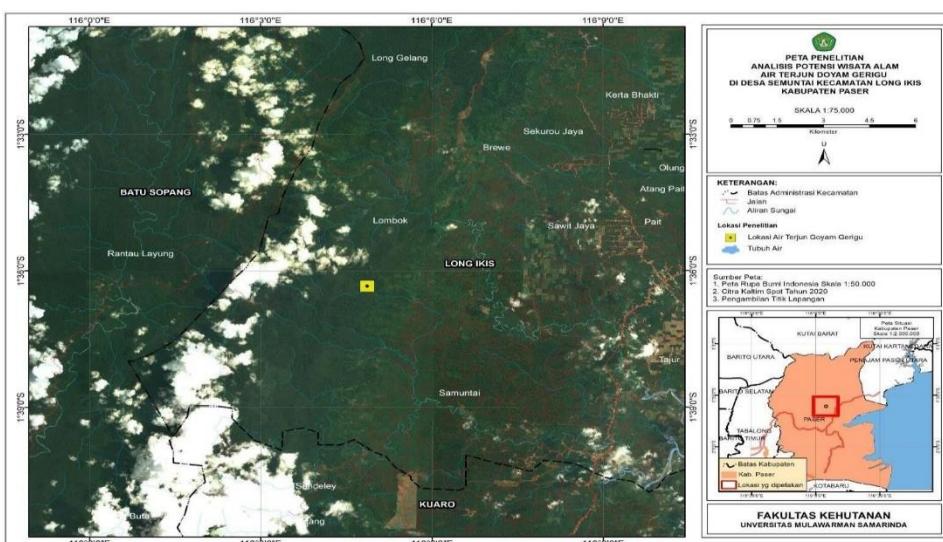
Oleh karena itu untuk pengembangannya perlu dilakukan kajian untuk memperoleh data tentang potensi yang terdapat di kawasan tersebut. Analisipotensi penting dilakukan untuk mengembangkan kawasan wisata alam ini untuk menjadi dasar pengembangan potensi yang ada sehingga ekowisata yang ada di kawasan ini dapat berkembang dan menjadi salah satu kegiatan yang bernilai ekonomi bagi masyarakat.

Berdasarkan pemikiran-pemikiran yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui besarnya potensi kelayakan yang dimiliki Air Terjun Doyam Gerigu untuk menjadi kawasan wisata alam yang lebih baik dan mengetahui pandangan dari kepala desa, ketua LPHD, dan ketua adat dalam pengembangan Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu untuk kemajuan wisatanya.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu yang berada di Desa Semuntai, Kecamatan Long Ikit, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Air Terjun Doyam Gerigu yang Terletak di Kecamatan Long Ikit Kabupaten Paser Kalimantan Timur

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Alat tulis, untuk mencatat dan menulis data yang di

peroleh, laptop digunakan untuk mengolah data dan penyusunan skripsi, kamera HP, digunakan untuk dokumentasi obyek terkait penelitian dan alat perekam (*recorder*) sebagai alat perekam saat melakukan wawancara

Prosedur Penelitian

Peneliti melakukan penelitian secara langsung ke lokasi sasaran yaitu Air Terjun Doyam Gerigu di Desa Semuntai, Kecamatan Long Ikis, Kabupaten Paser. Data primer atau data utama didapatkan melalui hasil observasi lapangan secara langsung meliputi: Objek wisata, Kondisi kawasan sekitar, pengelolaan dan pelayanan, akomodasi, prasarana dan sarana, keamanan, daya dukung, kuesioner serta wawancara kepada pengunjung maupun pengelola. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung seperti melalui instansi atau orang lain. Responden diambil dengan *purposive sampling* yang artinya diambil tidak secara acak namun melalui kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini peneliti mengambil 4 kategori responden dengan jumlah 33 responden dengan menggunakan Metode Analisis Potensi Menggunakan Analisis Daerah Operasional Objek dan Daya Tarik Wisata Alam (ADO-ODTWA).

Analisi Data

Mengenai analisis potensi wisata alam air terjun doyam gerigu di desa Semuntai Kecamatan Long Ikis Kabupaten Paser menggunakan hasil observasi berdasarkan Pedoman Analisis ADO-ODTWA. Untuk jumlah nilai satu indikator penilaian dapat dihitung dengan rumus:

$$S = N \times B$$

Adapun kriteria penilaian objek dan daya tarik Ekowisata Air Terjun Doyam Gerigu berdasarkan ADO-ODTWA sesuai dengan kondisi di lapangan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Skoring Penilaian Daya Tarik Ekowisata berbasis ADO-ODTWA Dirjen PHKA2003

No	Unsur	Bobot	Skor Maximal	Skor Minimal	Interval	Kriteria kelayakan
1.	Daya Tarik	6	1080	360	240	Tinggi: 840-1080 Sedang : 600-840 Rendah :<600
2.	Aksesibilitas	5	1450	425	342	Tinggi : 1109-1450 Sedang : 767-1109 Rendah :<767
3.	Akomodasi	3	180	60	40	Tinggi : 140-180 Sedang : 100-140 Rendah :<100
4.	Sarana Prasarana	3	180	60	40	Tinggi : 140-180 Sedang : 100-140 Rendah :<100
5.	Kondisi lingkungan sosial ekonomi	5	600	100	167	Tinggi : 434-600 Sedang : 267-434 Rendah :<267
6.	Ketersediaan air bersih		900	390	102	Tinggi : 882-900 Sedang : 492-882 Rendah :<492
7.	Potensi pasar	5	950	230	240	Tinggi : 710-950 Sedang : 470-710 Rendah :<470

8.	Pengelolaan dan pelayanan	4	360	240	40	Tinggi : 320-360 Sedang : 280-320 Rendah :<280
9.	Iklim	4	480	320	53	Tinggi : 426-480

Skor yang didapat kemudian dibandingkan untuk menentukan kelayakan sesuai dengan kelas rendah, sedang dan tinggi. Menurut karsudi (2010) indeks kelayakan didapat dengan membandingkan nilai tiap kriteria dengan nilai maksimal tiap kriteria dalam persen. Untuk mencari nilai kelayakan menggunakan rumus interval yaitu:

$$\text{Indeks Kelayakan} = \frac{\text{Nilai unsur/kriteria}}{\text{Nilai maksimal unsur/Kriteria}} \times 100\%$$

Pembagian kelas indeks kelayakan:

- Indeks kelayakan dengan hasil > 66,6 % dinyatakan tinggi yang berarti layak dikembangkan
- Indeks kelayakan dengan hasil 33,3% hingga 66,6% dinyatakan sedang yang berarti belum layak dikembangkan
- Indeks kelayakan dengan hasil < 33,3% dinyatakan rendah yang berarti tidak layak dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kriteria Penilaian Objek dan Daya Tarik Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu

Penilaian objek dan daya tarik wisata alam merupakan suatu instrumen untuk mendapatkan ketetapan serta kelayakan suatu objek untuk dikembangkan sebagai objek daya tarik wisata alam (ODTWA).

Tabel 2. Hasil Penilaian terhadap Komponen Daya Tarik di Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu

No	Unsur-unsur penilaian	Uraian	Bobot	Nilai	Skor Total
1	Keunikan sumberdaya alam	Terdapat 3 komponen, yaitu air terjun, floradan fauna yang terdapat di sekitar objek	6	20	120
2	Variabel kegiatan ekowisata	Wisata Alam dan Adat Istiadat/Budaya			
		Terdapat 4 komponen kegiatan yang dilakukan mayoritas pengunjung yaitu menikmati keindahan alam	6	25	150
3	Banyaknya sumberdaya alam yang menonjol	Ada 4 komponen yang menjadi sumberdaya yang menonjol yaitu Batuan,flora,fauna,air	6	25	150
4	Kebersihan lokasi	Terdapat 1 komponen yang mempengaruhi kebersihan pada kawasan Wisata Alam AirTerjun Doyam Gerigu	6	25	150
		Ada 5 komponen yang dinilai dari unsur	6	30	180

5	Keamanan	keamanan karena tidak ada arus berbahaya, tidak ada pengaruh dari penebangan liar, tidak ada pencurian, tidak ada kepercayaan yang mengganggu, dan bebas penyakit berbahaya.		6	30	180
6	Kenyamanan	Terdapat 5 komponen yang memuhi unsur kenyamanan karena bebas bau yang mengganggu, tidak ada arus lalu lintas yang mengganggu, bebas kebisingan dan udara yang sejuk dan terdapat tempat untuk istirahat				
Total					155	930

Berdasarkan hasil penilaian yang terlampir pada tabel daya tarik wisata alam Air Terjun Doyam Gerigu memperoleh skor 930, dengan begitu kawasan ini termasuk dalam kategori tinggi. Selain air terjun, flora dan fauna kawasan air terjun tersebut juga memiliki keunikan adat istiadat/budaya yaitu merupakan hukum adat Tiong Talin yang menaungi setiap kegiatan di Kawasan Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu khususnya Desa Semuntai, hal ini penting agar orang baru atau pendatang maupun masyarakat lokal bisa lebih tertib lagi dan hati-hati dalam melakukan setiap tindakan maupun kegiatan di Kawasan tersebut, misalnya melakukan penebangan liar akan langsung dikenakan sanksi adat. Hasil penilaian diperoleh dengan melakukan observasi langsung dilapangan yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Penilaian Potensi Pengembangan dari Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu menurut Pedoman ADO-ODTWA Dirjen PHKA 2003.

No	Kriteria	Bobot (B)	Skor		Kriteria kelayakan	Keterangan
			Nilai (N)	Total (S)		
1	Daya Tarik	6	155	930	Tinggi : 840-1080 Sedang : 600-840 Rendah : <600	Tinggi
2	Aksesibilitas	5	191	955	Tinggi : 1109-1450 Sedang : 767-1109 Rendah : <767	Sedang
3	Akomodasi	3	30	90	Tinggi : 140-180 Sedang : 100-140 Rendah : <100	Rendah
4	Sarana Prasarana	3	45	135	Tinggi : 140-180 Sedang : 100-140 Rendah : <100	Sedang
5	Kondisi lingkungan sosial ekonomi	5	115	575	Tinggi : 434-600 Sedang : 267-434 Rendah : <267	Tinggi

					Tinggi : 882-900 Sedang : 492-882 Rendah : <492	
6	Ketersediaan air bersih	6	145	870		Sedang
7	Potensi pasar	5	110	550	Tinggi : 710-950 Sedang : 470-710 Rendah : <470	Sedang
8	Pengelolaan dan pelayanan	4	60	240	Tinggi : 320-360 Sedang : 280-320 Rendah : <280	Rendah
9	Iklim	4	55	220	Tinggi : 426-480 Sedang : 373-426 Rendah : <373	Rendah
10	Hubungan dengan objek wisata disekitarnya	1	155	155	Tinggi : 67-100 Sedang : 34-67 Rendah : <34	Tinggi
11	Daya dukung kawasan	3	105	315	Tinggi : 335-450 Sedang : 220-335 Rendah : <220	Sedang
12	Pemasaran	4	5	20	Tinggi : 86-120 Sedang : 53-86 Rendah : <53	Rendah
13	Pangsa pasar	3	70	210	Tinggi : 215-270 Sedang : 160-215 Rendah : <160	Sedang

Berdasarkan evaluasi ADO ODTWA di Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu sebagai kawasan ekowisata potensial yang layak untuk dikembangkan, dengan indeks kelayakan sebesar 74%. Namun, karena beberapa masih memenuhi kriteria sedang dan rendah, beberapa indikator memerlukan perhatian pengelola untuk melaksanakan perubahan dan pengembangan agar menjadi destinasi wisata yang lebih baik untuk dikunjungi terutama untuk indikator dengan kategori sedang dan rendah. Hasil rekaptulasi penilaian dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Penilaian Tingkat Kelayakan Pengembangan dari Wisata Alam Air Terjun Doyam Gerigu menurut Pedoman ADO-ODTWA Dirjen PHKA 2003

No	Unsur	Total Nilai Kriteria	Nilai max Kriteria	Indeks nilai potensi (%)	Klasifikasi
1	Daya Tarik	930	1080	86%	Tinggi (Layak /potensial untuk dikembangkan)
2	Aksesibilitas	955	1450	66%	
3	Akomodasi	90	180	50%	
4	Sarana Prasarana	135	180	75%	
5	Kondisi lingkungan sosial ekonomi	575	600	96%	
6	Ketersediaan air bersih	870	900	97%	
7	Potensi pasar	550	950	58%	
8	Pengelolaan dan pelayanan	240	360	67%	
9	Iklim	220	480	46%	

sekitarnya			
11 Daya dukung kawasan	315	450	70%
12 Pemasaran	20	120	17%
13 Pangsa pasar	210	270	78%
Total	5265	7120	74%

B. Persepsi Ketua Adat dan Istansi Pemerintah Desa

Hasil wawancara pada Ketua Adat ialah adanya harapan yang besar kepada objek wisata doyam gerigu ini untuk membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat dan mampu menjadi destinasi wisata yang dapat bersaing dengan wisata lainnya. Masyarakat juga akan dilibatkan dan dianggap siap untuk dilibatkan dalam kegiatan wisata. Akan tetapi kendala yang terjadi adalah karena faktor infrastruktur seperti jalan melalui darat yang kurang mendukung.

Hasil wawancara pada kepala desa ialah cara pemasaran wisata melalui media sosial. Rencana pengembangan sudah tersusun namun kendala terdapat padadana dan jalan karena sampai pada saat ini belum ada biaya yang dipungut kepada pengunjung sedangkan pihak pengelola belum melakukan kerjasama dengan pihak lain. Pihak pengelola harus lebih sering berkunjung ke lokasi wisata dan masyarakat terlibat dalam pengembangan akomodasi dll.

Hasil wawancara pada Ketua LPHD ialah cara pemasaran wisata melalui media sosial. Rencana pengembangan sudah tersusun namun kendala terdapat padadana dan jalan karena sampai pada saat ini belum ada biaya yang dipungut kepada pengunjung sedangkan pihak pengelola belum melakukan kerjasama dengan pihak lain. Pihak pengelola harus lebih sering berkunjung ke lokasi wisata dan masyarakat terlibat dalam pengembangan infrastruktur dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, O. dan P Patana, 2002. Perhitungan Nilai Ekonomi Pemanfaatan Hasil Hutan Non-marketable oleh Masyarakat Desa Sekitar Hutan Studi Kasus Cagar Alam Dolok Sibual-buali, Kecamatan Sipirok, Tapanuli Selatan). Laporan Penelitian.
- Direktorat Wisata Alam dan Pemanfaatan Jasa Lingkungan.: 2003. Pedoman Analisis Daerah Operasi Objek dan Daya Tarik Wisata Alam (ADO-ODTWA). Bogor: Departemen Kehutanan
- Ghani, Y.. 2015. Pariwisata, Vol. II No. 2 September 2015, II(2), 98-110.
- Iqbal, Irfan M, dkk. 2001. Budaya dan Sejarah Kerajaan Paser. PT.BHP Kendilo Coal Indonesia. BLHI. Tanah Grogot.
- Kawal Borneo Community Foundation: 2023. Daftar Spesies Flora dan Fauna yang Teridentifikasi dalam Penilaian Keanekaragaman Hayati Secara Parsitipatif Di Hutan Desa Semuntai. Samarinda: Lembaga Swadaya Masyarakat.
- Sari D P. 2017. Penilaian Potensi Objek dan Daya Tarik Wisata Alam di kawasan Hulu Air Lempur Kabupaten Kerinci. Skripsi. Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Jambi.
- Soemarwoto, O. 1989. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Edisi I. Djambatan.Jakarta.
- Undang-Undang nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya Wahid, Abdul. 2015. Strategi Pengembangan Wisata Nusa Tenggara Barat Menuju Destinasi Utama Wisata Islami. Yogyakarta: UMY.
- Windiyarti, D. Dan Gusman, E.D.C. 1993. Dampak Pengembangan Pariwisata Terhadap Kehidupan Sosial di Daerah Timor-Timur. Direktorat Jenderal Kebudayaan. Timor-Timur.



fahutan.unmul.ac.id

Civitas Akademika Fahutan Unmul

Fahutan_unmul

sekretariat@fahutan.unmul.ac.id