

**Technical Report of
Biodiversity Monitoring 2023**



Keragaman Flora & Fauna Terminal Lawe Lawe

PT. Pertamina Hulu Kalimantan Timur



“Seluruh photo pada dokumen ini adalah photo yang diperoleh di Terminal Lawe-Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur”

Penyusun:

**Rustam, Akhmad Rafii, Lasmito, Muhammad Jalaluddin, Alif Rizky
Utama dan Arie Prasetya**



Keragaman Flora Fauna Terminal Lawe Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur

Monitoring keragaman hayati di Terminal Lawe-Lawe merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh PHKT sejak tahun 2016.

Keragaman jenis flora dan fauna yang teridentifikasi hingga tahun 2023 ini adalah lebih dari 191 jenis vegetasi dari berbagai tingkatan dan habitus, 12 jenis mamalia, 83 jenis burung, 22 amfibi dan reptil. Beberapa diantaranya merupakan jenis dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN redlist data book, tercatat pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Perundang-Undangan di Indonesia.





KATA PENGANTAR

Tutupan lahan berhutan merupakan faktor utama keanekaragaman hayati di hutan tropis Kalimantan. Oleh karena aktivitas keanekaragaman hayati merupakan kegiatan yang rutin dilakukan terutama oleh private sektor yang pembangunannya berbasis lahan.

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) sebagai pelaku usaha dan Badan Usaha Milik Negara memang seharusnya menjadi contoh terdepan di Indonesia dalam pengelolaan lingkungan. Menjalankan aktivitas produksi dan juga memperhatikan serta melestarikan kondisi lingkungan seperti yang diamanahkan dalam peraturan perundang-undangan, izin lingkungan dan tentu menjadi etika berusaha. Secara teknis terkait dengan pengaturan dan pengelolaan limbah tentu sudah dilakukan secara teliti dan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan terkait pengelolaan limbah, sementara hal lain terkait dengan keasrian lingkungan untuk menciptakan suasana yang nyaman dan hijau sehingga bermanfaat bagi masyarakat dan hidupan lain merupakan tekad dan etika lingkungan yang ingin diwujudkan.

Dalam laporan ini disampaikan informasi terkait bagaimana PHKT terminal Lawe-Lawe berusaha untuk membuat suasana hijau di dalam terminal sehingga tumbuhan dan hewan dapat hidup secara asri, mencari makan dan berkembangbiak tanpa mengganggu aktivitas produksi. Terdapat ruang terbuka hijau yang sengaja dipertahankan dan sementara di beberapa lokasi juga ditanami sehingga dapat memaksimalkan fungsi kawasan di sela-sela fungsi utama produksi. Pada beberapa kawasan terbuka hijau tersebut terdapat beberapa tumbuhan khas dan spesies hewan yang mendiaminya, baik sebagai tempat mencari makan dan persinggahan, bahkan menjadi habitat, tempat bersarang, berlindung dan berkembangbiak.

Survei lapangan dilakukan untuk melihat kondisi mutakhir tutupan ruang terbuka hijau dari spesies tumbuhan, burung, mamalia dan herpetofauna (Amfibi dan reptil).

Pada survei di tahun 2023 ini terkumpul 88 spesies tumbuhan, 12 spesies mamalia, 61 spesies burung dan 22 spesies Amfibi dan reptil. Tidak ada penambahan spesies burung dan mamalia, tetapi terjadi penambahan jenis Amfibi dan reptil sehingga total amfibi dan reptile yang teridentifikasi sejumlah 22 spesies. Sebelum melakukan kunjungan lapangan, kondisi penutupan lahan sudah ditinjau berdasarkan peta tutupan lahan yang tersedia serta laporan terdahulu yang pernah dilakukan. Kunjungan lapangan dilakukan untuk memperbaharui data dan *ground check* kondisi mutakhir. Peta tutupan lahan dari photo drone tahun 2020, 2021, 2022 dan diperbaharui di tahun 2023 digunakan untuk melihat kondisi tutupan lahan.

Penyempurnaan laporan akhir ini tentu masih akan terus dilakukan bilamana diketahui terdapat kesalahan dalam penulisan ataupun hasil kajiannya. Oleh karena itu dengan senang hati kami akan menerima semua masukan dan kritikan untuk perbaikan. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu pekerjaan ini dari mulai persiapan, survei di lapangan dan penulisan laporan.

Samarinda, Agustus 2023

Tim Penyusun

RINGKASAN

Identifikasi spesies terutama pada taksa vegetasi, mamalia, burung, Amfibi dan reptil telah dilakukan dengan metoda *rapid survei* di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal (PHKT) Lawe Lawe, Kabupaten Penajam Paser Utara Kalimantan Timur. Rapid survei dilaksanakan pada Bulan Juni 2023 selama 5 hari dimulai tanggal 26 Juni 2022.

Pada survei ini didahului dengan studi meja (*desk study*) dengan mengumpulkan sebanyak-banyaknya informasi yang terkait keragaman flora dan fauna di PHKT Terminal Lawe-Lawe, seperti laporan tentang keanekaragaman hayati yang telah dilakukan sebelumnya di lokasi yang sama, data peta tutupan lahan, peta ekosistem dan sebaran spesies. Dari informasi dan data yang dikumpulkan tersebut kemudian dibuat daftar spesies indikatif sebagai referensi awal yang perlu diperbaharui dengan kunjungan lapangan.

Kunjungan lapangan untuk melakukan survei identifikasi spesies flora dan fauna diawali dengan menentukan lokasi target dengan *purposive sampling* atau sampling yang dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan. Pertimbangan untuk menentukan plot sampling adalah kondisi penutupan lahan dan informasi daftar jenis yang telah ditemukan pada monitoring sebelumnya.

Berdasarkan hasil kunjungan lapangan di tahun 2023 ini, dijumpai 88 jenis vegetasi dari berbagai tingkatan dan habitus, 12 jenis mamalia, 81 jenis burung, 22 amfibi dan reptil. Tidak ada penambahan spesies burung, mamalia dan herpetofauna di tahun 2023. Total telah teridentifikasi 83 spesies burung di PHKT Terminal Lawe-Lawe dari tahun 2016 hingga tahun 2023. Beberapa di antara spesies yang teridentifikasi

terdapat jenis-jenis dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN *redlist data book*, tercatat pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.

Dari monitoring kali ini masih ditemukan jenis-jenis yang ditemukan pada monitoring keanekaragaman hayati sebelumnya. Jenis Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) yang pada tahun 2020 dijumpai, sejak pengamatan di tahun 2021 dan di tahun ini tidak lagi dijumpai. Dinamika dan fluktuasi kehadiran spesies di setiap tahunnya menunjukkan peluang untuk terus dilakukan monitoring terhadap spesies yang hadir dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Fokus terhadap beberapa spesies penting juga menjadi perhatian khusus untuk melihat kelayakan habitat dan perkembangan spesies tersebut.

Kehadiran jenis satwa liar sangat tergantung dengan keberadaan tegakan pohon atau tutupan lahan berhutan yang menyediakan pakan dan tempat berlindung bagi satwa liar tertentu sehingga beberapa jenis satwa liar telah memanfaatkan kawasan berhutan di Terminal Lawe-Lawe ini untuk habitat (tempat tinggal). Bukti bahwa kawasan ini digunakan sebagai habitat adalah ditemukannya banyak sarang burung bahkan yang dipakai berulang. Selain satwa liar, tentu vegetasi hutan alami sesuai ekosistem aslinya menjadi sangat penting di Terminal Lawe-Lawe ini. Vegetasi alami dan asli menjadi daya tarik tersendiri baik untuk sebagai spesies penyusun ruang terbuka hijau yang sengaja direncanakan maupun sebagai tempat singgah, tempat mencari makan bahkan digunakan sebagai habitat satwa liar. Rencana menghijaukan kembali dan membuat koleksi tanaman pada area-area terbuka di Terminal Lawe-Lawe menjadi perlakuan (*treatment*) penting untuk memperkaya jenis, menghadirkan tanaman koleksi dan menjadi kawasan konservasi dengan peruntukkan khusus (konservasi burung, koleksi spesies langka, dll).

Merencanakan pengembangan kawasan terbuka hijau dengan berbagai kepentingan ini secara langsung atau tidak langsung dapat melibatkan masyarakat sekitar, seperti misalnya pengadaan bibit tanaman atau kedepannya dapat menjadi sarana pendidikan lingkungan. Secara tidak langsung sebenarnya kawasan Terminal Lawe-Lawe ini telah dimanfaatkan oleh Burung Walet warga untuk mendapatkan pakan, terutama memanfaatkan pond-pond yang ada di dalam terminal.



DAFTAR ISI

	halaman
SUMMARY	3
KATA PENGANTAR	5
RINGKASAN	7
DAFTAR ISI	11
DAFTAR TABEL	13
DAFTAR GAMBAR	15
BAB 1. PENDAHULUAN	19
1.1. Latar Belakang	19
1.2. Tujuan	23
1.3. Lingkup Kajian	23
1.4. Luaran Kegiatan	24
BAB 2. KONDISI UMUM TERMINAL LAWE LAWE	25
BAB 3. METODOLOGY	31
3.1. Survei Kondisi Penutupan Lahan	33
3.2. Identifikasi Jenis Vegetasi (Flora)	34
3.3. Survei Jenis Burung (Aves)	44
3.4. Survei Jenis Mamalia (Mammals)	45
3.5. Survei Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)	49
BAB 4. HASIL IDENTIFIKASI FLORA-FAUNA	51
4.1. Kondisi Penutupan Lahan Mutakhir Terminal Lawe- Lawe	51
4.2. Taksa Vegetasi	55
4.3. Taksa Burung	86
4.4. Taksa Mamalia	102
4.5. Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)	108

BAB 5. PENUTUP	117
5.1. Kesimpulan	117
5.2. Rekomendasi	118
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	128

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
3.01.	Alat dan Bahan untuk Kegiatan Studi	35
3.02.	Kategori indeks nilai penting	39
3.03.	Kriteria indeks kekayaan jenis	40
3.04.	Kriteria indeks keanekaragaman jenis	40
3.05.	Kriteria indeks dominansi (C)	41
3.06.	Kriteria indeks pemerataan jenis	42
4.01.	Titik Koordinat Pembuatan Plot Sampel Vegetasi	56
4.02.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur tahun 2023	58
4.03.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pancang di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.	63
4.04.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pohon di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.	67
4.05.	Jenis-jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di areal Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2023	80
4.06.	Daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe	87
4.07.	Daftar jenis burung dilindungi dan masuk dalam konservasi IUCN dan Appendix CITES di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe	94
4.08.	Perbandingan Indeks Kehadiran Burung di Terminal Lawe-Lawe sejak Tahun 2016 hingga Tahun 2023	102
4.09.	Jenis mamalia yang teridentifikasi di Terminal Lawe-Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur	103
4.10.	Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna) di Terminal Lawe-Lawe	108



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
2.01.	Area Konservasi di Terminal Lawe-Lawe	26
2.02.	Area Konservasi Burung di Terminal Lawe-Lawe	27
2.03.	Rencana Area Pengembangan di Terminal Lawe-Lawe	29
3.01.	Skema Umum Metodologi yang Digunakan	32
3.02.	Jalur Terbang Drone untuk Pemetaan Penutupan Lahan menggunakan Aplikasi Drone Deploy	34
3.03.	Desain Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi	36
3.04.	Pembuatan Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi	36
3.05.	Sketsa pengukuran diameter setinggi dada pada berbagai kondisi pohon.	37
3.06.	Pengukuran Diameter Pohon dengan Menggunakan Phiband	38
3.07.	Lokasi Plot Vegetasi di Terminal Lawe-Lawe	43
3.08.	Contoh jejak berupa tinggalan anggota tubuh (bulu) burung dan Aplikasi BirdNet untuk pengenalan jenis menggunakan suara burung	44
3.09.	Pemasangan camera trap di lapangan dan tinggalan jejak kaki mamalia	48
3.10.	Identifikasi Amfibi pada malam hari dengan bantuan senter dan kamera	49
3.11.	Lokasi Target Survei Satwa Liar di Terminal Lawe-Lawe berdasarkan penutupan lahan dari google dengan aplikasi Avenza maps	50
4.01.	Mosaik hasil photo drone di Terminal Lawe-Lawe pada Tahun 2022	52
4.02.	Kondisi mutakhir penutupan lahan dan pemanfaatan ruang pada Tahun 2022 di Terminal Lawe-Lawe dan titik area konservasi	54

4.03. Beberapa Kondisi Tutupan Vegetasi pada Areal Berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada Pemantauan Tahun 2023	57
4.04. Obah (<i>Syzigium cerasiforme</i> (Blume)	61
4.05. Resam (<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw.)	61
4.06. Rumput Israel (<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson)	62
4.07. Mahang (<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.)	62
4.08. Mahang (<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.)	65
4.09. Obah (<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.)	65
4.10. Dungin (<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli)	65
4.11. Puspa (<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.)	65
4.12. Laban (<i>Vitex pinnata</i> L.)	70
4.13. Puspa (<i>Schima wallichii</i> Choisy)	70
4.14. Mahang (<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.)	70
4.15. Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit)	70
4.16. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.	72
4.17. Jumlah Jenis Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023	74
4.18. Jumlah Individu Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023	76
4.19. Indeks Keanekaragaman (H') Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023	77
4.20. Indeks Kemerataan (e) Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023	79
4.21. Jenis burung Kipasan Belang (<i>Rhipidura javanica</i>) yang sedang mengasuh 2 anak yang baru menetas di sarangnya di Terminal Lawe-Lawe.	91
4.22. Jenis burung air yang dijumpai di Terminal Lawe-Lawe searah, Blekok (<i>Ardeola speciosa</i>) dan Kareo Padi (<i>Amaurornis phoenicurus</i>)	92
4.23. Jenis pelatuk yang memanfaatkan pohon-pohon mati di Terminal Lawe-Lawe, Caladi Tilik (<i>Picoides molucensis</i>) dan	

lubang pada pohon tempat bersarang atau mencari makan pelatuk.	93
4.24. Jenis-jenis yang selalu hadir di Terminal Lawe-Lawe Perkutut Jawa (<i>Geopelia striata</i>) (kiri atas), Punai (<i>Chalcophaps indica</i>) (tengah atas), Kerak Kerbau (<i>Acridotheres javanicus</i>) (kanan atas) Belang (<i>Rhipidura javanica</i>) (kiri bawah), Bondol Peking (<i>Lonchura punctulata</i>) (tengah bawah) dan Kareo Padi (<i>Amaurornis phoenicurus</i>) (kanan bawah)	99
4.25. Jenis burung tanah, Cabak Kota (<i>Caprimulgus affinis</i>) dan Apung Tanah (<i>Anthus novaeseelandiae</i>)	100
4.26. Jenis Kirik-Kirik Biru (<i>Merops viridis</i>) bertengger menunggu mangsanya (kiri) dan Takur Tutut (<i>Megalaima rafflesii</i>) di Terminal Lawe-Lawe	101
4.27. Jenis Kucing Kuwuk (<i>Prionailurus bengalensis</i>) di Terminal Lawe Lawe (Photo tahun 2021)	106
4.28. Jenis Bajing Kelapa (<i>Callosciurus notatus</i>) dan Jejak Rusa (<i>Rusa unicolor</i>) di Terminal Lawe-Lawe	107
4.29. Jenis Jenis Ular Air Belang (<i>Homalopsis buccata</i>) dan Ular Tambang (<i>Dendralphis pictus</i>) di Terminal Lawe-Lawe.	112
4.30 Jenis Ular Cincin Emas (<i>Boiga dendrophila</i>)	112
4.31. Jenis-jenis amfibi di Terminal Lawe-Lawe tahun 2023 A. <i>Polypedates leucomystax</i> , B. <i>Polypedates macrotis</i> , C. <i>Chalcorana raniceps</i> , dan D. <i>Fajervarya limnocharis</i> .	114
4.32. Jenis Biawak (<i>Varanus spp</i>) di Terminal Lawe-Lawe	115



1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pengelolaan keanekaragaman hayati menjadi isu penting dalam pengelolaan lingkungan hidup saat ini, tidak terkecuali pada privat sektor seperti perusahaan-perusahaan bahkan kepada Pemerintah Daerah pada tingkat tapak batas administrasi pemerintahan. Pengelolaan keanekaragaman hayati diatur sedemikian rupa pada peraturan perundang-undangan, bahkan telah menjadi isu utama pada pengelolaan administrasi pemerintahan daerah. Pengelolaan keanekaragaman hayati yang utama adalah kegiatan konservasi, sering kita kenal juga dengan konservasi sumber daya alam hayati.

Konservasi sumber daya alam hayati atau konservasi keanekaragaman hayati merupakan tindakan sadar untuk melindungi, menyelamatkan dan memanfaatkan secara sadar sumber daya alam hayati. Keanekaragaman hayati sering diartikan secara harfiah adalah keragaman spesies. Padahal keragaman hayati itu memiliki tiga tingkatan yaitu, keragaman ekosistem, keragaman spesies dan keragaman genetik. Keragaman ekosistem meliputi perbedaan habitat, komunitas biologi, dan proses ekologi, seperti variasi diantara individu dalam ekosistem. Keragaman spesies meliputi jumlah spesies (jumlah jenis), kerapatannya, juga perbedaan antara spesies. Sedangkan keragaman genetik menggambarkan seluruh perbedaan gen yang ada dalam organisme hidup dan mengacu pada keragaman antar spesies (Maguran, 2005). Bahkan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 29 Tahun 2009 tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah,

keanekaragaman hayati dibagi menjadi lima tingkatan, yaitu lansekap, ekosistem, spesies, genetik dan pemanfaatan tradisional atau kearifan lokal pengelolaan kehati.

Sangat menarik sebenarnya membahas keragaman hayati pada level ekosistem, karena meliputi hampir semua aspek lingkungan dan tempat hidup, dan termasuk dua level keragaman hayati lainnya (gen dan spesies). Namun lebih banyak kajian pada level spesies karena lebih berhubungan dengan kepentingan isu konservasi terkini, status konservasi, dan banyak spesies memiliki manfaat langsung untuk kebutuhan manusia (Gerber, 2011).

Jika melihat fakta dan informasi di atas tentu keragaman hayati meliputi seluruh keragaman makhluk hidup dan termasuk keragaman tempat hidup. Sehingga perbedaan tempat hidup dan lingkungan penyusunnya juga akan membedakan spesies satwa yang hidup di dalamnya. Belum lagi jika ada gangguan terhadap tempat hidup (habitat) dan lingkungan penyusunnya (ekosistem) ini.

Meskipun luas daratan Indonesia hanya 1,3 % dari luas daratan permukaan bumi, keragaman hayati yang ada di dalamnya luar biasa tinggi, meliputi 11 % tumbuhan dunia, 10 % spesies mamalia dan 16 % spesies burung (FWI, 2001).

Data lain menyebutkan bahwa Indonesia mempunyai 10-20 % dari tumbuhan dan satwa yang ada di dunia. Dalam dokumen Biodiversity Action Plan for Indonesia tercatat bahwa Indonesia memiliki sekitar 10 % jenis tumbuhan berbunga dunia (25.000 jenis), 12 % jenis mamalia dunia (515 jenis, 36 % endemic), 16 % dari jenis reptil dunia, 17 % dari jenis burung di dunia (1.531 jenis, 20 % endemic) dan sekitar 20 % jenis ikan dunia (Soehartono dan Mardiasuti, 2003).

Hutan Indonesia juga menyimpan jumlah karbon yang sangat besar. Menurut FAO, jumlah total vegetasi hutan di Indonesia menghasilkan lebih dari 14 miliar ton biomassa, jauh lebih tinggi daripada negara lain di Asia dan setara dengan 20 %

biomassa di seluruh hutan tropis di Afrika. Jumlah biomassa ini secara kasar menyimpan sekitar 3,5 miliar ton karbon. Hal yang sangat penting dibicarakan dalam skema REDD.

Didominasi ekosistem hutan hujan tropis, Kalimantan mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi. Memiliki jenis flora yang sangat kaya baik dari keragaman jenis maupun jumlah individunya. Setidaknya tercatat sebanyak 10.000 sampai 15.000 jenis tumbuhan berbunga, lebih dari 3.000 jenis pohon, lebih dari 2.000 jenis anggrek dan 1.000 jenis pakis, dan merupakan pusat distribusi karnivora kantung semar (*Nepenthes*). Tingkat endemisitas flora cukup tinggi yaitu sekitar 34% dari selueuh tumbuhan. tidak kurang dari 3.000 jenis pohon, termasuk diantaranya 267 jenis *Dipterocarpaceae* tumbuh di Kalimantan, 58% diantaranya merupakan jenis endemik (Ashton, 1982; Abdulhadi et al., 2014). Spesies pohon memiliki peran yang sangat penting bagi kesejahteraan manusia di berbagai negara, terutama di negara-negara tropika, karena merupakan sumber perekonomian penting bagi masyarakat dan merupakan komponen habitat bagi biota lainnya (Newton et al., 2003).

Tercatat bahwa Kalimantan memiliki keragaman jenis fauna yang tinggi, yaitu memiliki 266 jenis mamalia, 20 diantaranya jenis primata, 420 jenis burung 37 jenis diantaranya adalah jenis endemik, 166 jenis ular, dan 349 jenis ikan air tawar (Inger et al., 2017; Phillipps & Phillipps, 2016; Stuebing et al., 2014; MacKinnon, 2000). Informasi lain menyatakan, bahwa di Kalimantan terdapat 150 jenis mangrove, lebih dari 199 jenis dipterokarpa, 927 jenis tumbuhan berbunga dan paku-pakuan penyusun hutan gambut, 835 jenis paku-pakuan, 37 jenis *Gymnospermae*, 3.936 jenis endemik dan 9.956 jenis *Angiospermae*, 523 jenis burung, 268 jenis mamalia, 374 jenis amfibia dan reptilia, 147 jenis amfibia, 738 jenis ikan, 760 jenis kupu-kupu, 9.956 jenis tumbuh-tumbuhan (IBSAP 2015-2020).

Keseluruhan jenis flora dan fauna di atas merupakan penghuni hutan hujan tropis dataran rendah yang dominan berada di Kalimantan. Hutan hujan tropis dataran rendah merupakan pusat keragaman hayati dunia (biodiversity hotspots). Bahkan keseluruhan pulau Kalimantan (Borneo) merupakan hotspots biodiversity dunia (Myers et al. 2000).

IUCN telah menargetkan pengumpulan data base keragaman hayati level spesies khususnya di pulau Kalimantan (wilayah Indonesia), karena hampir seluruh informasi dan buku tentang keragaman hayati di wilayah Kalimantan yang diterbitkan berasal dari Sabah dan Serawak, Malaysia (BCS, 2011). Sehingga apapun temuan keragaman spesies terutama mamalia, amfibi, reptil, burung, serangga dan vegetasi dapat melaporkannya kepada IUCN sesuai group *specialist* dalam *IUCN membership*. Temuan ini sangat membantu lembaga konservasi dunia tersebut mereview dan mengevaluasi status konservasi suatu jenis satwa dan tumbuhan, termasuk gangguan dan ancaman yang mungkin timbul.

Gangguan dan ancaman utama keragaman hayati adalah perubahan habitat alami. Perubahan habitat ini dapat berupa konversi lahan skala luas untuk keperluan perkebunan skala besar, tambang batu bara, land clearing pada perusahaan HTI, illegal logging, kebakaran hutan, dan keperluan pemukiman, serta ancaman langsung adalah perburuan (Kinnaird et al. 2003; Lindenmayer and Fischer 2006; Corlett 2007, 2009; Meijaard et al. 2005; Meijaard and Sheil 2007; Corlett 2009; Rustam et al., 2012).

Keseluruhan informasi kekayaan hayati di atas termasuk ancaman kelestariannya merupakan tantangan dan peluang yang harus dijawab oleh semua pihak untuk tetap menjaga kelestariannya. Oleh karena itu, Pemerintah Republik Indonesia dengan berbagai kesempatan menjadi pimpinan tertinggi yang mengelola keragaman hayati ini dengan mengaturnya dengan peraturan perundang-undangan yang mengikat

kepada seluruh warga Negara, termasuk Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal (PHKT) Lawe-Lawe. Untuk pelaku usaha seperti PHKT salah satu cara melibatkannya adalah dengan evaluasi kondisi lingkungan seperti yang diamanahkan pada izin dokumen lingkungannya. Selain aspek lain seperti pengelolaan limbah, aspek keanekaragaman hayati adalah aspek yang harus diperhatikan. Oleh karena itu, kajian keanekaragaman hayati seperti termuat dalam dokumen ini menjadi penting keberadaannya.

1.2. Tujuan

Tujuan monitoring dan identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Terminal Lawe-Lawe ini adalah:

1. Survei rutin yang dilakukan secara berkala untuk melihat perkembangan keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe Lawe.
2. Untuk mengetahui dan memperbaharui catatan daftar jenis flora dan fauna di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe Lawe.
3. Sebagai pendukung kegiatan proper dan Kebutuhan kelola lingkungan lainnya di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe Lawe.

1.3. Lingkup Kajian

Lingkup kegiatan kajian identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe ini hanya sebatas keragaman spesies pada taksa tumbuhan (vegetasi) pada tingkatan semai dan tumbuhan bawah, tingkat tiang dan pohon, taksa burung, taksa mamalia, taksa Amfibi dan taksa reptil yang dijumpai

dan atau terdapat informasi keberadaanya di di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe.

1.4. Luaran Kegiatan

Luaran yang hendak dicapai pada kegiatan kajian identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe ini adalah berupa laporan atau buku dengan terdaftar ISBN yang memuat tentang keanekaragaman flora dan fauna di Terminal Lawe-Lawe termasuk rekomendasi pengelolaan spesies penting.

2. Kondisi Umum Terminal Lawe Lawe

Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) merupakan salah satu perusahaan Pertamina Hulu Indonesia (PHI). Pertamina Hulu Kalimantan Timur dulunya merupakan Wilayah Kerja (WK) East Kalimantan-Attaka dari Chevron Indonesia Company (CICo). Wilayah Kerja (WK) East Kalimantan sebelumnya dikelola Chevron Indonesia Co. (CICo). Penyerahan pengelolaan WK ini dilaksanakan setelah kontrak operator CICo berdasarkan production sharing contract (PSC) WK East Kalimantan dan Attaka berakhir pada 24 Oktober 2018. Terminal Lawe-Lawe merupakan salah satu lapangan yang dikelola oleh Pertamina Hulu Mahakam yang jumlahnya 15 lapangan lepas pantai. Area operasi Perusahaan di Kalimantan Timur meliputi dua area utama, yaitu Area Utara dan Area Selatan. Di Area Utara, PHKT mengelola Lapangan Attaka, Melahin, Kerindingan, Serng, Santan, Santan dan Terminal Santan. Di Area Selatan, PHKT mengelola Lapangan Sepinggian, Yakin, Terminal Lawe Lawe, Penajam Supply Base dan Kanton Pasir Ridge Balikpapan. (phi.pertamina.com).

Terminal Lawe-Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur berada di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur, tepatnya di Kelurahan Lawe-Lawe Kecamatan Penajam. Terminal Lawe Lawe memiliki luas sekitar 200 ha dengan beberapa Bangunan perkantoran, penginapan, cafeteria, lapangan olahraga, kolam-kolam air (pond), area industry (processing) dan ruang terbuka hijau. Berbatasan langsung dengan area RU5 di sebelah baratnya.



Utara	1°19'20.95"S	116°41'17.39"E
Timur Laut	1°19'27.08"S	116°41'45.58"E
Timur	1°19'45.27"S	116°41'41.56"E
Tenggara	1°19'52.46"S	116°41'38.33"E
Selatan	1°20'04.81"S	116°41'22.76"E
Barat Daya	1°20'09.72"S	116°40'58.16"E
Barat	1°19'44.01"S	116°41'16.02"E
Barat Laut	1°19'31.08"S	116°41'14.50"E
Luas	119,87 Ha	

Gambar 2.01. Area Konservasi di Terminal Lawe-Lawe

Pada area Terminal Lawe-Lawe ini terdapat area yang disebut sebagai kawasan konservasi sesuai Surat Keputusan Manager Kalimantan Field PT Pertamina Hulu

Kalimantan Timur No. Prin-001/KT82330/2023-S8 tentang Penetapan Kawasan Konservasi PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS). Luas area konservasi yang ditetapkan adalah 119,87 Hektar. **Gambar 2.01.** menunjukkan area konservasi sesuai SK Kawasan Konservasi di Terminal Lawe-Lawe.

Batas kawasan merupakan area di dalam pagar area processing Terminal Lawe-Lawe. Dilihat dari tutupan lahan, lebih dari 50% dari area Terminal Lawe-Lawe berupa hutan sekunder muda yang potensial sebagai habitat satwa liar. Berikut ini gambar lokasi yang ditetapkan sebagai Area Konservasi Burung.



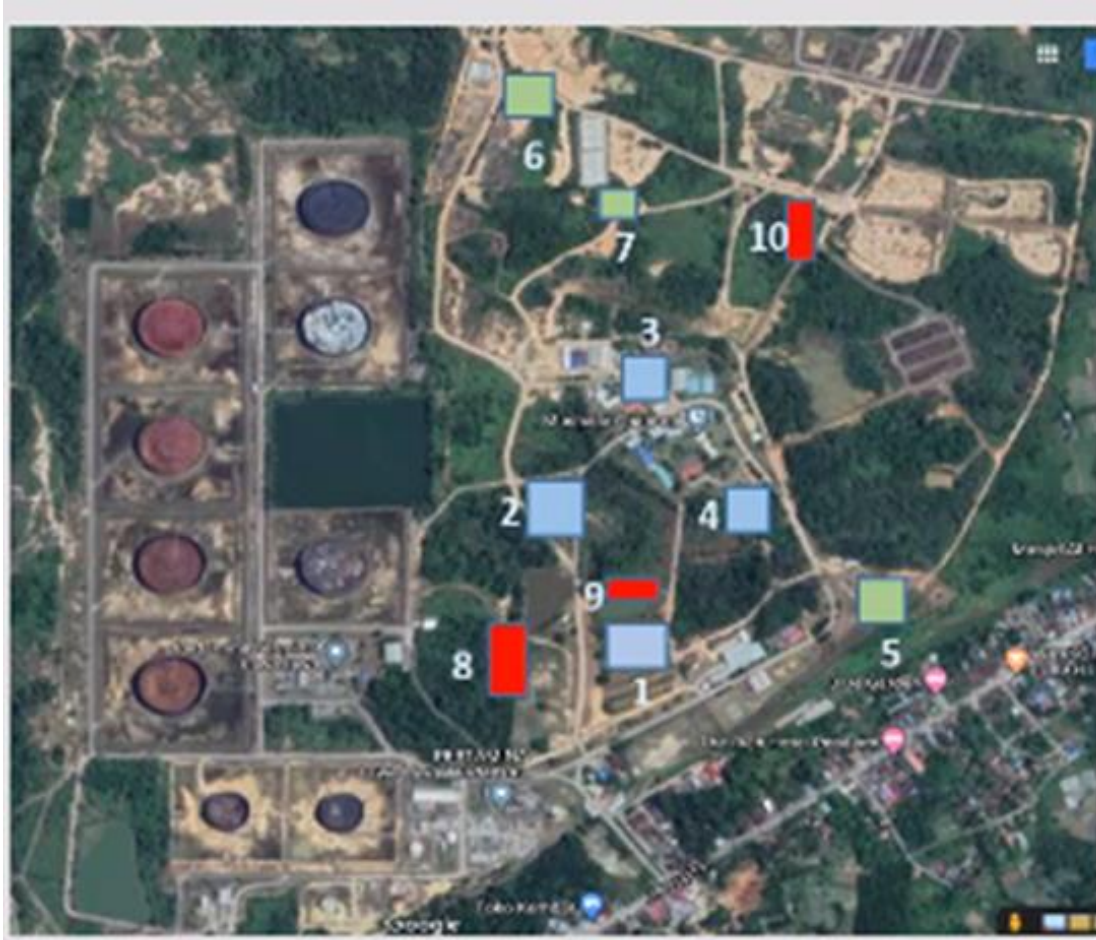
Gambar 2.02. Area Konservasi Burung di Terminal Lawe-Lawe

Terkait dengan data-data keanekaragaman hayati di Terminal Lawe-Lawe sudah ada kajian sebelumnya baik berupa buku keragaman per taksa spesies dan yang terakhir

telah disusun laporan survei keanekaragaman hayati pada tahun 2019 oleh LAPI tentang Studi Keanekaragaman Hayati (Biodiversity) yang berisi daftar spesies di Pasir Ridge, Terminal Lawe-Lawe dan Terminal Santan. Pada laporan tersebut di Terminal Lawe-Lawe terdapat 57 jenis burung, vegetasi pada tingkat pohon didominasi oleh Akasia (*Acacia auriculiformae*), pada tingkat perdu didominasi oleh Simpur (*Dillenia suffruticosa*) dan pada tingkat herba didominasi oleh jenis paku andam (*Dicranopteris linearis*) dan kelakai (*Stenochlaena palustris*) (PHKT-LAPI, 2019). Laporan itu menjadi bahan awal ketika kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di Terminal Lawe-Lawe dimulai tahun 2020 oleh tim yang sama.

Tipe ekosistem di Terminal Lawe-Lawe adalah didominasi atau bercampur antara tipe hutan kerangas dan hutan dataran rendah yang berada pada area pesisir. Area pesisir adalah area yang masih ada pengaruh ekosistem laut dan ekosistem daratan. Oleh karenanya di area Terminal Lawe-Lawe ditemukan beberapa jenis tanaman khas hutan kerangas, seperti jenis Kantung Semar (Nepenthaceae) untuk jenis-jenis burung dijumpai jenis-jenis burung yang biasa ditemukan di pesisir, seperti jenis remetek laut (*Gerygone sulphurea*), cangak abu (*Ardea cinerea*) dan cangak merah (*Ardea purpurea*) (PHKT-LAPI, 2019).

Di Terminal Lawe-Lawe telah direncanakan untuk melakukan penghijauan atau penanaman kembali dengan beberapa jenis asli Kalimantan. Lokasi-lokasi penanaman seperti pada gambar berikut ini.



Keterangan :

	No. 1, 2, 3, 4 Zona kebun/taman buah lokal dan endemic
	No. 5, 6, 7 Zona tanaman kayu keras lokal dan endemic.
	No.8,9,10 feeding Zone

Gambar 2.03. Rencana Area Pengembangan di Terminal Lawe-Lawe



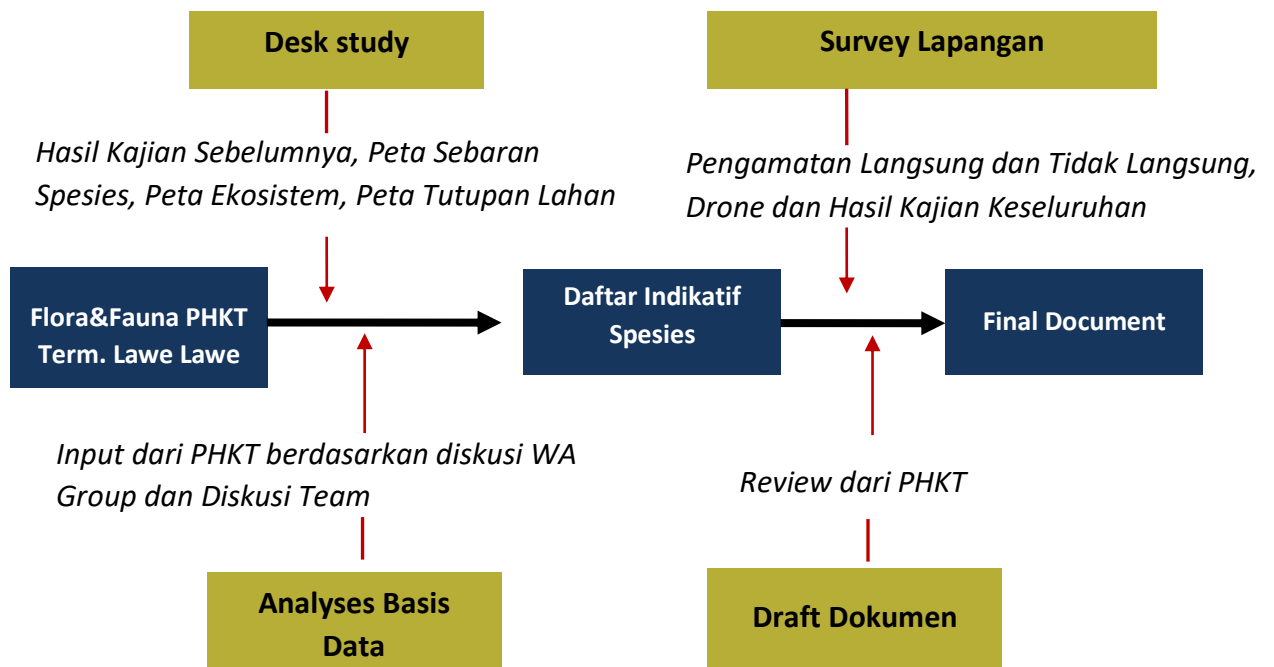
3. Methodology

Pada survei untuk mengidentifikasi keragaman flora dan fauna di Terminal Lawe-Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) dilakukan beberapa tahapan. Tahapan awal adalah diskusi dengan Staf PHKT dengan menggunakan group whats app dan dilanjutkan dengan meeting online. Hasil diskusi pada group whats app dan meeting online diperoleh beberapa informasi yang akan menjadi focus kajian. Sebelum berkunjung lokasi Terminal Lawe-Lawe, terlebih dahulu dilakukan studi meja (desk study) dengan mengumpulkan beberapa informasi awal yang dianggap perlu dan penting, seperti mengumpulkan dokumen hasil kajian keanekaragaman hayati sebelumnya, melakukan pendekatan overlay peta ekosistem, peta sebaran spesies dan peta tutupan lahan.

Setelah seluruh informasi terkumpul, dibuat daftar indikasi spesies yang dimungkinkan hadir di Terminal Lawe-Lawe. Daftar spesies ini menjadi daftar indikasi spesies yang perlu diklarifikasi kehadirannya di lapangan.

Terhadap informasi hasil analisis peta, selain mendapat daftar indikatif spesies juga untuk menentukan letak sampling plot sebagai perwakilan kondisi lapangan sebenarnya. Sangat dimungkinkan bahwa keseluruhan sampling merupakan 95% perwakilan kondisi sebenarnya, sehingga hampir mendekati metoda sensus.

Berikut ini gambaran umum kajian identifikasi flora dan fauna di Terminal Lawe Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur.



Gambar 3.01. Skema Umum Metodologi yang Digunakan

Untuk flora dan fauna terdapat lima taksa yang diidentifikasi, yaitu vegetasi, burung, mamalia, Amfibi dan reptil. Sebelum menentukan lokasi sampling plot berdasarkan peta penutupan lahan dari google map. Peta dari google map ini kemudian diperkhhktbaharui dengan dengan peta drone.

Berikut ini metodologi yang digunakan pada kajian flora dan fauna di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe.

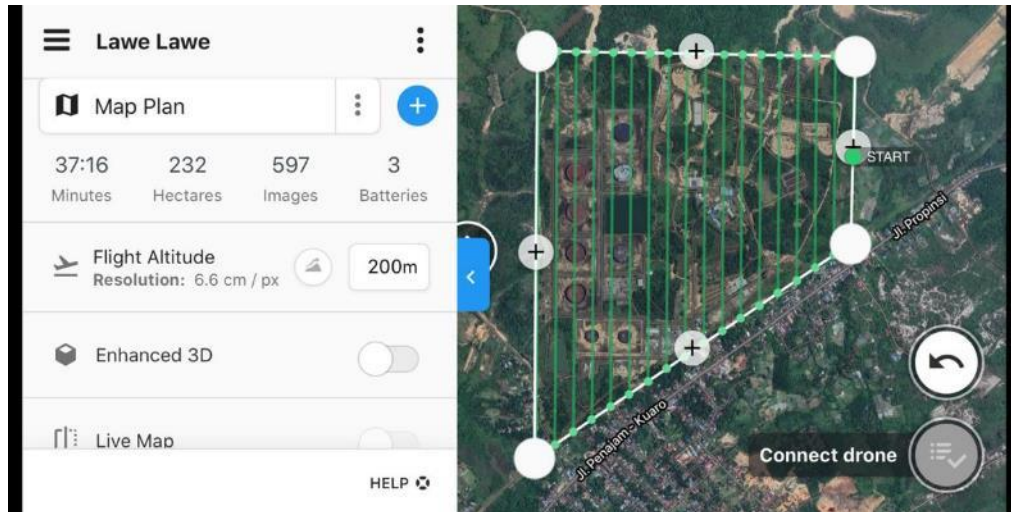
3.1. Survei Kondisi Penutupan Lahan

Kegiatan identifikasi penutupan lahan dilakukan dengan menerbangkan drone. Sebelum menerbangkan drone untuk memperbaharui penutupan lahan, peta awal yang digunakan adalah peta yang diperoleh dari google map dan peta dasar dari PHKT.

Peta dari google map ditumpang-susunkan (overlay) dengan peta batas PHKT Lawe-Lawe. Peta batas menggunakan peta batas lampiran sesuai Surat Keputusan Manager Kalimantan Field PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur No. Prin-001/KT82330/2023-S8 tentang Penetapan Kawasan Konservasi PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Daerah Operasi Bagian Selatan (DOBS), seluas 119,87 Hektar. Peta ini menjadi peta kerja awal sehingga untuk menentukan beberapa indikasi target plot, sekaligus koreksi terhadap kemungkinan ada kesalahan atau pergeseran letak atau terdapat aktivitas baru di PHKT Terminal Lawe Lawe.

Drone yang digunakan pada kajian penutupan lahan ini adalah DJI Mavic Platinum (https://www.dji.com/id/mavic-pro-platinum?site=brandsite&from=landing_page) yang biasa digunakan untuk pemetaan dan pengamatan satwa liar.

Jalur penerbangan untuk membuat peta tutupan lahan menggunakan aplikasi drone deploy (<https://www.dronedeploy.com/>) yang sudah terkoneksi dengan peta dari google. Berikut ini adalah jalur terbang untuk membuat peta penutupan lahan menggunakan aplikasi drone deploy.



Gambar 3.02. Jalur Terbang Drone untuk Pemetaan Penutupan Lahan menggunakan Aplikasi Drone Deploy

Keseluruhan area yang diphoto adalah seluas 232 hektar (termasuk area yang berbatasan, yaitu area RU5 dan area pemukiman berbatasan dengan Terminal Lawe-Lawe). Khusus untuk kebutuhan PHKT Terminal Lawe-Lawe akan difokuskan pada area di dalam pagar menyesuaikan dengan peta batas Terminal Lawe-Lawe. Total keseluruhan photo yang diambil sebanyak 593 photo. Photo-photo ini nantinya akan digabungkan menjadi satu photo udara yang sudah distandarkan (*georeferenced*) sehingga dapat digunakan sebagai peta. Penggabungan photo (*mosaic*) dan *georeference* dilakukan dengan aplikasi drone deploy. Dengan photo drone yang sudah di *mosaic* dijadikan bahan dasar untuk membuat peta dengan kondisi tutupan lahan mutakhir.

3.2. Identifikasi Jenis Vegetasi (Flora)

Penentuan titik pembuatan plot dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling, yaitu pada 6 titik yang merupakan perwakilan setiap tutupan vegetasi dengan dominasi jenis vegetasi tertentu di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT

Pertamina Hulu Kalimantan Timur yang termasuk dalam wilayah administratif Kelurahan Lawe-Lawe, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Titik plot ini dilihat dari peta kerja.

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan studi secara detail dan rinci disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.01. Alat dan Bahan untuk Kegiatan Studi.

No.	Nama Alat dan bahan	Kegunaan
1.	Peta lokasi studi	Sebagai panduan dalam menentukan posisi plot pengamatan vegetasi
2.	Parang	Untuk pembuatan jalan/jalur plot
3.	Kompas	Untuk penentuan arah jalur survei
4.	Meteran (30 m)	Sebagai panduan ukuran dalam pembuatan plot
5.	Tally sheet	Tabel data isian
6.	Phi-band	Untuk mengukur diameter pohon
7.	Global Position System (GPS)	Untuk menandai titik koordinat wilayah target pengamatan dan tracking jalur
8.	Handling tools	Alat bantu lapangan (Gunting, cutter, dll)
9.	Baterai lithium	Sumber energi camera trap dan GPS
10.	Buku Identifikasi flora	Sebagai panduan dalam melakukan identifikasi tumbuhan
11.	Kamera Nikon Coolpix B500 dan P900	Untuk dokumentasi
12.	Flagging Tape	Untuk menandai batas plot
13.	Pylox	Untuk menandai tempat mengukur diameter
14.	Laptop	Untuk pengolahan data dan pembuatan laporan

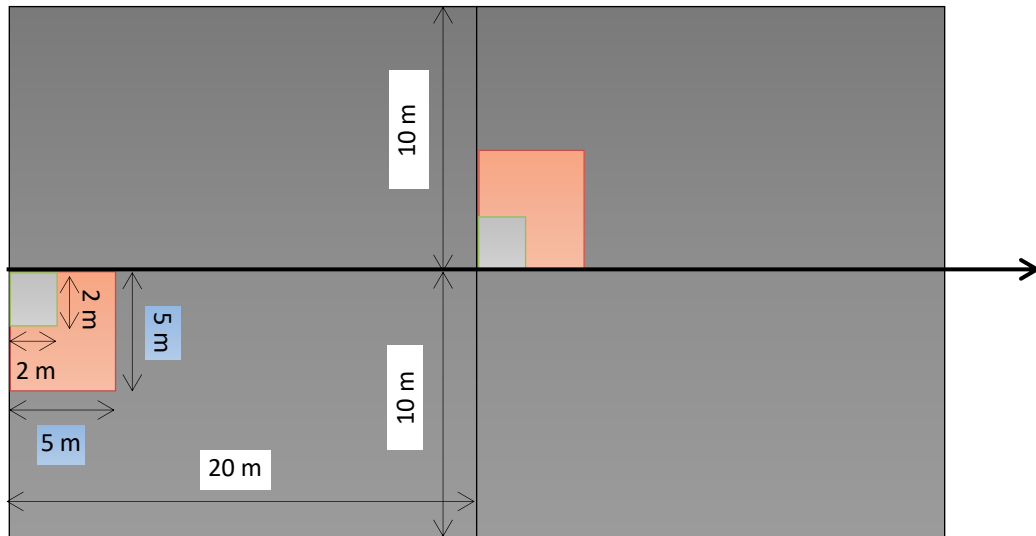
Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode analisis vegetasi dengan menggabungkan metode transek dan metode petak berganda. Pada setiap titik masing-masing dibuat 1 transek, dalam setiap transek dibuat 2 – 4 plot.

Ukuran sub-petak untuk setiap tingkat permudaan adalah sebagai berikut:

- a. Semai dan tumbuhan bawah : 2 x 2 m.
- b. Pancang : 5 x 5 m.

c. Pohon : 20 x 20 m.

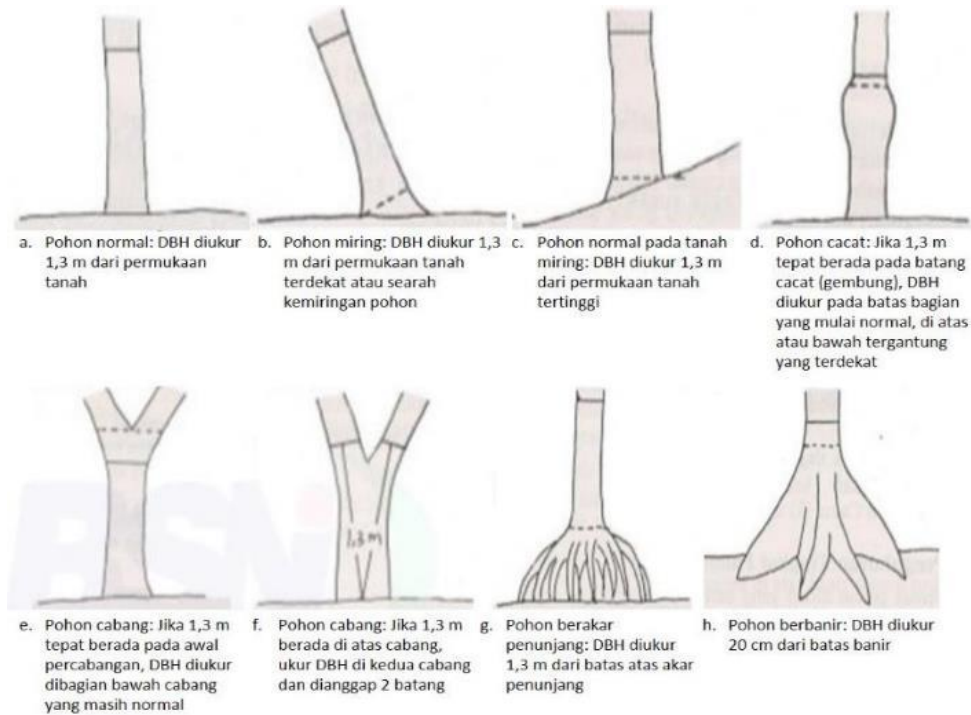
Berikut ini gambar-gambar yang menjelaskan metodologi sampling vegetasi.



Gambar 3.03. Desain Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi



Gambar 3.04. Pembuatan Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi



Gambar 3.05. Sketsa pengukuran diameter setinggi dada pada berbagai kondisi pohon.

Pengambilan data vegetasi meliputi:

1. Vegetasi tingkat pohon, berdiameter > 10 cm.
 - Nama jenis
 - Diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah
2. Vegetasi tingkat pancang, permudaan dengan tinggi 1,5 m sampai anakan berdiameter kurang dari 10 cm.
 - Nama Jenis
 - Diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah
3. Vegetasi tingkat semai, permudaan mulai dari kecambah sampai anakan setinggi kurang dari 1,5 m.
 - Nama Jenis
 - Jumlah



Gambar 3.06. Pengukuran Diameter Pohon dengan Menggunakan Phiband

4. Tumbuhan bawah, tumbuhan selain permudaan pohon, seperti perdu, herba dan liana.
 - Nama Jenis
 - Jumlah

Dari data yang diperoleh, kemudian dilakukan analisis data meliputi beberapa tahapan, sebagai berikut:

1. Menghitung Indeks Nilai Penting Jenis (NPJ).

Indeks nilai penting pada tingkat jenis dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- a. Kerapatan (K) dan Kerapatan relatif (KR)

$$K = \frac{\sum \text{individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$KR = \frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

b. Frekuensi (F) dan Frekuensi relatif (FR)

$$F = \frac{\sum \text{Sub-petak ditemukan suatu jenis}}{\sum \text{Seluruh sub-petak contoh}} \quad FR = \frac{F \text{ suatu jenis}}{F \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Dominasi (D) dan Dominasi relatif (DR). D hanya dihitung untuk tingkat tiang dan pohon.

$$LBD = \frac{1}{4} \pi d^2, \quad d = \text{diameter batang (m)}$$

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \quad DR = \frac{D \text{ suatu jenis}}{D \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

d. Indeks Nilai Penting (INP)

$$NPJ = KR + FR + DR \quad \text{atau} \quad NPJ = KR + FR$$

Kategorisasi nilai INP adalah sebagai berikut:

Tabel 3.02. Kategori indeks nilai penting

Kriteria	Indeks nilai penting
Tinggi	INP > 42,66
Sedang	21,96 – 42,66
Rendah	INP < 21,96

Sumber: Fachrul (2007)

2. Indeks kekayaan jenis (R)

Indeks kekayaan jenis dihitung dengan formulasi Margalef (Wijana, 2014) sebagai berikut:

$$R = \frac{S-1}{\ln(N)}$$

Keterangan:

- R = indeks kekayaan jenis
- S = jumlah jenis
- N = jumlah individu seluruh jenis
- ln = logaritma natural

Kriteria komunitas berdasarkan indeks kekayaannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.03. Kriteria indeks kekayaan jenis

Kriteria	Indeks kekayaan jenis
Tinggi	R > 5,0
Sedang	3,5 – 5,0
Rendah	R < 3,5

Sumber: Magurran (1988)

3. Indeks keanekaragaman (H').

Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan formulasi Shannon dan Wiener (1949) dalam Odum (1994), indeks keanekaragaman jenis dapat ditentukan dengan persamaan:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i \times \ln(P_i))$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman jenis

S = jumlah jenis yang menyusun komunitas

P_i = (n_i/N) atau rasio antara jumlah jenis i (n_i) dengan jumlah jenis individu total dalam komunitas (N)

ln = logaritma natural

Kriteria indeks keanekaragaman jenis (diversitas) dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 3.04. Kriteria indeks keanekaragaman jenis

Kriteria	Indeks keanekaragaman jenis
Tinggi	> 3
Sedang	2 – 3
Rendah	0 – 2

Sumber: Barbour et al. (1987)

4. Indeks Dominansi (C)

Untuk menentukan apakah individu-individu lebih terpusatkan pada satu atau beberapa jenis dari suatu tingkat pertumbuhan atau suatu areal, maka digunakan besaran dari indeks Dominansi menurut Simpson (1949) dalam Odum (1993) dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Keterangan :

- C = Indeks dominansi Simpson
- S = Jumlah jenis spesies
- ni = Jumlah total individu spesies i
- N = Jumlah seluruh individu dalam total n
- Pi = ni/N = sebagai proporsi jenis ke-i

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks dominansi tersebut yaitu:

Tabel 3.05. Kriteria indeks dominansi (C)

Kriteria	Indeks dominansi
Tinggi	0,75 < C < 1
Sedang	0,5 < C < 0,75
Rendah	0 < C < 0,5

Sumber: Krebs (1978)

5. Indeks kemerataan berdasarkan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1996) :

Indeks Kemerataan (e) menurut Pielou (1966) dalam Odum (1994) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$e = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

- e = Indeks Kemerataan Jenis

- H' = Indeks Keanekaragaman Jenis
- S = Jumlah Jenis
- ln = logaritma natural

Indeks pemerataan yang lebih tinggi dari suatu tingkat pertumbuhan menunjukkan distribusi jumlah individu pada setiap jenis lebih merata. Indeks pemerataan berkisar antara 0 – 1.

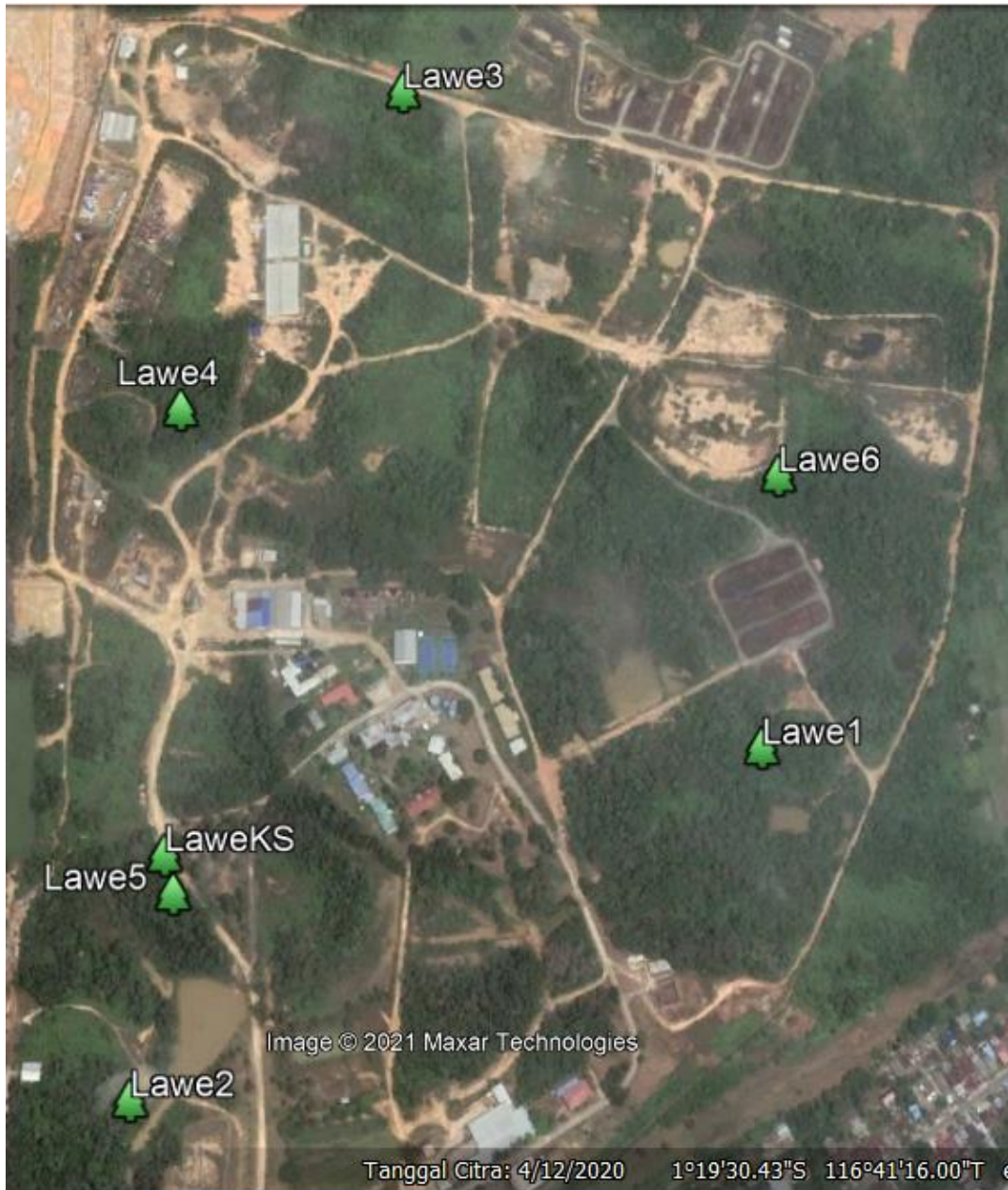
Pengelompokan indeks pemerataan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.06. Kriteria indeks pemerataan jenis

Kriteria	Indeks pemerataan
Tidak merata	0,00 – 0,25
Kurang merata	0,26 – 0,50
Cukup merata	0,51 – 0,75
Hampir merata	0,76 – 0,95
Merata	0,96 – 1,00

Sumber: Magurran (1988)

Selain dihitung nilai kuantitatifnya, juga dibuat daftar jenis tumbuhan yang dilengkapi dengan status lindungnya dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018, Appendix CITES versi 22 Juni 2021 untuk perdagangan internasional dan Red List IUCN versi 2021-2 untuk status konservasinya. Juga dikumpulkan pula informasi mengenai penyebaran tumbuhan tersebut, sehingga diketahui tumbuhan tersebut endemik dan penyebarannya terbatas atau tidak. Informasi-informasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengelolaan jenis tumbuhan tersebut secara khusus yang tak terpisahkan dalam pengelolaan kawasan tersebut secara keseluruhan.



Gambar 3.07. Lokasi Plot Vegetasi di Terminal Lawe-Lawe

3.3. Survei Jenis Burung (Aves)

Jenis burung adalah jenis satwa liar yang dapat dijumpai di mana saja sehingga lebih mudah diidentifikasi jenisnya dibandingkan taksa satwa liar yang lain. Karena sifatnya yang mudah ditemui tersebut, burung dapat dijadikan indikator kualitas dan kondisi habitat yang ditempati. Setiap jenis memiliki habitat dan mendiami tempat yang khas, contohnya tidak akan ditemui jenis Rangkong pada hutan yang tidak ada pohonnya dan sebaliknya tidak akan bisa ditemui jenis burung Bondol (Pipit) pada hutan primer karena masing-masing bukan habitatnya.

Pencatatan kehadiran kelompok burung (avifauna) dilakukan dengan pengamatan langsung (direct observation), yaitu mencatat jenis-jenis burung yang terlihat dan dibantu dengan kamera dan pengamatan tidak langsung bisa berupa kicauan terdengar, tinggalan bulu, tertangkap kamera penjebak (camera trap) dan informasi dari para staf di PHKT Terminal Lawe-Lawe.



Gambar 3.08. Contoh jejak berupa tinggalan anggota tubuh (bulu) burung dan aplikasi BirdNET untuk pengenalan jenis menggunakan suara burung

Identifikasi jenis dilakukan dengan menggunakan buku petunjuk lapangan tulisan MacKinnon dkk (2010). Panduan pengenalan suara berdasarkan panduan pengenalan suara burung yang disusun dan direkam oleh White (1984) dan van Balen (2016). Identifikasi suara juga menggunakan aplikasi BirdNET.

Waktu pengamatan langsung untuk burung sebenarnya sangat tergantung dengan waktu aktif burung terutama untuk burung yang aktif di siang hari (diurnal) yaitu sekitar pukul 06:00 – 10:00 dan pukul 16:00 – 18:00. Di luar waktu aktif tersebut biasanya sangat sulit untuk mendapatkan data kehadiran lewat pengamatan langsung. Sehingga waktu pengamatan ini sebenarnya secara langsung dapat mempengaruhi kehadiran jenis. Oleh karena untuk mengumpulkan data burung khusus pada waktu aktif tersebut pada lokasi yang sudah ditentukan secara purposive berdasarkan peta penutupan lahan. Sementara waktu di luar waktu tersebut dimanfaatkan untuk mengumpulkan photo pada lokasi yang terbuka di pinggir jalan atau di pinggir tutupan hutan.

Daftar jenis burung indikatif sudah dikumpulkan sebelumnya yang dijadikan dasar untuk thally sheet pembaharuan data di lapangan. Keseluruhan jenis burung yang dikumpul kemudian didaftarkan berdasarkan family dan jenis, kemudian didaftarkan pula status konservasinya berdasarkan IUCN Redlist Databook, Appendix CITES dan status perlindungan berdasarkan peraturan perundang-undangan Republik Indonesia (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018).

3.4. Survei Jenis Mamalia (Mammals)

Sama seperti jenis burung, identifikasi jenis mamalia juga dengan pengamatan langsung dan pengamatan tidak langsung. Pengamatan langsung mamalia adalah

dengan bertemu langsung baik sengaja atau tidak sengaja. Jika memungkinkan pertemuan langsung ini diabadikan dengan kamera. Pengamatan tidak langsung kehadiran mamalia adalah dengan melihat jejak yang ditinggalkan termasuk jejak kaki, bekas kotoran, kubangan, gesekan dengan pepohonan dan lain-lain yang memungkinkan, termasuk sisa tengkorak mamalia yang mati.

Panduan pengamatan mamalia berdasarkan buku panduan lapangan mamalia di Borneo yang ditulis oleh Payne dkk (2005) dan Phillipps & Phillipps (2016). Untuk membantu efektifitas pengamatan langsung juga digunakan GPS Garmin 60 csx, Camera DSLR Nikon D90 dengan lensa 18-200 mm dan 800 mm, Camera prosumere Nikon P900, dan senter untuk pengamatan malam.

Titik pengamatan ditentukan secara purposive yaitu tempat yang strategis untuk mengamati kehadiran mamalia serta keterwakilan sample (representatif), atau berdasarkan petunjuk tanda jejak yang ditinggalkan dan informasi staf PHKT Terminal Lawe-Lawe.

Pengamatan tidak langsung kehadiran mamalia juga dilakukan berdasarkan suara dan jejak yang ditinggalkan, baik jejak kaki (*foot print*) maupun tinggalan lain seperti bulu, bekas cakar, bau, bekas makan dan tinja (*feces*) (Rudran et al., 1996). Pengamatan tidak langsung juga dibantu dengan kamera otomatis (*camera trap*). Digunakan 5 kamera otomatis Digital Camera Trap Bushnell Trophy Cam HD dengan 8 battery alkaline A2 yang biasa digunakan dalam hutan tropis Kalimantan (Yasuda 2004; Numata et al. 2005; Matsubayashi et al. 2007; Samejima et al. 2012, Rustam et al. 2012).

Penggunaan kamera otomatis dalam penelitian dan pengamatan satwa liar merupakan metoda terbaru dari beberapa metoda yang digunakan sebelumnya. Ada 2 tipe kamera otomatis, yaitu digital dan analog kamera. Kamera digital menggunakan

memory card untuk menyimpan gambar seperti kamera digital pada umumnya, sementara kamera analog adalah kamera yang masih menggunakan negatif film untuk menyimpan gambar. Kamera otomatis menggunakan sensor infra merah untuk menangkap objek gambar (Yasuda 2004; Numata et al. 2005; Samejima et al. 2012, Rustam et al. 2012).

Secara garis besar pemasangan kamera otomatis sebagai alat dalam penelitian/survei satwa liar mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (menyesuaikan dengan jenis kamera):

- 1) Pemasangan baterai pada perangkat kamera;
- 2) Mengatur waktu, tanggal, bulan dan tahun pada kamera;
- 3) Pemasangan *memory card*;
- 4) Memastikan bahwa kamera telah tertutup rapat sehingga tidak ada rembesan air yang dapat merusak kamera;
- 5) Kamera otomatis dipasang pada batang pohon dengan fokus kamera diatur sehingga tepat menangkap target;
- 6) Dipastikan tidak ada objek yang menghalangi sensor kamera misalnya daun, ranting, dan lainnya yang dapat mengganggu kerja kamera;
- 7) Mengambil titik koordinat dengan GPS di setiap lokasi pemasangan kamera

Biasanya kamera jebak dipasang pada waktu yang panjang (lebih dari 1 bulan). Karena keterbatasan waktu di PHKT Terminal Lawe-Lawe ini digunakan umpan berupa makanan kucing instan yang biasa digunakan untuk kucing peliharaan (pet). Penggunaan umpan dalam penelitian mamalia sangat dimungkinkan untuk mengatasi keterbatasan waktu pengambilan data di lapangan (Koerth and Kroll 2000; Martorello et al. 2001; Yasuda 2004; Yasuda et al. 2005; Gimán et al. 2007). Selama ini umpan

dalam penelitian menggunakan camera trap terbukti dapat menghemat hari kamera (Numat et al., 2005; Samejima et al., 2012; Rustam et al., 2012).

Identifikasi mamalia digunakan buku field guide mamalia di Kalimantan tulisan Payne et al., 2005 dan Philliphs & Philliphs, 2016. Jenis mamalia kecil yang tidak dapat diidentifikasi melalui penciri khusus diidentifikasi pada tingkat famili.

Seluruh mamalia yang berhasil diidentifikasi dan di tabulasi dalam bentuk tabel, dikelompokkan berdasarkan ordo dan famili, serta dicatat status konservasi dan perlindungannya berdasarkan IUCN redlist data book, lampiran (*appendixes*) CITES dan Peraturan Perundang-Undangan di Indonesia (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018).

Berikut ini contoh pemasangan camera trap di lapangan dan contoh tinggalan jejak kaki mamalia sebagai alat identifikasi.



Gambar 3.09. Pemasangan camera trap di lapangan dan tinggalan jejak kaki mamalia

3.5. Survei Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)

Pengamatan Herpetofauna atau jenis Amfibi dan reptil dilakukan utamanya pada malam hari sekitar lebih kurang 3 jam. Pencarian data dilakukan dengan menggunakan metode survei perjumpaan visual (*Visual Encounter Survei*) dan jika dimungkinkan dilakukan penangkapan pada spesies tersebut.

Lokasi pengamatan adalah area berair baik genangan, rawa, dan/atau sungai yang berdekatan dengan titik target fokus pada pengamatan burung dan mamalia. Spesies yang belum dikenali dilakukan penangkapan untuk kemudian diidentifikasi lebih lanjut. Identifikasi dan penamaan pada buku *A field guide to the frogs of Borneo* oleh Robert F. Inger dan Robert B. Stuebing (2005); *A Field Guide To The Reptiles Of South-East Asia* oleh Indraniel Das (2011). Berikut ini gambar teknik survei untuk identifikasi herpetofauna pada malam hari.



Gambar 3.10. Identifikasi Amfibi pada malam hari dengan bantuan senter dan kamera

Lokasi target survei satwa liar ditentukan berdasarkan peta dari google map dengan menggunakan aplikasi avenza maps. Menggunakan peta dari google map tentu bukan menggambarkan kondisi penutupan lahan terakhir, pasta ada jeda (gap) waktu kondisi mutakhir penutupan lahan karena google menggunakan citra satelit yang sudah dibuka untuk umum yang diambil photo udaranya/citra satelitnya dari beberapa waktu sebelumnya.

Berikut ini lokasi target survei satwa liar ditentukan berdasarkan peta dari google map dengan menggunakan aplikasi avenza maps.



Gambar 3.11. Lokasi Target Survei Satwa Liar di Terminal Lawe-Lawe berdasarkan penutupan lahan dari google dengan aplikasi Avenza maps.

4. Hasil Identifikasi Flora-Fauna

Kondisi flora dan fauna di suatu tempat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang memungkinkan untuk bertahan hidup. Kawasan tempat tinggal satwa atau tumbuhan sering dikenal dengan habitat. Habitat terutama bagi satwa liar dipengaruhi oleh empat komponen utama berupa kondisi pakan (food), lokasi perlindungan (cover), keberadaan air (water) dan kondisi ruang (space) (Shaw, 1985; Napitu dkk, 2007). Masing-masing komponen tersebut dimanfaatkan secara berbeda sesuai kebutuhan masing-masing spesies. Tutupan berhutan dengan variasi spesies tumbuhan yang tinggi menyediakan variasi pakan yang beragam dan waktu musim berbuah yang berbeda sehingga sepanjang tahun cukup tersedia makanan. Variasi pakan dapat berupa daun, pucuk daun, bunga, buah dan biji. Di hutan tropis Kalimantan bahkan terdapat spesies tumbuhan tertentu yang berbuah sepanjang tahun. Oleh karena itu, penutupan lahan berupa hutan sangat penting bagi keragaman spesies, karena menyediakan berbagai kebutuhan bagi satwa liar.

4.1. Kondisi Penutupan Lahan Mutakhir Terminal Lawe-Lawe

Kondisi Penutupan Lahan tidak dianalisis detil dengan interpretasi hasil drone, tetapi dilakukan pengambilan photo udara dengan drone untuk melihat kumpulan tegakan pohon sebagai spot-spot target pengamatan flora fauna. Namun hasil photo udara dari drone dapat dianalisis lebih lanjut untuk beberapa tujuan karena sudah merupakan hasil penggabungan (*orthomosaic*) dan sudah terkonfirmasi letaknya secara geografis (*georeference*) pada garis bujur dan lintang. Berikut ini

hasil mosaic photo udara dari drone pada tahun 2022 di Terminal Lawe Lawe dalam bentuk jpeg file.



Gambar 4.01. Mosaik hasil photo drone di Terminal Lawe-Lawe pada Tahun 2022

Kondisi penutupan lahan seperti yang terlihat pada gambar di atas relatif tidak berbeda dengan peta dari google kecuali di sebelah utara RU5 yang relatif lebih

terbuka. Kondisi Terminal Lawe-Lawe seperti terisolir dari area di sekitarnya yang sudah terganggu dan terfragmentasi menjadi berhutan dengan luasan kecil-kecil. Isolasi dan fragmentasi habitat merupakan ancaman dan gangguan pada habitat satwa tertentu yang membutuhkan ruang yang lebih luas. Tetapi area terisolir dan terfragmentasi menjadi konsentrasi spesies satwa tertentu yang tidak membutuhkan area berhutan yang luas namun terkumpul karena merupakan tempat berlindung terakhir yang tersedia. Satwa-satwa yang dapat mendiami area terisolir dan terfragmentasi ini umumnya spesies dengan dimensi tubuh yang kecil seperti mamalia kecil dan jenis-jenis katak dan kadal, atau satwa-satwa dengan relung ekologi yang luas dan dinamis yang pergerakannya tidak dibatasi ruang seperti beberapa ungulata dan burung.

Kondisi gambar penutupan lahan di atas juga dapat digunakan untuk mendisain peruntukkan kawasan. Peruntukkan kawasan ini dapat mempertimbangkan beberapa faktor, seperti tujuan disain yang menyesuaikan kegiatan produksi dan tentu tujuan peruntukkan pelestarian yang sesuai, seperti ruang terbuka hijau atau pelestarian spesies fokus (Special species).

Selain itu, gambar photo drone di atas juga dapat digunakan untuk memastikan batas kawasan PHKT Terminal Lawe-Lawe secara lebih detail dengan membuat interpretasi photo udara. Data hasil interpretasi photo drone dapat dipakai untuk peta dasar pemanfaatan ruang di Terminal Lawe-Lawe. Berikut ini adalah photo drone yang di overlay dengan area konservasi PHKT Terminal Lawe-Lawe.



Gambar 4.02. Kondisi mutakhir penutupan lahan dan pemanfaatan ruang pada Tahun 2022 di Terminal Lawe-Lawe dan titik area konservasi

4.2. Taksa Vegetasi

Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur secara administratif termasuk kedalam wilayah Kelurahan Lawe-Lawe, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, provinsi Kalimantan Timur. Di wilayah terminal lawe-lawe memiliki areal-areal yang masih ditumbuhi oleh beragam jenis vegetasi. Kondisi vegetasi pada areal tersebut termasuk dalam formasi hutan kerangas, jika ditinjau dari kondisi tanahnya yang berpasir, menurut Whitemore (1984) hutan kerangas tumbuh di daerah dataran rendah beriklim selalu basah dan tumbuh di atas tanah podsol, tanah pasir kuarsa, miskin hara dan pH rendah.

Periode sekitar tahun 1970 pada saat pembangunan Terminal Lawe-Lawe ini sekitar dilakukan pembukaan areal berhutan sehingga menyisakan lahan-lahan kosong dan menyisakan beberapa area yang masih memiliki vegetasi alami, informasi tersebut bersumber dari karyawan yang bekerja di lokasi tersebut. Lahan-lahan yang kosong dan tidak bervegetasi kemudian dilakukan penanaman pada beberapa bagian dengan jenis Akasia Daun Kecil (*Acacia auriculiformis Benth.*) Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium Willd.*), Sengon (*Albizia chinensis (Osbeck) Merr.*), Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*), Mahoni (*Swietenia macrophylla King*) dan Lamtoro (*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*), penanaman tersebut ditujukan untuk melakukan revegetasi pada lahan kosong tersebut.

Kondisi penutupan lahan pada saat dilakukan pemantauan tahun 2023 masih sama dengan pemantauan tahun sebelumnya, dimana terdapat lokasi di titik Lawe-Lawe yang sebagian plot 3 dan 4 tergesur oleh kegiatan pembukaan jalan baru yang menyebabkan banyak vegetasi pada semua tingkat pertumbuhan ikut tergesur. Pengumpulan data vegetasi dilakukan pada 6 lokasi yang diharapkan mampu

merepresentasikan kondisi mutakhir di Terminal Lawe-lawe. Berikut ini merupakan tabel titik koordinat pengambilan data vegetasi tahun 2023 sebagai berikut:

Tabel 4.01. Lokasi Titik Koordinat Plot Sampel vegetasi Pemantauan Tahun 2023

Titik	Koordinat		Keterangan
Lawe1	1°19'44.95"S	116°41'37.78"E	Didominasi Jenis Bengkinang dan Cempedak Hutan
Lawe2	1°19'55.82"S	116°41'18.03"E	Didominasi Jenis Puspa dan Simpur
Lawe3	1°19'23.85"S	116°41'26.42"E	Didominasi Jenis Laban
Lawe4	1°19'34.23"S	116°41'19.36"E	Didominasi Jenis Lamtoro
Lawe5	1°19'49.49"S	116°41'19.28"E	Didominasi Jenis Sengon dan Jambu-jambu
Lawe6	1°19'36.30"S	116°41'38.40"E	Didominasi Jenis Laban

Secara umum sebagian besar jenis vegetasi yang dominan masih dalam kondisi yang sama seperti pada pemantauan sebelumnya, yaitu berupa Hutan Sekunder dan Belukar yang didominasi pepohonan dari jenis Puspa (*Schima wallichii* Choisy), Pusuh (*Polyspora borneensis* (H.Keng) Orel, Peter G.Wilson, Curry & Luu), Laban (*Vitex pinnata* L.), Medang Pirawas (*Litsea firma* (Blume) Hook.f.), Dungin (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli), Sengon (*Albizia chinensis* (Osbeck) Merr.), Jambu-jambu (*Syzygium cerasiforme* (Blume) Merr. & L.M. Perry), Akasia Daun Kecil (*Acacia auriculiformis* Benth.), Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd.) dan Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dan Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.). Sebagian lainnya berupa semak yang didominasi oleh jenis paku-pakuan dari jenis Resam (*Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw.) dan terdapat juga kondisi berupa lahan terbuka yang hanya ditumbuhi rerumputan di atasnya dan dilakukan penanaman jenis-jenis tertentu baik kayu keras, pionir dan buah-buahan.



Gambar 4.03. Beberapa Kondisi Tutupan Vegetasi pada Areal Berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada Pemantauan Tahun 2023

Pembahasan terkait potensi keanekaragaman dan nilai penting jenis di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dibahas berdasarkan

tingkat pertumbuhan vegetasi meliputi semai, pancang dan pohon. Lebih jelas tersaji pada sub-sub bab berikut ini.

4.2.1. Komposisi Vegetasi Terminal Lawe-Lawe

4.2.1.1. Komposisi Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Tahun 2023

Vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah bersifat annual, biennial, perennial serta pola penyebarannya dapat terjadi secara acak, berumpun/berkelompok dan/atau merata. Vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur yang berhasil teridentifikasi pada pemantauan tahun 2023 sebanyak 63 jenis yang tergolong dalam 55 genus dan 42 famili dengan kerapatan mencapai 115.000 Ind/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.02. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
1	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw.	Gleicheniaceae	13.529	11,76	4,61	16,37
2	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	Acanthaceae	12.206	10,61	1,97	12,59
3	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry	Myrtaceae	7.206	6,27	5,92	12,19
4	<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	4.853	4,22	7,24	11,46
5	<i>Phanera semibifida</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	5.294	4,60	6,58	11,18
6	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	10.000	8,70	0,66	9,35
7	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	8.088	7,03	1,32	8,35
8	<i>Smilax zeylanica</i> L.	Smilacaceae	2.647	2,30	5,92	8,22
9	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	Myrtaceae	3.088	2,69	5,26	7,95
10	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Polygalaceae	4.118	3,58	3,95	7,53
11	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Polypodiaceae	3.971	3,45	1,97	5,43

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
12	<i>Whitfordiodendron nieuwenhuisii</i> (J.J.Sm.) Dunn	Fabaceae	2.353	2,05	3,29	5,34
13	<i>Dracaena angustifolia</i> (Medik.) Roxb.	Asparagaceae	4.853	4,22	0,66	4,88
14	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Lauraceae	1.618	1,41	3,29	4,70
15	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	Dilleniaceae	1.618	1,41	2,63	4,04
16	<i>Litsea elliptica</i> Blume	Lauraceae	1.176	1,02	2,63	3,65
17	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.	Aspleniaceae	1.471	1,28	1,97	3,25
18	<i>Ardisia serrata</i> (Cav.) Pers.	Primulaceae	2.941	2,56	0,66	3,22
19	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	1.324	1,15	1,97	3,12
20	<i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr.	Rubiaceae	1.912	1,66	1,32	2,98
21	<i>Flagellaria indica</i> L.	Flagellariaceae	882	0,77	1,97	2,74
22	<i>Elaeocarpus valetonii</i> Hochr.	Elaeocarpaceae	735	0,64	1,97	2,61
23	<i>Spatholobus ferrugineus</i> (Zoll. & Moritz) Benth.	Fabaceae	735	0,64	1,97	2,61
24	<i>Calamus longipes</i> Griff.	Arecaceae	588	0,51	1,97	2,49
25	<i>Amydrium medium</i> (Zoll. & Moritz) Nicolson	Araceae	1.618	1,41	0,66	2,06
26	<i>Tetracera scandens</i> (L.) Merr.	Dilleniaceae	1.471	1,28	0,66	1,94
27	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	1.324	1,15	0,66	1,81
28	<i>Artabotrys suaveolens</i> (Blume) Blume	Annonaceae	441	0,38	1,32	1,70
29	<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R. Br.	Lygodiaceae	441	0,38	1,32	1,70
30	<i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blum	Rubiaceae	441	0,38	1,32	1,70
31	<i>Iodes ovalis</i> Blume	Icacinaceae	1.176	1,02	0,66	1,68
32	<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.	Simaroubaceae	294	0,26	1,32	1,57
33	<i>Lygodium circinnatum</i> (Burm.f.) Sw.	Schizaeaceae	1.029	0,90	0,66	1,55
34	<i>Palaquium quercifolium</i> (de Vriese) Burck	Sapotaceae	1.029	0,90	0,66	1,55
35	<i>Smilax lanceifolia</i> Roxb.	Smilacaceae	1.029	0,90	0,66	1,55
36	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbenaceae	1.029	0,90	0,66	1,55
37	<i>Decalobanthus peltatus</i> (L.) A.R. Simões & Staples	Convolvulaceae	441	0,38	0,66	1,04
38	<i>Gnetum cuspidatum</i> Blume	Gnetaceae	441	0,38	0,66	1,04
39	<i>Nepenthes mirabilis</i> (Lour.) Druce	Nepenthaceae	441	0,38	0,66	1,04

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
40	<i>Paederia foetida</i> L.	Rubiaceae	441	0,38	0,66	1,04
41	<i>Thelypteris subpubescens</i> (Blume) K. Iwats.	Aspleniaceae	441	0,38	0,66	1,04
42	<i>Clerodendrum laevifolium</i> Blume	Lamiaceae	294	0,26	0,66	0,91
43	<i>Combretum</i> Sp.	Combretaceae	294	0,26	0,66	0,91
44	<i>Dracaena</i> Sp.	Asparagaceae	294	0,26	0,66	0,91
45	<i>Guioa diplopetala</i> (Hassk.) Radlk.	Sapindaceae	294	0,26	0,66	0,91
46	<i>Leea indica</i> (Burm.f.) Merr.	Vitaceae	294	0,26	0,66	0,91
47	<i>Psychotria angulata</i> Korth.	Rubiaceae	294	0,26	0,66	0,91
48	<i>Schima wallichii</i> Choisy	Theaceae	294	0,26	0,66	0,91
49	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	Fabaceae	147	0,13	0,66	0,79
50	<i>Aporosa frutescens</i> Benth.	Phyllanthaceae	147	0,13	0,66	0,79
51	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr.	Moraceae	147	0,13	0,66	0,79
52	<i>Cyrtococcum patens</i> (L.) A. Camus	Poaceae	147	0,13	0,66	0,79
53	<i>Dioscorea</i> sp.	Dioscoreaceae	147	0,13	0,66	0,79
54	<i>Diospyros frutescens</i> Blume	Ebenaceae	147	0,13	0,66	0,79
55	<i>Glochidion littorale</i> Blume	Phyllanthaceae	147	0,13	0,66	0,79
56	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Gnetaceae	147	0,13	0,66	0,79
57	<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume	Rubiaceae	147	0,13	0,66	0,79
58	<i>Mussaenda</i> sp.	Rubiaceae	147	0,13	0,66	0,79
59	<i>Psychotria sarmentosa</i> Blume	Rubiaceae	147	0,13	0,66	0,79
60	<i>Syzygium</i> Sp.1	Myrtaceae	147	0,13	0,66	0,79
61	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry	Myrtaceae	147	0,13	0,66	0,79
62	<i>Vitex pinnata</i> L.	Lamiaceae	147	0,13	0,66	0,79
63	<i>Willughbeia sarawacensis</i> (Pierre) K. Schum.	Apocynaceae	147	0,13	0,66	0,79
Jumlah			115.000	100	100	200

Vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di areal berhutan di Terminal Lawe-lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2023 masih relatif sama untuk jenis yang dominan dengan pemantauan sebelumnya, namun terdapat perbedaan untuk struktur komposisi jenis dan kerapatannya.

Hasil analisis data untuk jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi pada pemantauan tahun 2023 adalah Resam (*Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw.)

dengan nilai NPJ sebesar 16,37% dan kerapatan mencapai 13.529 individu/Ha. Jenis kedua yang memiliki NPJ tertinggi adalah jenis Rumput Israel (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) dengan nilai NPJ sebesar 12,59% dan kerapatan 12.206 individu/Ha, jenis tersebut di areal terminal santan cukup dominan pada daerah-daerah yang ditumbuhi oleh jenis Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). Sementara jenis dengan nilai NPJ tertinggi ketiga adalah Obah (*Syzigium cerasiforme* (Blume) Merr. & L.M. Perry) dengan nilai NPJ sebesar 12,19% dan kerapatan 7.206 individu/Ha, jenis tersebut sangat umum dijumpai di daerah hutan sekunder muda dan belukar.

Secara keseluruhan Nilai Penting Jenis (NPJ) Terminal Lawe-lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), semua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%. Nilai NPJ berkaitan dengan penguasaan suatu jenis terhadap suatu komunitas, dimana semakin besar nilai NPJ suatu spesies semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan begitupun sebaliknya. Penguasaan spesies tertentu dalam suatu komunitas apabila spesies tersebut berhasil menempatkan sebagian besar sumberdaya yang ada dibandingkan dengan spesies yang lainnya (Saharjo dan Cornelio, 2011).



Gambar 4.04. Obah (*Syzigium cerasiforme* (Blume))



Gambar 4.05. Resam (*Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw.)



Gambar 4.06. Rumput Israel (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson)



Gambar 4.07. Mahang (*Macaranga motleyana*) (Müll.Arg.)

Perubahan komposisi jenis dan kerapatan pada vegetasi tingkat semai umum terjadi, mengingat vegetasi tingkat semai masih sangat rentan dan mudah mengalami kematian. Selain faktor alam seperti, intensitas cahaya, kelembapan dan persaingan tumbuh alami antar jenis, faktor lainnya ialah banyaknya anakan yang baru tumbuh juga merupakan salah satu faktor yang berkontribusi yang sangat besar terhadap perubahan komposisi jenis dan kerapatan semai.

4.2.1.2. Komposisi Vegetasi Tingkat Pancang Tahun 2023

Hasil identifikasi dan analisis vegetasi tingkat pancang di 6 lokasi areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2023, berhasil teridentifikasi sebanyak 27 jenis yang tergolong dalam 24 genus dan 19 famili dengan kerapatan mencapai 9.325 Ind/Ha dan basal area 5,28675 m²/Ha. Pada vegetasi tingkat pancang mengalami perubahan komposisi jenis, kerapatan dan basal area. Selain itu jenis vegetasi yang hadir dan mendominasi mengalami perubahan dari hasil pemantauan tahun sebelumnya. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat pancang di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada **Tabel 4.03**.

Tabel 4.03. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pancang di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	1.600	0,9852	17,16	10,84	18,63	46,64
2	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	Myrtaceae	1.850	0,7633	19,84	10,84	14,44	45,12
3	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	Dilleniaceae	1.700	0,6963	18,23	10,84	13,17	42,25
4	<i>Schima wallichii</i> Choisy	Theaceae	375	0,5610	4,02	4,82	10,61	19,45
5	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry	Myrtaceae	550	0,2878	5,90	7,23	5,44	18,57
6	<i>Vitex pinnata</i> L.	Lamiaceae	325	0,3930	3,49	6,02	7,43	16,94
7	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Lauraceae	400	0,1395	4,29	7,23	2,64	14,16
8	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Polygalaceae	375	0,1094	4,02	7,23	2,07	13,32
9	<i>Dracaena angustifolia</i> (Medik.) Roxb.	Asparagaceae	325	0,2736	3,49	1,20	5,18	9,87
10	<i>Aporosa frutescens</i> Blume	Phyllanthaceae	275	0,0960	2,95	4,82	1,82	9,58
11	<i>Polyspora borneensis</i> (H. Keng) Orel, Peter G. Wilson, Curry & Luu	Theaceae	100	0,3517	1,07	1,20	6,65	8,93
12	<i>Guioa diplopetala</i> (Hassk.) Radlk.	Sapindaceae	250	0,0869	2,68	2,41	1,64	6,73
13	<i>Palaquium quercifolium</i> (de Vriese) Burck	Sapotaceae	200	0,0501	2,14	3,61	0,95	6,71
14	<i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr.	Rubiaceae	200	0,0197	2,14	2,41	0,37	4,93
15	<i>Macaranga trichocarpa</i> (Zoll.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	225	0,0472	2,41	1,20	0,89	4,51
16	<i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume	Ixonanthaceae	25	0,1590	0,27	1,20	3,01	4,48
17	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Sapindaceae	25	0,1419	0,27	1,20	2,68	4,16
18	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	Fabaceae	75	0,0378	0,80	2,41	0,72	3,93

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
19	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry	Myrtaceae	100	0,0204	1,07	2,41	0,39	3,87
20	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	50	0,0091	0,54	2,41	0,17	3,12
21	<i>Ardisia serrata</i> (Cav.) Pers.	Primulaceae	125	0,0279	1,34	1,20	0,53	3,07
22	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	Calophyllaceae	50	0,0159	0,54	1,20	0,30	2,04
23	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	Fabaceae	25	0,0064	0,27	1,20	0,12	1,59
24	<i>Eurycoma longifolia</i> Jack	Simaroubaceae	25	0,0033	0,27	1,20	0,06	1,54
25	<i>Glochidion littorale</i> Blume	Phyllanthaceae	25	0,0024	0,27	1,20	0,04	1,52
26	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	25	0,0013	0,27	1,20	0,02	1,50
27	<i>Antidesma leucopodum</i> Miq.	Phyllanthaceae	25	0,0007	0,27	1,20	0,01	1,49
Jumlah			9.325	5	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi pada pemantauan tahun 2023 adalah Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.) dengan nilai NPJ sebesar 46,64% dengan kerapatan individu mencapai 1.600 individu/Ha dan basal area 0,9852 m²/Ha. Jenis Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.) merupakan keluarga Euphorbiaceae yang umum dijumpai di daerah hutan sekunder dan belukar, jenis tersebut merupakan salah satu penciri atau indikator hutan sekunder (Bratawinarta, 2001).

Jenis selanjutnya yang memiliki nilai NPJ tertinggi adalah Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.) dengan nilai NPJ sebesar 45,12% dengan kerapatan individu mencapai 1.850 individu/Ha dan basal area 0,7633 m²/Ha. Untuk jenis Dungin (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) merupakan vegetasi yang memiliki nilai NPJ tertinggi ketiga sebesar 42,25% dengan kerapatan individu mencapai 1.700 individu/Ha dan basal area sebesar 0,6963 m²/Ha. Kedua jenis tersebut sangat umum dijumpai di areal

Terminal Lawe-lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur, mengingat di areal tersebut memiliki penutupan lahan hutan sekunder dan belukar.



Gambar 4.08. Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.)



Gambar 4.09. Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.)



Gambar 4.10. Dungin (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli)



Gambar 4.11. Puspa (*Schima wallichii* (DC.) Korth.)

Hasil analisis nilai NPJ di areal terminal Lawe-lawe berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), dijumpai 3 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.), Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.) dan Dungin (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli). sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ <

21,96%. Ketiga jenis tersebut memiliki nilai NPJ tertinggi pada vegetasi pertumbuhan tingkat pancang merupakan jenis-jenis yang mendominasi di area plot pengamatan.

Komposisi jenis dan kerapatan pada vegetasi tingkat pancang ini mengalami perubahan karena adanya faktor pertumbuhan dan kematian. Jika dilihat tumbuhan yang pada tahun sebelumnya masih di tahap tingkat semai, pada tahun ini telah tumbuh mencapai tingkat pancang, sehingga menimbulkan penambahan jenis maupun individu vegetasi tingkat pancang. Namun vegetasi yang pada tahun sebelumnya tercatat sebagai pancang juga mengalami pertumbuhan dan telah mencapai tingkat pohon. Sementara Untuk vegetasi yang berhabitus perdu, yang tahun sebelumnya telah tercatat hadir pada plot 5 x 5m sebagai vegetasi tingkat pancang mengalami kematian karena umumnya berusia pendek dan terdapat juga pancang yang mati akibat kalah persaingan dengan jenis lain atau serupa dan terkena rebahan kayu. Kondisi demikian yang menjadi salah satu penyebab menurunnya atau berkurangnya jenis maupun kerapatan vegetasi tingkat pancang. Faktor pertumbuhan ini juga mempengaruhi perubahan basal area dan juga turut andil dalam mempengaruhi Nilai Penting pada setiap jenis yang telah terdata.

Selain dipengaruhi oleh faktor utama tadi, beberapa faktor alam seperti, intensitas cahaya, kelembapan dan persaingan tumbuh alami antar jenis juga mempengaruhi pertumbuhan pancang.

4.2.1.3. Komposisi Vegetasi Tingkat Pohon Tahun 2023

Vegetasi tingkat pohon termasuk vegetasi yang memiliki ciri tumbuhan berkayu, tinggi mempunyai batang pokok tunggal yang menunjang tajuk berdaun dari cabangcabang di atas tanah, menurut Mansur (2011) tingkat pertumbuhan pohon dewasa memiliki diameter lebih dari 10 cm. Berdasarkan kriteria tersebut, maka identifikasi dan analisa untuk tingkat pertumbuhan pohon sangat penting untuk dilakukan. Berdasarkan hasil

pengumpulan data di plot lokasi pemantauan vegetasi tingkat pohon areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan yang dilakukan tahun 2023 berhasil di data sebanyak 33 jenis. Jenis-jenis pohon tersebut tergolong dalam 25 genus dan 21 famili dengan kerapatan 6.288 Ind/Ha dan basal area mencapai 15,92 m²/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat pohon di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.04. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pohon di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	<i>Vitex pinnata</i> L.	Lamiaceae	2.071	4,13	32,93	14,29	25,91	73,13
2	<i>Schima wallichii</i> Choisy	Theaceae	1.012	2,27	16,09	5,71	14,24	36,04
3	<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	635	0,44	10,10	11,43	2,78	24,32
4	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	612	1,38	9,73	4,29	8,66	22,68
5	<i>Albizia chinensis</i> (Osbeck) Merr.	Fabaceae	235	2,15	3,74	2,86	13,47	20,07
6	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr.	Moraceae	235	1,30	3,74	2,86	8,18	14,78
7	<i>Elaeocarpus valetonii</i> Hochr.	Elaeocarpaceae	235	0,98	3,74	2,86	6,17	12,77
8	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Fabaceae	141	0,57	2,25	4,29	3,59	10,12
9	<i>Dillenia borneensis</i> Hoogland	Dilleniaceae	141	0,50	2,25	4,29	3,14	9,67
10	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	Myrtaceae	165	0,18	2,62	5,71	1,13	9,46
11	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	Fabaceae	6	0,37	0,09	5,71	2,33	8,14
12	<i>Polyspora borneensis</i> (H. Keng) Orel, Peter G. Wilson, Curry & Luu	Theaceae	141	0,21	2,25	1,43	1,31	4,98
13	<i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume	Ixonanthaceae	71	0,11	1,12	2,86	0,71	4,69
14	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Lauraceae	47	0,05	0,75	2,86	0,30	3,90

No	Nama Ilmiah	Famili	Kerapan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
15	<i>Pternandra caerulescens</i> Jack	Melastomataceae	47	0,03	0,75	2,86	0,16	3,77
16	<i>Litsea elliptica</i> Blume	Lauraceae	47	0,18	0,75	1,43	1,15	3,33
17	<i>Artocarpus anisophyllus</i> Miq.	Moraceae	24	0,19	0,37	1,43	1,20	3,00
18	<i>Maranthes corymbosa</i> Blume	Chrysobalanaceae	24	0,18	0,37	1,43	1,16	2,96
19	<i>Artocarpus dadah</i> Miq	Moraceae	24	0,17	0,37	1,43	1,05	2,85
20	<i>Aquilaria malaccensis</i> Lam.	Thymelaceae	47	0,05	0,75	1,43	0,33	2,51
21	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Apocynaceae	24	0,10	0,37	1,43	0,64	2,45
22	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Polygalaceae	47	0,04	0,75	1,43	0,24	2,42
23	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	24	0,09	0,37	1,43	0,56	2,36
24	<i>Artocarpus heterophyllum</i> Lam.	Moraceae	24	0,05	0,37	1,43	0,30	2,10
25	<i>Endospermum diadenum</i> (Miq.) Airy Shaw	Euphorbiaceae	24	0,04	0,37	1,43	0,28	2,08
26	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss.	Phyllanthaceae	24	0,03	0,37	1,43	0,20	2,01
27	<i>Glochidion lutescens</i> Blume	Phyllanthaceae	24	0,03	0,37	1,43	0,17	1,97
28	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. ex Blume	Moraceae	24	0,02	0,37	1,43	0,15	1,95
29	<i>Syzygium</i> Sp.2	Myrtaceae	24	0,02	0,37	1,43	0,11	1,92
30	<i>Boschia griffithii</i> Mast.	Malvaceae	24	0,02	0,37	1,43	0,10	1,91
31	<i>Scorodocarpus borneensis</i> (Baill.) Becc.	Olacaceae	24	0,02	0,37	1,43	0,10	1,90
32	<i>Strobocalyx arborea</i> (Buch.-Ham.) Sch.Bip.	Asteraceae	24	0,01	0,37	1,43	0,08	1,89
33	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	Dilleniaceae	24	0,01	0,37	1,43	0,08	1,88
Jumlah			6.288	15,93	100	100	100	300

Sama seperti pada vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah dan tingkat pancang, pada vegetasi tingkat pohon hasil pemantauan yang dilakukan pada tahun 2023 di

areal berhutan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur ini mengalami sedikit perubahan untuk komposisi jenis dan jenis dominan. Sementara kerapatan dan basal area ikut juga mengalami perubahan karena adanya faktor pertumbuhan dan Faktor usia tumbuhan. Vegetasi yang tahun sebelumnya tercatat berukuran pancang, pada pemantauan tahun 2022 telah mencapai ukuran pohon.

Berdasarkan hasil analisis NPJ pada vegetasi pertumbuhan tingkat pohon jenis Laban (*Vitex pinnata* L.) merupakan jenis dengan nilai NPJ tertinggi sebesar 73,13% dengan kerapatan mencapai 2.071 individu/Ha dan basal area sebesar 4.13 m²/Ha. Jenis kedua yang memiliki NPJ tertinggi adalah jenis Puspa (*Schima wallichii* Choisy) dengan nilai NPJ sebesar 36,04% dengan kerapatan 1.012 individu/Ha dan basal area sebesar 2,33 m²/Ha. Jenis Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.) merupakan jenis dengan nilai NPJ tertinggi ketiga sebesar 24,32% dengan kerapatan 635 individu/Ha dan basal area sebesar 0,44 m²/Ha.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), hanya dijumpai 1 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis Laban (*Vitex pinnata* L.). Sementara terdapat Tiga jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** (nilai NPJ antara 21,96%-42,66%) yaitu jenis Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.), Puspa (*Schima wallichii* Choisy) dan Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

Menarik untuk diketahui bahwa jenis Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.) cukup banyak ditemukan di areal Terminal Lawe-lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur, jenis tersebut merupakan indikator dalam mengidentifikasi kondisi hutan dan arah pergerakan suksesi hutan. Jika dilihat maka saat ini di beberapa lokasi yang ditumbuhi oleh jenis tersebut pada tahap hutan sekunder muda atau tahap akhir

dari belukar, hal tersebut dikuatkan dengan pendapat Bratawinata (2001) bahwa jenis dari keluarga *Macaranga* spp atau keluarga Euphorbiaceae umum dijumpai di daerah belukar dan hutan sekunder muda, jenis tersebut merupakan jenis pionir di hutan yang telah megalami gangguan. Selanjutnya, faktor usia pohon juga turut mempengaruhi perubahan. Jenis vegetasi yang ditanam pada lokasi di dalam pagar kebanyakan adalah jenis-jenis pioneer seperti Akasia dan Sengon. Jenis-jenis pionir ini memiliki umur yang terbatas, rata-rata hanya berumur 7 atau 8 tahun. Setelah usia tersebut, jenis-jenis ini akan berhenti tumbuh dan mulai mengalami kematian.



Gambar 4.12. Laban (*Vitex pinnata* L.)



Gambar 4.13. Puspa (*Schima wallichii* Choisy)



Gambar 4.14. Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.)



Gambar 4.15. Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)

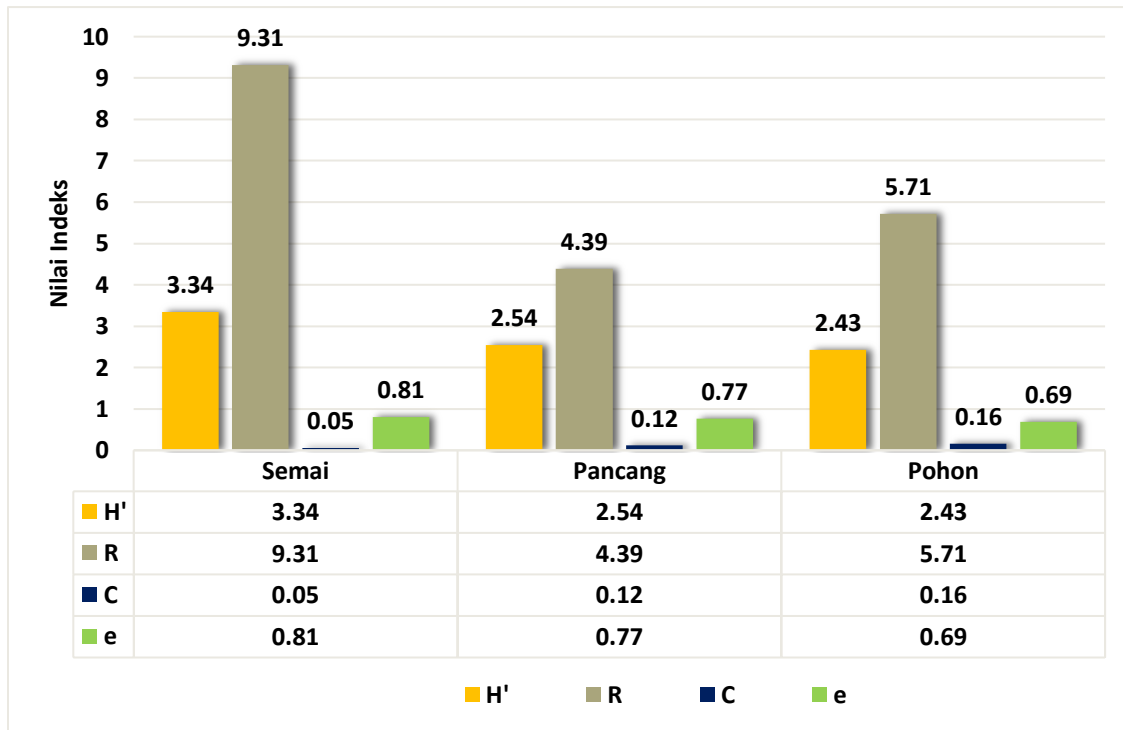
4.2.2. Indeks Kekayaan (R) Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) Tahun 2023

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan yang dilakukan pada tahun 2023 dapat dilihat pada **Gambar 4.16**.

Dari hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan diketahui, untuk indeks keanekaragaman hayati (H') pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah tergolong **Tinggi** dengan nilai $H' > 3$, sedangkan pada tingkat pertumbuhan pancang dan pohon tergolong **Sedang** dengan nilai H' antara 2 – 3. Indeks keanekaragaman berkorelasi dengan banyaknya jumlah Spesies dan jumlah individu masing-masing jenis (kekayaan Spesies). Keanekaragaman Spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas (Indriyanto, 2006).

Untuk indeks kekayaan jenis (R) pada tingkat semai dan pohon pertumbuhan tergolong **Tinggi** dengan nilai $R > 5,0$. Sedangkan pada tingkat pancang tergolong **Sedang** dengan nilai R 3,5-5,0. Tinggi dan rendahnya indeks tersebut dipengaruhi oleh jumlah spesies tumbuhan yang ditemukan dalam suatu petak pengamatan.

Untuk indeks dominansi (C) semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya jumlah individu pada suatu jenis yang hadir di plot pengamatan tidak ada yang mendominasi. Dan sebaliknya apabila nilai C semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya ada jumlah individu suatu jenis yang mendominasi kehadirannya. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui pada semua tingkat pertumbuhan mempunyai tingkat penguasaan jenis yang tergolong **Rendah** dengan nilai $0 < C < 0,5$.



Gambar 4.16. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) di areal berhutan Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2023.

Untuk indeks kemerataan (e) semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya jumlah individu vegetasi terdistribusi secara merata pada setiap jenis. Dan sebaliknya jika nilai e semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya distribusi tidak merata. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui bahwa pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah dan pada tingkat pancang tergolong **Hampir Merata** dengan nilai e antara 0,76 – 0,95, sedangkan pada tingkat pohon tergolong **Cukup Merata** dengan nilai e antara 0,51 – 0,75. Kemertaan jenis bergantung terhadap komposisi jenis pada semua strata, semakin melimpah, beranekaragam atau heterogen suatu area bervegetasi maka memiliki stabilitas komunitas yang tinggi. Stabilitas komunitas yaitu kemampuan suatu komunitas menjaga kestabilannya walaupun adanya gangguan

terhadap komponen-komponen penyusunnya yang dapat dilihat dari keanekaragaman jenis pada suatu komunitas (Indriyanto 2008).

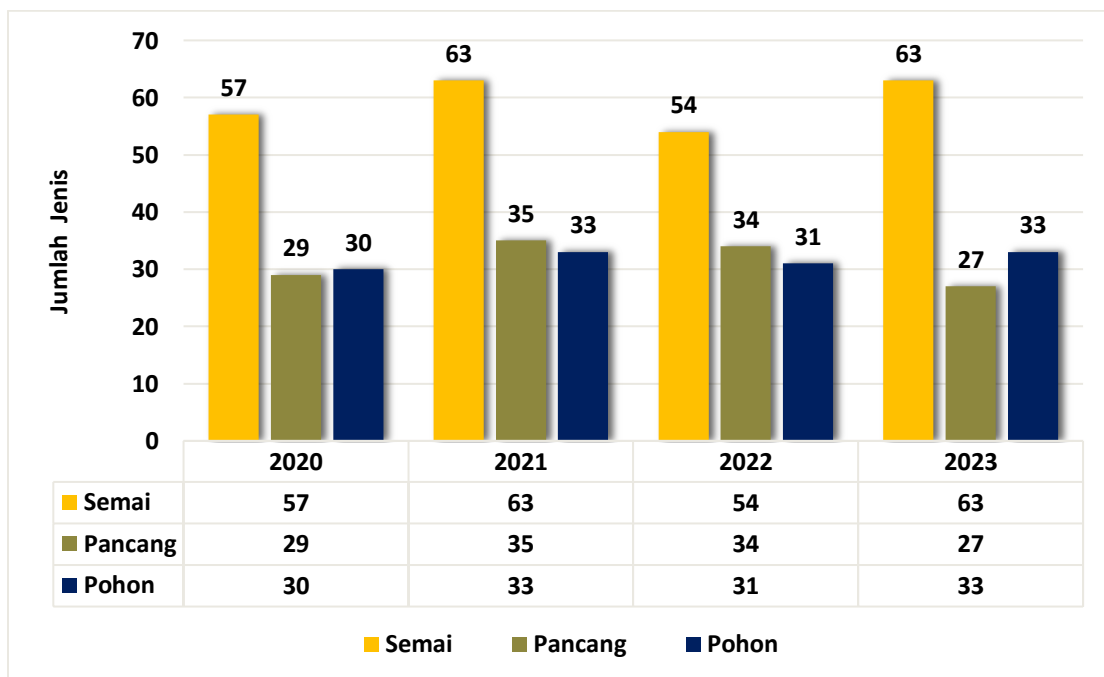
Jika dilihat dari nilai-nilai indeks yang tergolong **Sedang** hingga **Tinggi** di atas, di satu sisi memang terlihat menggambarkan kondisi yang baik, namun jika dilihat dari jenis-jenis yang mendominasi seperti Laban (*Vitex pinnata L.*), Puspa (*Schima wallichii Choisy*), Sengon (*Albizia chinensis* (Osbeck) Merr.) Barneby & J.W. Grimes), Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dan Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.), jenis-jenis tersebut merupakan jenis-jenis pioneer yang biasa dijumpai tumbuh di hutan sekunder muda yang berumur pendek.

Untuk lebih meningkatkan dan membantu mempercepat proses suksesi yang sedang berlangsung perlu adanya intervensi dengan melakukan reboisasi atau penanaman yang bertujuan untuk memperkaya jenis dengan jenis-jenis primer berumur Panjang. Pemilihan jenis untuk reboisasi sebaiknya juga memperhatikan kondisi tapak tempat tumbuh, sehingga jenis-jenis yang ditanam dapat cepat beradaptasi dengan tempat tumbuhnya karena memang merupakan habitat dari jenis tersebut. Untuk kepentingan tersebut perlu adanya studi lanjutan yang lebih terfokus.

4.2.3. Perbandingan Kehadiran Jenis Vegetasi pada Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun Tahun 2023

Kehadiran jenis vegetasi yang tercatat pada kegiatan pemantauan tahun 2023 ini jika dibandingkan dengan jumlah temuan jenis vegetasi yang dilaporkan pada saat dilakukan pemantauan pada tahun 2020, tahun 2021 dan tahun 2022 lalu di areal Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur terlihat adanya penambahan jenis maupun individu, baik tingkat semai dan pohon kecuali untuk tingkat pancang.

Untuk vegetasi tingkat semai tercatat 57 jenis pada pemantauan tahun 2020 dan pada pemantauan tahun 2021 tercatat mengalami penambahan menjadi 63 jenis, namun pada pemantauan tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 54 jenis, pada pemantauan tahun 2023 mengalami penambahan jenis menjadi 63 jenis. Untuk vegetasi tingkat pancang, pada pemantauan tahun 2020 tercatat 29 jenis pada saat pemantauan tahun 2020 dan pada saat dilakukan pemantauan jenis pada tahun 2021 mengalami penambahan jenis lagi menjadi 35 jenis, sedangkan pada pemantauan tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 34 jenis dan mengalami penurunan kembali pada pemantauan tahun 2023 menjadi 27 jenis. Vegetasi tingkat pohon tercatat sebanyak 30 jenis pada pemantauan tahun 2020 dan pada saat pemantauan tahun 2021 tercatat mengalami penambahan jenis menjadi 33 jenis, pada pemantauan tahun 2022 hanya tercatat sebanyak 31 jenis dan tercatat pada pemantauan tahun 2023 mengalami penambahan jenis menjadi 33 jenis.



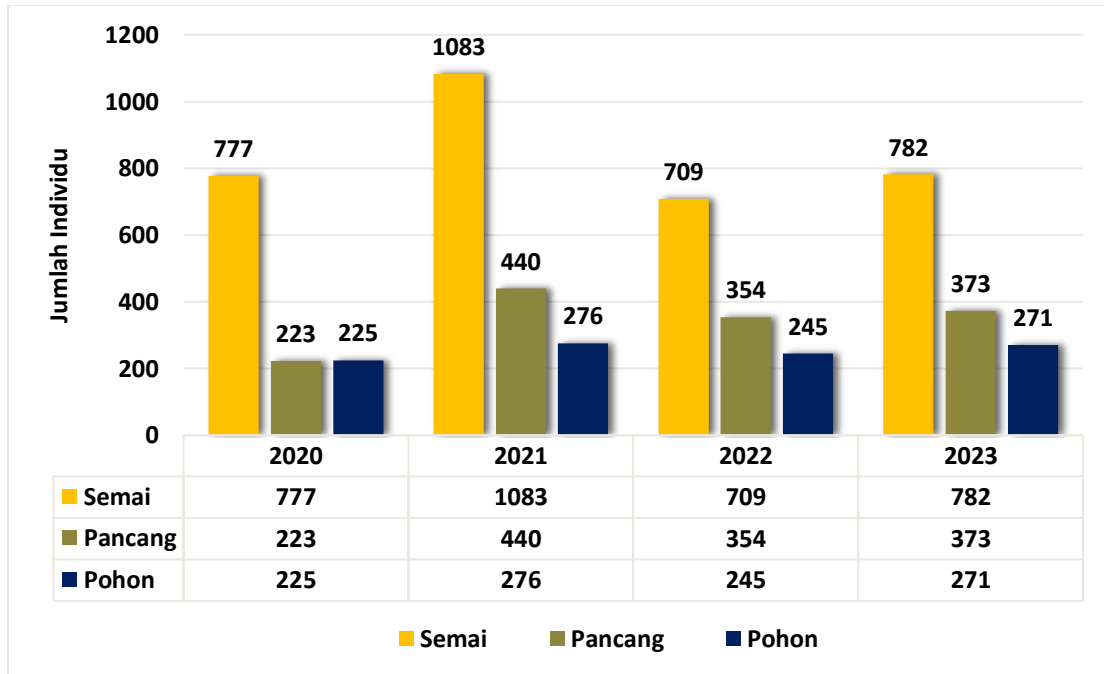
Gambar 4.17. Jumlah Jenis Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023

Jumlah individu jenis pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah berjumlah 777 individu di tahun 2020 dan pada saat pemantauan tahun 2021 bertambah kembali menjadi 1.083 individu. Sementara pada pemantauan tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 709 individu, kemudian pada pemantauan tahun 2023 mengalami penambahan individu menjadi 782 individu. Menurut Arrijani dkk, (2006), variasi struktur dan komposisi tumbuhan dalam suatu komunitas dipengaruhi antara lain oleh fenologi, dispersal, dan natalitas. Keberhasilan menjadi individu baru (semai dan tumbuhan bawah) dipengaruhi oleh fertilitas dan fekunditas yang berbeda setiap spesies sehingga terdapat perbedaan struktur dan komposisi masing-masing spesies. Sehingga dinamika vegetasi pertumbuhan tingkat semai dan tumbuhan bawah di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur sangat wajar dan umum terjadi.

Untuk vegetasi tingkat pancang, pemantauan tahun 2020 tercatat sebanyak 223 individu dan mengalami peningkatan jumlah individu pada pemantauan tahun 2021 sebanyak 440 individu. Selanjutnya pemantauan tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 354 individu dan pada pemantauan tahun 2023 mengalami penambahan menjadi 373 individu.

Vegetasi tingkat pohon, pada pemantauan tahun 2020 tercatat sebanyak 225 individu, kemudian mengalami peningkatan di tahun selanjutnya (2021) menjadi 276 individu, namun terdapat penurunan pada pemantauan tahun 2022 hanya tercatat sebanyak 245 individu. Sedangkan pada pemantauan tahun 2023 kembali mengalami penambahan individu menjadi 271 individu. Jika dilihat dari jumlah jenis dan banyaknya individu jenis Mahang (*Macaranga motleyana* (Müll.Arg.) Müll.Arg.) umum dijumpai di areal yang masih ditumbuhi oleh vegetasi berkayu. Jenis tersebut merupakan jenis pionir, dimana umumnya jenis pionir tumbuh dengan cepat dan berumur relatif pendek, salah satunya adalah *Macaranga* atau tumbuhan Mahang dari

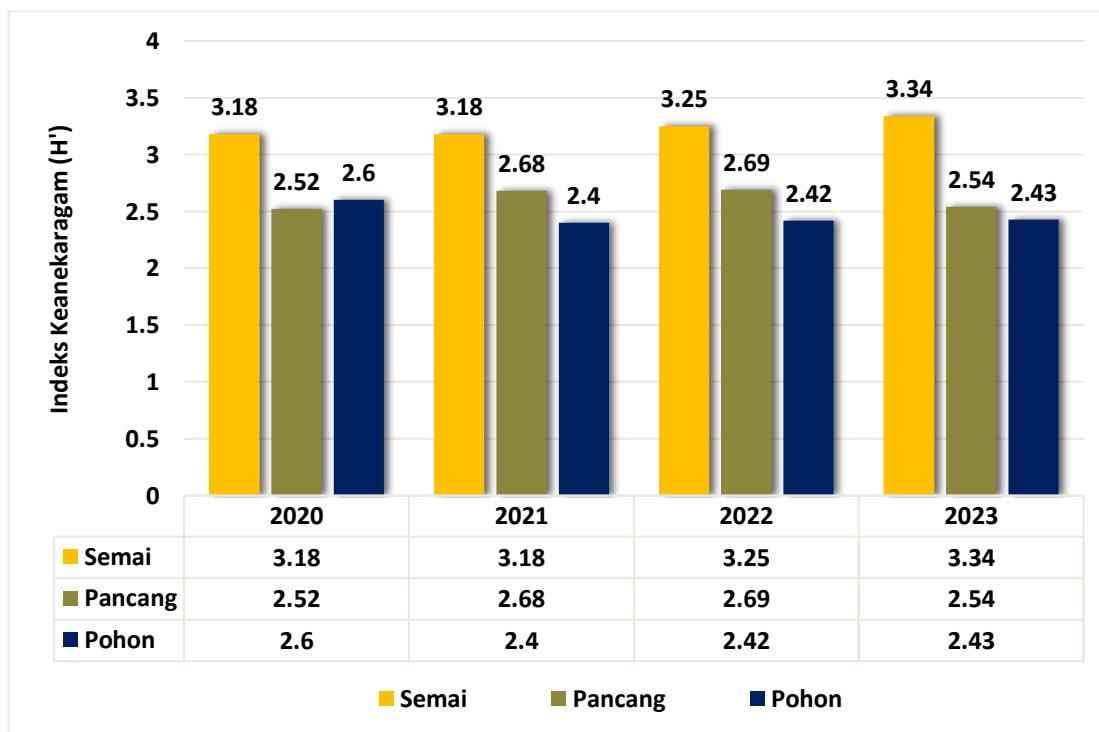
famili Euphorbiaceae merupakan salah satu kelompok tumbuhan yang tumbuh di hutan sekunder, dicirikan sebagai salah satu indikator kerusakan atau gangguan hutan (Slik, 2001).



Gambar 4.18. Jumlah Individu Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023

Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') yang dilakukan, permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah baik pada pemantauan tahun 2020, tahun 2021, tahun 2022 dan tahun 2023 tetap pada kategori yang sama yaitu **Tinggi**, pemantauan tahun 2020 dan tahun 2021 memiliki nilai indeks keanekaragam (H') yang sama, pada pemantauan tahun 2022 ini tercatat mengalami penambahan nilai H' dan pada pemantauan tahun 2023 kembali mengalami kenaikan nilai H' . Pada permudaan tingkat pancang terlihat terus mengalami kenaikan nilai dari setiap periode pemantauan yaitu dari tahun 2020, tahun 2021, tahun 2022, tetapi pada pemantauan tahun 2023 mengalami penurunan nilai indeks H' namun masih pada kategori yang

sama yaitu **Sedang**. Pada vegetasi tingkat pohon nilai Indeks keanekaragaman (H') dari pemantauan tahun 2020 berbeda dengan tahun selanjutnya, dimana mengalami penurunan nilai indeks pada pemantauan tahun 2021. Tetapi, kembali pada pemantauan tahun 2022 dan pemantauan tahun 2023 mengalami peningkatan kembali nilai H' namun masih pada kategori yang sama, yaitu tergolong **Sedang**.



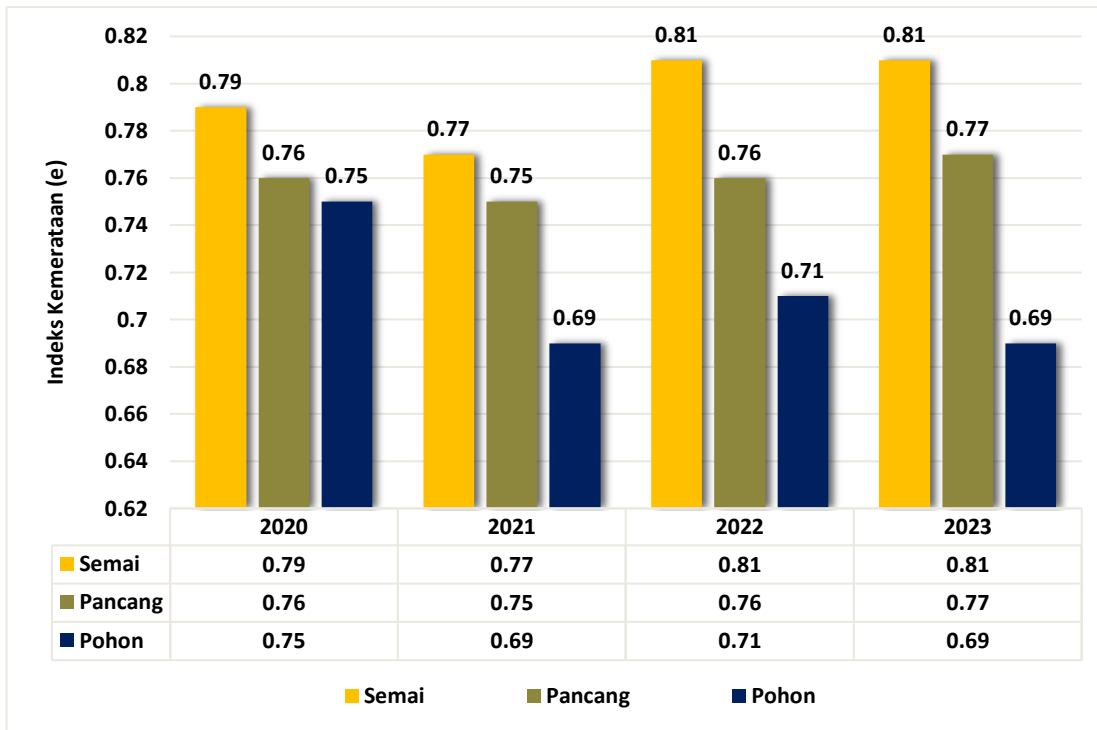
Gambar 4.19. Indeks Keanekaragaman (H') Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023.

Untuk indeks kemerataan (e), vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah terlihat mengalami penurunan pada dua periode pemantauan yaitu dari tahun 2020 dan tahun 2021, sedangkan pada pemantauan tahun 2022 dan pemantauan tahun 2023 mengalami penambahan, namun masih pada kategori yang sama yaitu **Hampir Merata**. Untuk vegetasi tingkat pancang dari pemantauan tahun 2020 tergolong ke dalam kategori **Hampir Merata**, kemudian terjadi perubahan kategori indeks kemerataan pada pemantauan tahun 2021 yaitu **Cukup Merata**. Kondisi tersebut

berbeda dengan pemantauan lanjutan di tahun 2022 dan 2023 tergolong ke dalam kategori **Hampir Merata**. Adapun fluktuasi nilai indeks kemerataan (e) tidak terlalu mengalami peningkatan dan penurunan yang signifikan.

Untuk vegetasi tingkat pohon, pemantauan tahun 2020, tahun 2021, tahun 2022 dan tahun 2023 tergolong ke dalam kategori **Cukup Merata**. fluktuasi nilai indeks kemerataan (e) dari tahun ke tahun tidak terlalu mengalami peningkatan dan penurunan yang signifikan dan masih dalam kategori yang sama.

Seperti telah dijelaskan di atas, perubahan jumlah jenis dan individu, serta perubahan nilai indeks keanekaragaman hayati dan indeks kemerataan pada kegiatan pemantauan yang dilaporkan pada saat dilakukan pemantauan pada tahun 2020, tahun 2021 dan tahun 2022 di areal Terminal Lawe-lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur disebabkan karena pada saat pemantauan tahun 2020 lebih banyak dibuat plot pengamatan dan dilakukan penambahan plot pengamatan lagi pada tahun 2021 dengan titik-titik yang lebih menyebar, sehingga memiliki cakupan yang lebih luas, sedangkan pada pemantauan tahun 2022 dan 2023 plot pengamatan tetap dengan jumlah seperti tahun sebelumnya. Ditambah lagi dengan faktor-faktor lain seperti faktor pertumbuhan, habitus dan usia, juga faktor alam atau abiotik seperti suhu, kelembapan dan persaingan tumbuh alami yang menjadi penyebab adanya perubahan nilai indeks pada pemantauan tahun 2023 ini. hal tersebut sangat diwajarkan mengingat suksesi hutan memiliki dinamika tersendiri dan terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi baik secara alami ataupun non-alami.



Gambar 4.20. Indeks Kemerataan (e) Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021, Tahun 2022 dan Tahun 2023

4.2.4. Jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di areal Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Beserta Status Lindungnya

Secara keseluruhan pada pemantauan yang dilakukan pada tahun 2023, jumlah jenis yang berhasil di data di areal Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur sebanyak 164 jenis yang tergolong dalam 71 genus dan 67 famili. Jenis yang termasuk dalam daftar merah IUCN tercatat sebanyak 77 jenis, yang mana 1 jenis diantaranya berstatus kritis atau *Critically Endangered* (CR) yaitu jenis Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.).

Jenis Kantung Semar (*Nepenthes mirabilis* (Lour.) Druce) dan Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) termasuk dalam *Appendices II* CITES.

Tidak dijumpai jenis vegetasi yang termasuk dalam lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

Dari 164 jenis tersebut, 8 jenis merupakan jenis yang penyebarannya terbatas hanya di pulau Kalimantan saja atau tumbuhan endemik Kalimantan.

Tabel 4.05. Jenis-jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di areal Terminal Lawe-Lawe PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2023

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
1	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	Polypodiaceae	Daun kepala tupai				
2	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Asteraceae	Tempuh wiyang				
3	<i>Musa × paradisiaca</i> L.	Musaceae	Pisang	LC			
4	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	Fabaceae	Akasia Daun Kecil	LC			
5	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Fabaceae	Akasia Daun Lebar	LC			
6	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	Wedusan	LC			
7	<i>Albizia chinensis</i> (Osbeck) Merr.	Fabaceae	Sengon	LC			
8	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Apocynaceae	Pulai	LC			
9	<i>Amydrium medium</i> (Zoll. & Moritzi) Nicolson	Araceae	Monstera				
10	<i>Antidesma leucopodium</i> Miq.	Phyllanthaceae	Bajan	LC			
11	<i>Aporosa frutescens</i> Blume	Phyllanthaceae	Girak				
12	<i>Aquilaria malaccensis</i> Lam.	Thymelaceae	Gaharu	CR	II		
13	<i>Ardisia serrata</i> (Cav.) Pers.	Primulaceae	Payung-payung	LC			
14	<i>Areca catechu</i> L.	Arecaceae	Pinang	DD			
15	<i>Artabotrys suaveolens</i> (Blume) Blume	Annonaceae	Akar cena				
16	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Moraceae	Sukun				
17	<i>Artocarpus anisophyllus</i> Miq.	Moraceae	Terap	VU			

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
18	<i>Artocarpus dadah</i> Miq	Moraceae	Selangking				
19	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. ex Blume	Moraceae	Terap	LC			
20	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae	Nangka				
21	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr.	Moraceae	Cempedak				
22	<i>Asplenium nidus</i> L.	Aspleniaceae	Paku sarang burung				
23	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Acanthaceae	Rumput Israel				
24	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Oxalidaceae	Belimbing wuluh				
25	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	Belimbing				
26	<i>Boschia griffithii</i> Mast.	Malvaceae	Durian burung	VU			✓
27	<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr.	Simaroubaceae	Buah makasar	LC			
28	<i>Burmannia coelestis</i> D.Don	Burmanniaceae	Burmannia	LC			
29	<i>Calamus longipes</i> Griff.	Arecaceae	Rotan semambu				
30	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	Fabaceae	Kaliandra pink	LC			
31	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	Calophyllaceae	Bintangor				
32	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	Sentro				
33	<i>Cercestis mirabilis</i> (N.E.Br.) Bogner	Araceae	Keladi tato				
34	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Kirinyuh				
35	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H.Wendl.	Arecaceae	Palm kuning	NT			
36	<i>Chrysalidocarpus madagascariensis</i> (D.T.Fish) Becc.	Arecaceae	Palm lucuba	LC			
37	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	Poaceae	Rumput jarum				
38	<i>Citrus × aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Rutaceae	Jeruk nipis				
39	<i>Clerodendrum laevifolium</i> Blume	Lamiaceae	Rengat Kikat	VU			✓
40	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Kelapa				
41	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Euphorbiaceae	Puring	LC			
42	<i>Combretum</i> Sp.	Combretaceae	Combretum				
43	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	Asparagaceae	Hanjuang	LC			

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
44	<i>Crinum × amabile</i> Donn ex Ker Gawl.	Amaryllidaceae	Bakung Putih				
45	<i>Crinum asiaticum</i> L.	Amaryllidaceae	Bakung				
46	<i>Cullenia ceylanica</i> (Gardner) Wight ex K.Schum.	Malvaceae	Durian	VU			
47	<i>Cycas rumphii</i> Miq.	Cycadaceae	Pakis haji	NT			
48	<i>Cyperus aromaticus</i> (Ridl.) Mattf. & Kük.	Cyperaceae	Rumput teki				
49	<i>Cyrtococcum patens</i> (L.) A.Camus	Poaceae	Rumpur Telur Ikan				
50	<i>Decalobanthus peltatus</i> (L.) A.R.Simões & Staples	Convolvulaceae	Mantangan				
51	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw.	Gleicheniaceae	Resam	LC			
52	<i>Dillenia borneensis</i> Hoogland	Dilleniaceae	Simpur	VU			✓
53	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	Dilleniaceae	Dungin				
54	<i>Dioscorea</i> sp.	Dioscoreaceae	(blank)				
55	<i>Diospyros frutescens</i> Blume	Ebenaceae	Kayu malam				
56	<i>Dracaena angustifolia</i> (Medik.) Roxb.	Asparagaceae	Daun suji				
57	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	Asparagaceae	Dracaena	LC			
58	<i>Dracaena</i> Sp.	Asparagaceae	Sri Gading				
59	<i>Dryobalanops lanceolata</i> Burck	Dipterocarpaceae	Kapur	LC			✓
60	<i>Durio kutejensis</i> (Hassk.) Becc.	Moalvaceae	Lai	VU			✓
61	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae	Urang-aring	LC			
62	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	Sawit	LC			
63	<i>Elaeocarpus valetonii</i> Hochr.	Elaeocarpaceae	Kungkurad	LC			
64	<i>Endospermum diadenum</i> (Miq.) Airy Shaw	Euphorbiaceae	Mata buaya	LC			
65	<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.	Simaroubaceae	Pasak Bumi				
66	<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm. & Binn.	Lauraceae	Ulin	VU			
67	<i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour.	Euphorbiaceae	Sambang darah	LC			
68	<i>Ficus benamina</i> L.	Moraceae	Beringin	LC			
69	<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites	Sapindaceae	Kerai payung	LC			
70	<i>Flagellaria indica</i> L.	Flagellariaceae	Rotan tikus				
71	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	Fabaceae	Biansu	LC			

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
72	<i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr.	Rubiaceae	Alad sadik				
73	<i>Glochidion littorale</i> Blume	Phyllanthaceae	Obar-obar	LC			
74	<i>Glochidion lutescens</i> Blume	Phyllanthaceae	Dampul	LC			
75	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss.	Phyllanthaceae	Manyam	LC			
76	<i>Gnetum cuspidatum</i> Blume	Gnetaceae	Melinjo rambat	LC			
77	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Gnetaceae	Melinjo	LC			
78	<i>Guioa diplopetala</i> (Hassk.) Radlk.	Sapindaceae	Belimbing talun				
79	<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume	Rubiaceae	Akar lampai				
80	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	Poaceae	Alang-alang	LC			
81	<i>Iodes ovalis</i> Blume	Icacinaceae	Iodes				
82	<i>Ischaemum muticum</i> L.	Poaceae	Rumput kawat-kawat	LC			
83	<i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume	Ixonanthaceae	Penagihan				
84	<i>Ixora chinensis</i> Lam.	Rubiaceae	Soka				
85	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Tembelekan				
86	<i>Leea indica</i> (Burm.f.) Merr.	Vitaceae	Mali-mali	LC			
87	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	Lamtoro				
88	<i>Litsea elliptica</i> Blume	Lauraceae	Medang pasir	LC			
89	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Lauraceae	Medang	LC			
90	<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic.Serm.	Lycopodiaceae	Paku kawat				
91	<i>Lygodium circinnatum</i> (Burm.f.) Sw.	Schizaeaceae	Paku hata				
92	<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R. Br.	Lygodiaceae	Paku Ribu-ribu Garege Halus	LC			
93	<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Mahang				✓
94	<i>Macaranga trichocarpa</i> (Zoll.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Sepat kecil				
95	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mangga	DD			
96	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	Singkong	DD			
97	<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard	Sapotaceae	Sawo kecil				
98	<i>Maranthes corymbosa</i> Blume	Chrysobalanaceae	Merbatu	LC			
99	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	Karamunting				

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
100	<i>Miconia crenata</i> (Vahl) Michelang.	Melastomataceae	Senduduk bulu				
101	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae	Baret	LC			
102	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae	Putri malu	LC			
103	<i>Mimusops elengi</i> L	Sapotaceae	Tanjung	LC			
104	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringiaceae	Daun kelor	LC			
105	<i>Mussaenda</i> sp.	Rubiaceae	Akar lampai				
106	<i>Nepenthes mirabilis</i> (Lour.) Druce	Nepenthaceae	Kantung Semar	LC	II		
107	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Sapindaceae	Rambutan	LC			
108	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Polypodiaceae	Paku pedang				
109	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae	Rumput mutiara	LC			
110	<i>Osmoxylon lineare</i> (Merr.) Philipson	Araliaceae	Ararea				
111	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Oxalidaceae	Belimbing tanah				
112	<i>Paederia foetida</i> L.	Rubiaceae	Daun kentut				
113	<i>Palaquium quercifolium</i> (de Vriese) Burck	Sapotaceae	Nyatoh babi	LC			
114	<i>Phanera semibifida</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Dadun Kupu-kupu				
115	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Arecaceae	Kurma	LC			
116	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Passifloraceae	Piriqueta				
117	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	Kamboja merah	LC			
118	<i>Polygala paniculata</i> L.	Polygalaceae	Akar wangi				
119	<i>Polyspora borneensis</i> (H.Keng) Orel, Peter G.Wilson, Curry & Luu	Theaceae	Pusuh	LC			✓
120	<i>Pometia pinnata</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Sapindaceae	Matoa	LC			
121	<i>Pontederia vaginalis</i> Burm.f.	Pontederiaceae	Eceng padi	LC			
122	<i>Praxelis clematidea</i> (Hieron. ex Kuntze) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Praxelis				
123	<i>Premna serratifolia</i> L.	Lamiaceae	Singkil	LC			
124	<i>Psychotria angulata</i> Korth.	Rubiaceae	Mehelet	LC			
125	<i>Psychotria sarmentosa</i> Blume	Rubiaceae	Kucing -kucingan				
126	<i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blum	Rubiaceae	Engkerbai				
127	<i>Pternandra caerulescens</i> Jack	Melastomataceae	Benaun				

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
128	<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	Delima	LC			
129	<i>Pyrrhosia longifolia</i> (Burm.f.) C.V.Morton	polypodiaceae	Suloi				
130	<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae	Semanggi meksiko				
131	<i>Rottboellia glandulosa</i> Trin.	Poaceae	Rottboellia				
132	<i>Rubroshorea balangeran</i> (Korth.) P.S.Ashton & J.Heck.	Dipterocarpaceae	Kahoi	VU			
133	<i>Rubroshorea parvifolia</i> (Dyer) P.S.Ashton & J.Heck.	Dipterocarpaceae	Meranti sabut	LC			
134	<i>Schima wallichii</i> Choisy	Theaceae	Puspa	LC			
135	<i>Scorodocarpus borneensis</i> (Baill.) Becc.	Olacaceae	Kayu Bawang				✓
136	<i>Shorea laevis</i> Ridl.	Dipterocarpaceae	Bengkirai	VU			
137	<i>Smilax lanceifolia</i> Roxb.	Smilacaceae	Akar tawar				
138	<i>Smilax zeylanica</i> L.	Smilacaceae	Gadung Cina				
139	<i>Spatholobus ferrugineus</i> (Zoll. & Moritzi) Benth.	Fabaceae	Akar Berebat				
140	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	Rubiaceae	Rumput setawar				
141	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Rubiaceae	Kancing palsu	LC			
142	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Asteraceae	Seruni jalar				
143	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbenaceae	Pecut kuda	LC			
144	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.	Aspleniaceae	Kalakai				
145	<i>Strobocalyx arborea</i> (Buch.- Ham.) Sch.Bip.	Asteraceae	Ampas tebu	LC			
146	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	Mahoni	VU	II		
147	<i>Syzygium aqueum</i> (Burm.f.) Alston	Myrtaceae	jambu air				
148	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	Gelam tikus				
149	<i>Syzygium myrtifolium</i> Walp.	Myrtaceae	Pucuk merah				
150	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	Myrtaceae	Salam				
151	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	Myrtaceae	Obah				
152	<i>Syzygium Sp.1</i>	Myrtaceae	Jambu-jambu				
153	<i>Syzygium Sp.2</i>	Myrtaceae	jambu				
154	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	Ubah				

No	Nama Ilmiah	Famili	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
155	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Bignoniaceae	Tanebuia				
156	<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Apocynaceae	Mondokaki	LC			
157	<i>Tetracera scandens</i> (L.) Merr.	Dilleniaceae	Akar Ampelas				
158	<i>Thelypteris subpubescens</i> (Blume) K. Iwats.	Aspleniaceae	Thelypteris				
159	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	Gletang				
160	<i>Trimezia steyermarkii</i> R.C. Foster	Iridaceae	Bunga Airis				
161	<i>Vitex pinnata</i> L.	Lamiaceae	Laban	LC			
162	<i>Whitfordiodendron nieuwenhuisii</i> (J.J.Sm.) Dunn	Fabaceae	Akar belum				
163	<i>Willughbeia sarawacensis</i> (Pierre) K. Schum.	Apocynaceae	Gitaan				
164	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Polygalaceae	Malindo				

Keterangan:

IUCN : *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*

CITES : *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*

P.106: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018

End : Endemik atau tumbuhan dengan penyebaran terbatas

II : Appendices II, tidak segera terancam kepunahan

CR : *Critically Endangered* (Kritis)

VU : *Vulnerable* (Rentan)

NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam)

LC : *Least Concern* (Resiko Rendah)

4.3. Taksa Burung

Monitoring keragaman burung telah dilakukan secara rutin setiap tahun sejak tahun 2019. Hingga saat ini setidaknya telah terkumpul 83 spesies dari 40 famili burung di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe. Pada pengamatan dan survei di tahun 2023 ini, jenis burung di Terminal Lawe-Lawe ditemukan setidaknya 81 jenis

burung dari 32 famili. Terdapat beberapa jenis burung yang telah teramati pada monitoring di tahun 2019 hingga tahun 2022. Tidak ada penambahan jenis baru dari pengamatan tahun 2023 ini. Jenis burung yang dijumpai didominasi oleh spesies burung yang menyukai daerah terbuka, kebun, hutan sekunder dan pemukiman. Selain jenis-jenis burung tersebut terdapat pula burung predator pada rantai makanan, serta burung air dan burung terrestrial yang menyukai lantai hutan. Berikut ini daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe.

Tabel 4.06. Daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Waktu				
				2019	2020	2021	2022	2023
1	Acanthizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetek Laut	1				
2	Accipitridae	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam	1	1	1	1	1
3	Accipitridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol		1	1	1	1
4	Accipitridae	<i>Accipiter gularis</i>	Elang Alap Nipon		1	1		1
5	Accipitridae	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih				1	1
6	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	1			1	1
7	Alcedinidae	<i>Todirhamphus sanctus</i>	Cekakak Suci	1			1	1
8	Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak Sungai					1
9	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekakak Emas	1	1	1	1	1
10	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja Udang Meninting	1	1	1	1	1
11	Alcedinidae	<i>Ceyx rufidorsa</i>	Udang Punggung Merah	1			1	1
12	Alcedinidae	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang Api		1	1	1	1
13	Anatidae	<i>Dendrocygna arcuata</i>	Belibis Kembang		1	1		1
14	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk Ular Asia	1	1	1	1	1
15	Apodidae	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	1				1
16	Apodidae	<i>Collocalia sp.</i>	Wallet	1	1	1	1	1
17	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	1	1		1	1

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Waktu				
				2019	2020	2021	2022	2023
18	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak Merah	1				1
19	Ardeidae	<i>Egretta garzeta</i>	Kuntul Kecil		1	1	1	1
20	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau		1			1
21	Ardeidae	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah		2	1	1	1
22	Artamidae	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep Babi	1	1	1	1	1
23	Campephagidae	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	1	1			1
24	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	1	1	1	1	1
25	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau Tong Tong		1	1		1
26	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	1	1	1	1	1
27	Cisticolidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar		1	1	1	1
28	Cisticolidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	1	1	1	1	1
29	Columbidae	<i>Ducula aenea</i>	Pergam Hijau	1	1	1	1	1
30	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	1	1	1	1	1
31	Columbidae	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	1	1	1	1	1
32	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud		1	1	1	1
33	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	1	1	1	1	1
34	Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hutan	1	1	1	1	1
35	Corvidae	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Gagak Kampung	1	1	1	1	1
36	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang - alang	1	1	1	1	1
37	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	1	1	1	1	1
38	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	1	1	1		1
39	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1	1	1	1
40	Cuculidae	<i>Cacomantis variolosus</i>	Wiwik Uncuing	1				1
41	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1	1		1	1
42	Dicaeidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	1				1
43	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah		1		1	1
44	Dicaeidae	<i>Dicaeum everetti</i>	Cabai Tunggir Coklat	1				1
45	Estrildidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	1	1	1	1	1
46	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	1	1	1	1	1

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Waktu				
				2019	2020	2021	2022	2023
47	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Rawa		1	1	1	1
48	Estrildidae	<i>Padda oryzovora</i>	Gelatik Jawa		1	1	1	1
49	Eurylaimidae	<i>Cymbirhynchus macrorhynchus</i>	Sempur Hujan Sungai	1		1		1
50	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur Hujan Darat	1		1	1	1
51	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang - layang Batu	1	1	1	1	1
52	Halcyonidae	<i>Halcyon symnensis</i>	Cekakak Belukar				1	1
53	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	1	1	1	1	1
54	Megalaimidae	<i>Cycloramphus fuliginosus</i>	Takur Ampis	1			1	1
55	Megalaimidae	<i>Psilopogon duvaucelii</i>	Takur Tenggeret	1			1	1
56	Megalaimidae	<i>Psilopogon rafflesii</i>	Takur Tutut	1			1	1
57	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik - Kirik Biru		1	1	1	1
58	Motacillidae	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Apung Tanah	1	1	1	1	1
59	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	1	1	1	1	1
60	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	1	1	1	1	1
61	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung Madu Sepah Raja	1	1	1	1	1
62	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	1	1	1		1
63	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	1	1	1	1	1
64	Oriolidae	<i>Oriolus chinensis</i>	Kepudang Kuduk Hitam	1				1
65	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram				1	1
66	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	1	1	1	1	1
67	Picidae	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	1	1	1	1	1
68	Picidae	<i>Chrysocolaptes validus</i>	Pelatuk Kundang	1				1
69	Pittidae	<i>Pitta sordida</i>	Paok Hijau		1	1		1
70	Podargidae	<i>Batrachostomus stellatus</i>	Paruh bintang	1		1		1
71	Psittacidae	<i>Psittacula alexandri</i>	Betet Biasa	1				1
72	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	1	1	1	1	1
73	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	1	1	1	1	1

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Waktu				
				2019	2020	2021	2022	2023
74	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah		1	1	1	1
75	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	1	1	1	1	1
76	Rallidae	<i>Ralliina fasciata</i>	Tikusan Ceruling				1	1
77	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	1	1	1	1	1
78	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	1	1		1	1
79	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	1	1	1	1	1
80	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong Emas		1	1	1	1
81	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	1	1	1	1
82	Vangidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinging Batu		1	1		1
83	Zosteropidae	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata Biasa	1		1	1	1
Jumlah Jenis Teramati				60	60	56	61	81

Keterangan:

1 = kehadiran jenis teramati;

Lokasi fokus pengamatan :

1 = Daerah konservasi burung dan sekitarnya

2 = Daerah blusting dan sekitarnya

3 = Daerah junk dan sekitarnya

4 = Daerah barat daya dan sekitarnya

Tabel di atas menunjukkan fluktuasi keberadaan spesies burung di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe. Selain kondisi tutupan lahan yang digunakan untuk mencari makan dan berkembangbiak, kondisi cuaca dan musim juga dapat mempengaruhi keberadaan jenis burung. Di Terminal Lawe-Lawe, peluang untuk penambahan jenis masih ada mengingat masih ada tutupan lahan berhutan masih ada dan cukup luas, dan daerah sekitar telah terganggu.

Jenis-jenis burung kecil dari family Estrildidae, Ardeidae, Cisticolidae cenderung untuk selalu menggunakan kawasan di dalam Terminal Lawe-Lawe mengingat masih tersedianya pakan jenis-jenis burung kecil ini. Jenis lain yang tampak memanfaatkan

area Terminal Lawe-Lawe dan hadir pada dua monitoring terakhir, seperti jenis Kipasan Belang, Kutilang, Merbah Cerucuk, Tekukur, Perkutut, dan beberapa jenis burung lain yang menyukai daerah terbuka, kebun, belukar dan hutan sekunder. Jenis-jenis ini ditemukan bersarang di kawasan bervegetasi di Terminal Lawe-Lawe. Berikut ini contoh burung Kipasan Belang yang sedang bersarang.



Gambar 4.21. Jenis burung Kipasan Belang (*Rhipidura javanica*) yang sedang mengasuh 2 anak yang baru menetas di sarangnya di Terminal Lawe-Lawe.

Demikian pula dengan beberapa jenis burung air yang memang menempati dan memanfaatkan kawasan berair di Terminal Lawe-Lawe, seperti jenis burung Pekakak Emas, Raja Udang Meninting, Pekakak Suci, Pekakak Sungai, Pecukular, Kareo Padi,

Kuntul, Belibis dan Blekok yang teramati di tahun 2019, 2020, 2021, 2022 dan 2023 ini.



Gambar 4.22. Jenis burung air yang dijumpai di Terminal Lawe-Lawe searah, Blekok (*Ardeola speciosa*) dan Kareo Padi (*Amaurornis phoenicurus*).

Di Terminal Lawe-Lawe telah ditemukan Selalu ditemukan pula jenis burung Pelatuk yang memanfaatkan pohon yang hampir mati atau kayu kering, memanfaatkannya terutama untuk mencari makan dan bersarang. Beberapa area di Terminal Lawe-Lawe terutama pada dominansi jenis-jenis vegetasi cepat tumbuh (*fast growing*), seperti jenis Akasia (*Acacia mangium*) dan beberapa area yang vegetasinya terendam sehingga mati berdiri dan meninggalkan pohon kering tidak berdaun. Jenis spesies pelatuk yang umum di Terminal Lawe-Lawe adalah spesies Caladi Tilik (*Picoides moluccensis*). Berikut ini dokumentasi Caladi Tilik



Gambar 4.23. Jenis pelatuk yang memanfaatkan pohon-pohon mati di Terminal Lawe-Lawe, Caladi Tilik (*Picoides molucensis*) dan lubang pada pohon tempat bersarang atau mencari makan pelatuk.

Tutupan lahan berhutan merupakan faktor utama keberadaan dan kehadiran jenis burung. Hutan merupakan faktor utama yang menyediakan pakan, tempat berlindung dan berkembang biak jenis-jenis burung dari berbagai tingkatan dan kelas makan burung. Hasil-hasil penelitian keragaman jenis burung menunjukkan bahwa keragaman jenis burung meningkat jika tutupan hutan rapat, didominasi pepohonan yang tinggi dan keragaman jenis tumbuhannya tinggi (Felton et al., 2008). Semakin bagus tutupan hutan dan semakin beragam jenis vegetasinya maka semakin meningkat keragaman jenis burungnya. Sebaliknya, kawasan yang terganggu misalnya kawasan yang dekat dengan jalan logging, kebun/ladang masyarakat, atau rumpang bekas tebang akan berpengaruh sangat signifikan terhadap keragaman jenis

burung, karena taksa burung merupakan jenis yang sensitif terhadap perubahan tutupan hutan dan perubahan iklim mikro (Thiollay, 1992; Jackson et al., 2002; Felton et al., 2006). Keberadaan lahan berhutan baik di area Terminal Lawe-Lawe maupun di sekitarnya, merupakan area penting yang menjadi sumber plasma nutdah jenis burung. Area berhutan menyediakan iklim mikro yang cukup untuk berkembangbiak.

Berdasarkan status konservasi dan perlindungan, terdapat beberapa jenis yang dilindungi oleh peraturan perundang-undangan di Republik Indonesia. Beberapa diantaranya juga termasuk dalam status konservasi tertentu menurut daftar merah jenis terancam punah (*The Red List of Threatened Spesies*) berdasarkan *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) dan juga masuk dalam Appendices CITES (*The Covention on International Trade in Endangered Spesies of Wild Fauna and Flora*/Konvensi Perdagangan Internasional Jenis-jenis satwaliar dan tumbuhan yang genting). Berikut ini daftar jenis burung yang masuk pada status konservasi IUCN, dilindungi peraturan perundang-undangan Republik Indonesia, Appendix CITES dan Kelas Makan Burung.

Tabel 4.07. Daftar jenis burung dilindungi dan masuk dalam konservasi IUCN dan Appendix CITES di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Lawe-Lawe

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
1	Acanthizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	LC				
2	Accipitridae	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam	LC	DL	II		P
3	Accipitridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	LC	DL	II		P
4	Accipitridae	<i>Accipiter gularis</i>	Elang Alap Nipon	LC	DL	II		P
5	Accipitridae	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih	LC	DL	II		P
6	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	LC				
7	Alcedinidae	<i>Todirhamphus sanctus</i>	Cekakak Suci	LC				PISCI
8	Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak Sungai	LC				PISCI
9	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekakak Emas	LC				PISCI

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
10	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja Udang Meninting	LC				PISCI
11	Alcedinidae	<i>Ceyx rufidorsa</i>	Udang Punggung Merah	LC				PISCI
12	Alcedinidae	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang Api	LC				PISCI
13	Anatidae	<i>Dendrocygna arcuata</i>	Belibis Kembang	LC				PISCI
14	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk Ular Asia	NT				PISCI
15	Apodidae	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	LC				SI
16	Apodidae	<i>Collocalia</i> sp.	Wallet	LC				SI
17	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	LC				PISCI
18	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak Merah	LC				PISCI
19	Ardeidae	<i>Egretta garzeta</i>	Kuntul Kecil	LC				PISCI
20	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	LC				PISCI
21	Ardeidae	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah	LC				PISCI
22	Artamidae	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep Babi	LC				SI
23	Campephagidae	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	LC				
24	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	LC				SI
25	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau Tong Tong	VU	DL			PISCI
26	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	LC				AFGI
27	Cisticolidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar	LC				AFGI
28	Cisticolidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	LC				AFGI
29	Columbidae	<i>Ducula aenea</i>	Pergam Hijau	LC				AF
30	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	LC				AF
31	Columbidae	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	LC				AF
32	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud	LC				AF
33	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	LC				AF
34	Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hutan	LC				AFGI
35	Corvidae	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Gagak Kampung	LC				AFGI
36	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang - alang	LC				SI
37	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	LC				SI
38	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	LC				SI
39	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	LC				AFGI

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
40	Cuculidae	<i>Cacomantis variolosus</i>	Wiwik Uncuing	LC				AFGI
41	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	LC				NIF
42	Dicaeidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	LC				NIF
43	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	LC				NIF
44	Dicaeidae	<i>Dicaeum everetti</i>	Cabai Tunggir Coklat	NT				NIF
45	Estrildidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	LC			End	TF
46	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	LC				TF
47	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Rawa	LC				TF
48	Estrildidae	<i>Padda oryzovora</i>	Gelatik Jawa	LC	DL			TF
49	Eurylaimidae	<i>Cymbirhynchus macrorhynchos</i>	Sempur Hujan Sungai	LC				AFGI
50	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur Hujan Darat	NT				AFGI
51	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang - layang Batu	LC				SI
52	Halcyonidae	<i>Halcyon symrnensis</i>	Cekakak Belukar	LC				PISCI
53	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	LC				AFGI
54	Megalaimidae	<i>Cycloramphus fuliginosus</i>	Takur Ampis	LC				SI
55	Megalaimidae	<i>Psilopogon duvaucelii</i>	Takur Tenggeret	LC				SI
56	Megalaimidae	<i>Psilopogon rafflesii</i>	Takur Tutut	NT				SI
57	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik - Kirik Biru	LC				SI
58	Motacillidae	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Apung Tanah	LC				TI
59	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	LC				NIF
60	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	LC				NIF
61	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung Madu Sepah Raja	LC	DL			NI
62	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	LC				NI
63	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	LC				NI
64	Oriolidae	<i>Oriolus chinensis</i>	Kepudang Kuduk Hitam	LC				
65	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram	LC				P
66	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	LC				TF

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
67	Picidae	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	LC				BGI
68	Picidae	<i>Chrysocolaptes validus</i>	Pelatuk Kundang	LC				BGI
69	Pittidae	<i>Pitta sordida</i>	Paok Hijau	LC	DL			TI/F
70	Podargidae	<i>Batrachostomus stellatus</i>	Paruh bintang	NT				SI
71	Psittacidae	<i>Psittacula alexandri</i>	Betet Biasa	NT				
72	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	LC				AFGI
73	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	LC				AFGI
74	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	LC				AFGI
75	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	LC				PISCI
76	Rallidae	<i>Ralliina fasciata</i>	Tikusan Ceruling	LC				PISCI
77	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	LC				AFGI
78	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	VU				AFGI
79	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	LC				AFGI
80	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong Emas	LC	DL			AFGI
81	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	LC				AFGI
82	Vangidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinging Batu	LC				SI
83	Zosteropidae	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata Biasa	LC				NI

Keterangan :

- IUCN : *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*
 CITES : *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*
 P.106 : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018
 End : Endemik atau penyebaran terbatas
 II : Appendices II, tidak segera terancam kepunahan
 VU : *Vulnerable* (Rentan)
 NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam)
 LC : *Least Concern* (Risiko Rendah)
 AF/P : *Arboreal Frugivore/Predator*, yaitu jenis pemakan buah yang hidup pada daerah-daerah tajuk/pohon. Seringkali juga bertindak sebagai predator terhadap binatang-binatang kecil.
 R : *Raptor*, yaitu jenis burung pemangsa, seperti suku Accipitridae adalah hanya memburu binatang kecil.
 AF : *Arboreal Frugivore*, yaitu jenis pemakan buah yang hidup pada daerah tajuk.

- TF : *Terrestrial Frugivore*, yaitu jenis pemakan buah yang hidup di lantai hutan.
- AFGI : *Arboreal Foliage Gleaning Insectivore*, yaitu jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan.
- AI : *Aerial Insectivore*, yaitu insectivora yang menangkap mangsanya di udara.
- AFGI/F : *Arboreal Foliage Gleaning Insectivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan serangga dan buah yang mencari makan pada dedaunan.
- SI : *Sallying Insectivore*, yaitu Insektivora yang menangkap mangsanya di udara setelah menunggunya beberapa lama.
- SSGI : *Sallying Substrate Gleaning Insectivore*, yaitu Insektivora yang menangkap mangsanya pada vegetasi setelah menunggu beberapa lama.
- BGI : *Bark Gleaning Insectivore*, yaitu Insektivora yang mencari makan pada kulit kayu.
- TI : *Terrestrial Insectivore*, yaitu Insectivora yang hidup di lantai hutan.
- TI/F : *Terrestrial Insectivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan serangga dan buah yang hidup di lantai hutan.
- NI : *Nectarivore/Insectivore*, yaitu jenis pemakan madu dan serangga.
- NIF : *Nectarivore/Insectivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan madu, serangga, dan buah.
- NF : *Nectarivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan madu dan buah.

Dari tabel di atas tampak bahwa terdapat jenis-jenis penting di area Terminal Lawe-Lawe, yaitu jenis-jenis burung yang berdasarkan IUCN redlist data book merupakan jenis yang rentan (VU) dan hampir terancam (NT) (dominan jenis pada status risiko rendah (LC)). Beberapa jenis masuk dalam lampiran (Appendix) II CITES (tidak segera terancam tetapi dipersyaratkan dalam pemindahtanganan dan dilarang untuk diperdagangkan). Beberapa jenis merupakan jenis yang dilindungi menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

Jenis-jenis burung penting di Terminal Lawe-Lawe antara lain adalah burung predator jenis-jenis Elang, seperti Elang Hitam, Elang Bondol dan Elang Alap Nipon. Jenis-jenis ini tercatat sebagai jenis yang dilindungi dan masuk pada Lampiran II CITES. Jenis-jenis elang ini bukan sekadar mencari makan, tetapi juga memanfaatkan area Terminal Lawe-Lawe untuk bersarang. Memanfaatkan pohon tinggi dengan sarang yang terbuat dari ranting pohon merupakan penciri yang khas dari jenis-jenis elang.

Satu-satunya jenis endemik yang ditemukan di Terminal Lawe-Lawe adalah jenis Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*). Pada family yang sama dengan bondol Kalimantan dan hadir di Terminal Lawe-Lawe adalah jenis Bondol Rawa (*Lonchura malacca*), Bondol Peking (*Lonchura punctulata*) dan Gelatik Jawa (*Padda oryzivora*). Jenis Gelatik Jawa merupakan jenis pendatang dari Jawa dan bukan merupakan burung yang secara alami ada di Kalimantan. Berikut ini gambar burung yang selalu hadir di Terminal Lawe-Lawe.



Gambar 4.24. Jenis-jenis yang selalu hadir di Terminal Lawe-Lawe Perhutut Jawa (*Geopelia striata*) (kiri atas), Punai (*Chalcophaps indica*) (tengah atas), Kerak Kerbau (*Acridotheres javanicus*) (kanan atas) Belang (*Rhipidura javanica*) (kiri bawah), Bondol Peking (*Lonchura punctulata*) (tengah bawah) dan Kareo Padi (*Amaurornis phoenicurus*) (kanan bawah)

Jenis burung yang lain yang menarik adalah jenis burung tanah yang biasa memanfaatkan lantai hutan adalah jenis untuk tempat hidup adalah jenis Paok Hijau (*Pitta sordida*) dan Punai Tanah (*Chalcopaps indica*). Kedua jenis ini ditemukan dengan menggunakan camera trap di tahun 2020 lalu. Burung tanah yang lain yang biasa ditemukan di atas permukaan tanah adalah jenis burung yang biasa aktif di malam hari, Cabak Kota (*Caprimulgus affinis*). Ditemukan pula jenis yang selalu di atas tanah dan tempat terbuka, yaitu jenis Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*). Berikut ini burung-burung yang dimaksud.



Gambar 4.25. Jenis burung tanah, Cabak Kota (*Caprimulgus affinis*) dan Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*).

Jenis burung yang memanfaatkan permukaan tanah untuk bersarang juga ditemukan di Terminal Lawe-Lawe, yaitu jenis Kirik-Kirik Biru (*Merops viridis*). Jenis ini biasanya melobangi tanah untuk bersarang dan bertengger pada puncak pohon untuk menyambar serangga yang sedang terbang. Kirik Kirik Biru ini merupakan spesies burung menetap di Terminal Lawe-Lawe yang selalu ditemukan setiap kali monitoring.



Gambar 4.26. Jenis Kirik-Kirik Biru (*Merops viridis*) bertengger menunggu mangsanya dan Takur Tutut (*Megalaima rafflesii*) di Terminal Lawe-Lawe (photo tahun 2022).

Burung-burung yang teridentifikasi di Terminal Lawe-Lawe didominasi oleh jenis pemakan serangga dengan berbagai tipe menangkap mangsanya. Dominansi jenis-jenis pemakan serangga ini tentu dipengaruhi oleh ketersediaan jumlah serangga di area ini. Bagaimana pun keberadaan burung memang tergantung pada kondisi pakannya. Beberapa hasil penelitian pernyataan bahwa jenis burung insectivore akan meningkat seiring dengan meningkatnya serangga pada rumpang, atau jenis burung frugivora dan nectarivora akan meningkat kerapatannya mengikuti meningkatnya nektar dan buah di hutan pada musim berbunga dan berbuah tanaman hutan (Masson 1996; Wunderle et al., 2006).

Untuk indeks keanekaragaman hayati jenis burung pada pengamatan tahun 2023 ini adalah **3,94** atau pada kategori keanekaragaman hayati **tinggi**. Jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya jumlah ini lebih tinggi dari keseluruhan tahun pengamatan.

Indeks keanekaragaman burung di Terminal Lawe-Lawe menunjukkan angka yang variatif tetapi masih pada keragaman tinggi. Variasi pada indeks ini sangat tergantung terhadap jenis dan jumlah individu yang teramati. Namun dari sisi jumlah spesies, jumlah spesies terus bertambah yang menunjukkan bahwa peluang untuk terus bertambahnya spesies burung terus ada sehingga perlu lanjutan pengamatan keragaman jenis ini. Pada tahun 2023 ini tidak terdapat penambahan jenis burung baru. Untuk Indeks Dominansi tergolong rendah (0,03) yang menunjukkan tidak ada jenis yang paling dominan.

Tabel 4.08. Perbandingan Indeks Kehadiran Burung di Terminal Lawe-Lawe sejak Tahun 2020 hingga Tahun 2023

Indeks	Tahun				Keterangan (2023)
	2020	2021	2022	2023	
Indeks Keanekaragaman (H')	2,99	3,36	3,13	3,94	Tinggi
Indeks Kekayaan (R)	9,14	8,80	8,80	11,40	Tinggi
Indeks Dominansi (C)	0,05	0,05	0,18	0,03	Rendah
Indeks Kemerataan (e)	0,74	0,83	0,78	0,89	Hampir Merata

Sumber: Data Primer 2020, 2021, 2022 dan 2023

4.4. Taksa Mamalia

Jenis hewan menyusui yang teridentifikasi dengan kombinasi metoda langsung dan tidak langsung yang menghasilkan 11 jenis mamalia dari 10 famili dan 6 ordo. Tidak ada penambahan jenis baru sejak tahun 2020. Daftar jenis mamalia yang dijumpai di Terminal Lawe-Lawe tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 4.9. Jenis mamalia yang teridentifikasi di Terminal Lawe-Lawe Pertamina Hulu Kalimantan Timur

Ordo	Famili	No	Jenis (Nama Ilmiah dan Nama Internasional)	Jenis (Nama Indonesia)	Status Konservasi			Methoda
					IUCN	CITES	RI	
Chiroptera	Pteropodidae	1.	<i>Cynopterus brachyotis</i> (Short-Nosed Fruit Bat)	Kelelawar Buah Hidung Pendek	LC			SG
Scandentia	Tupaiaidae	2.	Tupaiaidae spp. (treeshrews)	Tupaia	-			SG
Primates	Cercopithecidae	3.	<i>Macaca nemestrina</i> (southern pig-tailed macaque)	Beruk	VU	App II		CT
		4.	<i>Macaca fascicularis</i> (long-tailed macaque)	Warik/ Monyet Ekor Panjang	LC	App II		SG
	Hylobatidae	5.	<i>Hylobates albibarbis</i> (white-bearded gibbon)	Owa Kelawat	EN	App I	DL	VO
Rodentia	Sciuridae	6.	<i>Callosciurus notatus</i> (plantain squirrel)	Bajing Kelapa	LC			SG
	Muridae	7.	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	LC			CT
		8.	<i>Rattus rattus</i>	Tikus Rumah	LC			CT
Carnivora	Viverridae	9.	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i> (common palm civet)	Musak Luwak	LC	App III		SG
	Felidae	10.	<i>Prionailurus bengalensis</i> (Leopard cat)	Kucing Kuwuk	LC	App I	DL	FP
Cetartiodactyla	Suidae	11.	<i>Sus barbatus</i> (bearded pig)	Babi Berjenggot	VU			FP
	Cervidae	12.	<i>Rusa unicolor</i> (sambar deer)	Rusa Sambar	VU		DL	FP, CT

Keterangan: IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources; LC: Least Concern; NT: Near Threatened; VU: Vulnerable; EN: Endangered; CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora; App: Appendices; DL: Dilindungi berdasarkan Permen LHK RI No. P.106 Tahun 2018; SG: Sighted; VO: Voice; CT: Camera Trap; FP: Foot Print

Dari tabel daftar jenis mamalia di Terminal Lawe-Lawe terlihat bahwa terdapat dengan status Jarang dan Genting (Endangered) dan Rentan (Vulnerable Spesies) menurut Redlist Databook IUCN, yaitu jenis Owa Kelawat (*Hylobates muelleri*) (EN), Babi Berjenggot (*Sus barbatus*) (VU) dan Rusa (*Rusa unicolor*) (VU). Selain Babi Berjenggot, Owa dan Rusa dilindungi berdasarkan Permen LHK RI No. P106/2018. Ditambah dengan Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) yang juga merupakan jenis mamalia yang dilindungi, jenis-jenis mamalia ini merupakan jenis mamalia penting di Terminal Lawe-Lawe.

Owa Kelawat teridentifikasi di area sebelah timur dekat yang berbatasan dengan warga. Identifikasi berdasarkan suara yang kemungkinan berasal dari luar pagar PHKT Terminal Lawe-Lawe. Keberadaannya tetap dicatat di dalam list karena berdasarkan metoda yang dilakukan (identifikasi suara), jenis ini terdengar suaranya. Dari kondisi tutupan lahan di area Terminal Lawe-Lawe sebenarnya jenis ini tidak dimungkinkan untuk hidup dan atau berkembang biak di area ini, mengingat perilaku ekologi jenis ini. Berdasarkan hasil penelitian jenis Owa Kelawat merupakan primata yang membutuhkan persyaratan hidup yang spesifik di alam yaitu hidup pada tegakan alami hutan dataran rendah dengan tinggi tegakan minimal 20 meter dan jenis vegetasi alami yang beragam (Oka, 2008).

Selain Owa Kelawat, jenis primata lain yang ditemukan di Terminal Lawe-Lawe adalah jenis Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*). Jenis ini bersama dengan satu jenis yang lain dari family Cercopithecidae yang ada di Kalimantan, yaitu Beruk (*Macaca nemestrina*) adalah jenis yang umum yang memiliki relung ekologi yang lebar di antara seluruh jenis primate yang ada di Kalimantan. Memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perubahan tutupan lahan dan gangguan terhadap habitat. Secara alami Monyet Ekor Panjang dan Beruk makan buah-buahan, dedaunan dan hewan-hewan kecil termasuk jenis-jenis moluska. Kerusakan habitat membuat jenis mencari alternatif makanan

lain, seperti masuk ke perkebunan masyarakat atau ke pemukiman dan memakan makanan yang bukan pakan alaminya, seperti membongkar sampah atau menjadi hama pada kebun masyarakat.

Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) dan Musang Luwak (*Paradoxurus hermaproditus*) merupakan jenis dari ordo Carnivora yang dijumpai di Terminal Lawe-Lawe. Kedua jenis ini merupakan jenis yang paling mampu beradaptasi dari ordo carnivora terhadap kondisi perubahan tutupan lahan. Beberapa carnivora memang dapat hidup di daerah terbuka termasuk di hutan tanaman industri. Namun untuk jenis carnivora tingkat tinggi yang *specialist* seperti jenis Kucing sangat fanatik terhadap hutan alami, namun terkadang tampak keluar hutan untuk mencari mangsa, termasuk ke jalan logging dan atau HTI atau perkebunan. Memang tanaman *akasia* yang telah dimonitoring di Serawak menunjukkan kehadiran beberapa carnivora dari jenis musang, beruang hingga kucing dan macan dahan (Giman et al., 2007) tetapi tentu saja habitat terbaik adalah hutan primer. Kehadiran mamalia kecil dari jenis tikus dan bajing juga menunjukkan bahwa proses makan memakan untuk kesetimbangan ekologi terjadi di Terminal Lawe-Lawe.

Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) merupakan salah satu dari 5 jenis kucing liar yang masuk dalam ordo Carnivora famili Felidae yang ada di Kalimantan. Jenis kucing yang paling besar ukuran tubuhnya di Kalimantan adalah Macan Dahan (*Neofelis diardi*), sisanya adalah jenis-jenis kucing yang memiliki ukuran tubuh lebih kecil, seperti Kucing Batu (*Pardofelis marmorata*), Kucing Merah (*Pardofelis badia*), Kucing Tandang (*Pardofelis planiceps*) dan Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*). Berikut ini photo Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) yang diperoleh dari Terminal Lawe-Lawe.



Gambar 4.27. Jenis Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) di Terminal Lawe Lawe (photo tahun 2021)

Jenis mamalia yang paling umum dan dominan ditemui di Terminal Lawe-Lawe adalah jenis Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*). Jenis ini dijumpai di hampir semua lokasi berhutan atau bervegetasi di Terminal Lawe-Lawe. Bajing kelapa merupakan jenis mamalia kecil yang aktif di siang hari (diurnal) terutama pada pagi dan sore hari. Makanan Bajing Kelapa adalah berbagai buah dan serangga terutama semut (Payne dkk, 2005). Jenis bajing ini merupakan jenis bajing yang paling banyak dan satu-satunya jenis bajing yang terdapat di kebun-kebun, perkebunan dan hutan sekunder. Dapat hidup dan berkembangbiak sepenuhnya di perkebunan monokultur. Jarang terlihat di hutan primer dataran rendah Dipterokarpa, tetapi biasanya terdapat di hutan pesisir dan hutan rawa seperti yang ada di Terminal Lawe-Lawe.



Gambar 4.28. Jenis Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) dan Jejak Rusa (*Rusa unicolor*) di Terminal Lawe-Lawe.

Jenis mamalia yang paling mampu beradaptasi pada perubahan kondisi habitat adalah jenis-jenis dari Ordo Cetartiodactyla, yaitu jenis-jenis berkuku belah (ungulata). Rusa, Kijang, Kancil dan Babi merupakan jenis ungulata yang selalu menjadi target buruan karena merupakan mamalia pedaging yang masih dapat ditemukan pada hutan alami primer hingga hutan terganggu. Jenis-jenis ini merupakan jenis dengan adaptasi tinggi dan memiliki relung ekologi yang panjang. Rusa dan Kijang merupakan jenis yang dilindungi, yang menurut IUCN (lembaga konservasi dunia) jumlah populasinya terus menurun karena perburuan dan kerusakan habitat. Di beberapa Negara jenis Rusa sudah menjadi hewan ternak, karena memiliki daging yang lebih sehat dibandingkan dengan beberapa daging hewan ternak lain serta mudah berkembang biak.

Di Indonesia dan utamanya Kalimantan membuat ternak Rusa masih terkendala dengan peraturan perundangan yang melarang memelihara dan memperdagangkan

hewan ini karena masih tercatat sebagai hewan yang dilindungi. Pengalaman PHKT yang pernah memelihara jenis Rusa dapat dilanjutkan mengingat fasilitasnya sudah ada, tinggal mengkomunikasikan dengan pihak berwenang (BKSDA Kaltim) terkait prosedur perizinannya. Di Terminal Lawe-Lawe terdapat jenis Rusa yang dibiarkan liar di dalam kawasan berhutan. Pada saat pengamatan di Lawe-Lawe banyak sekali jejak Rusa yang dijumpai, tetapi tidak bertemu langsung.

4.5. Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)

Kalimantan setidaknya mempunyai sekitar 200 Jenis Amfibi, Inger R.F dan R.B Stuebing, (2017) dalam Frogs of Borneo edisi ketiga telah menemukan setidaknya 183 Jenis ambifi, 50 tahun berlalu sejak pengkajian pertama dilakukan katak dan kodok di Kalimantan yang terdaftar hanya 92 jenis. Angka tersebut terus bertambah karena jenis-jenis baru masih terus ditemukan setiap tahunnya. Sedangkan untuk jenis reptil Das (2011) memperkirakan jumlah jenis reptil yang ada di Kaliman sebanyak 293 jenis dari 160 jenis ular, 111 jenis kadal, 19 jenis kura-kura dan penyu, dan 3 jenis buaya.

Hasil pengamtan amfibi dan reptil di Terminal Lawe-Lawe sejak tahun 2020 hingga tahun 2022 setidak ditemukan 19 Amfibi dan reptile, pada pemantauan tahun 2023 terdapat penambahan 3 jenis amfibi, sehingga jumlah jenis amfibi dan reptil menjadi 22 jenis yang terbagi kedalam 10 jenis amfibi dan 12 jenis reptil, seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10. Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna) di Terminal Lawe-Lawe

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN
Amfibi				
1.	Bufonidae	<i>Ingerophrynus divergens</i>	Bangkong Kerdil	LC
2.	Bufonidae	<i>Duttaphrynus melasnostictus</i>	Bangkong Buduk	LC
3.	Ranidae	<i>Hylarana erythrea</i>	Katak	LC

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN
4.	Ranidae	<i>Chalcorana raniceps</i>	Katak Bibir Putih	LC
5.	Ranidae	<i>Indosylvirana nicobariensis</i>	Katak	LC
6.	Ranidae	<i>Pulchrana baramica</i>	Katak	LC
7.	Rhacophoridae	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak Pohon Bergaris	LC
8.	Rhacophoridae	<i>Polypedates macrotis</i>	Kodok	LC
9.	Dicroglossidae	<i>Fajervarya cancrivora</i>	Kodok Sawah	
10.	Dicroglossidae	<i>Fajervarya limnocharis</i>	Kodok Tegalan	
Reptil				
11.	Agamidae	<i>Bronchocela cristatella</i>	Bunglon	LC
12.	Agamidae	<i>Draco volans</i>	Cecak Terbang	LC
13.	Scincidae	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal Kebun	LC
14.	Colubridae	<i>Anhaetula parasina</i>	Ular Pucuk	
15.	Colubridae	<i>Dendralphis pictus</i>	Ular Tambang	
16.	Colubridae	<i>Boiga dendrophila</i>	Ular Cincin Emas	LC
17.	Elapidae	<i>Ophiophagus hannah</i>	King Kobra	VU
18.	Pythonidae	<i>Malayopython reticulatus</i>	Ular Sawa	LC
19.	Humalopsidae	<i>Homalopsis buccata</i>	Ular Air Belang	LC
20.	Varanidae	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	LC
21.	Geoemydinae	<i>Cuora amboinensis</i>	Kura-kura Ambon	VU
22.	Crocodylidae	<i>Crocodylus porosus</i>	Buaya Muara	LC

Keterangan

VU : *Vulnerable* (Rentan)

LC : *Least Concern* (Resiko Rendah)

Berdasarkan tabel di atas hasil pengamatan di Terminal Lawe-Lawe dari Tahun 2020 sampai dengan tahun 2023 di ketahui 10 jenis amfibi yang terbagi kedalam 4 famili, Ranidae merupakan famili terbanyak dengan 4 jenis. sedangkan jenis reptil terdapat 12 jenis reptil yang terbagi kedalam 8 famili, colubridae merupakan famili terbanyak terdapat 3 jenis yang hadir pada taksa reptil. Beberapa amfibi dan reptil yang umum

diketahui Kadak/Kodok, Bunglon, Kadal, Ular, Biawak dan Buaya. Jenis katak dan kodok yang dijumpai di Terminal Lawe-Lawe adalah jenis yang mendiami (prefer) habitat yang telah terganggu/terbuka dan hutan sekunder muda, namun ada pula dijumpai jenis yang mendiami hutan sekunder tua hingga primer seperti jenis *Hylarana erythraea* yang ditemui hampir di semua lokasi pengamatan. Demikian pula dengan jenis *Fejervarya cancrivora* dari hasil pengamatan ditemukan di seluruh lokasi pengamatan hal ini dikarenakan karakteristik jenis ini yang memang menyukai daerah terbuka dan berair dimana kondisi ini ditemukan pada lokasi tersebut. *Pulcharana baramica* atau *Hylarana baramica* diketahui berlimpah pada areal relatif terbuka, berumput dan digenangi oleh air, juga pada tepi/tanggul aliran sungai yang terbuka dan juga dijumpai di sekitar embung/kolam. Jenis-jenis dari famili Ranidae dan Dicroglossidae dalam pengamatan ini termasuk amfibi yang kebiasaan hidupnya akuatik dan arboreal dengan persebaran horizontal tidak jauh dengan sumber air. Selain itu terdapat jenis amfibi yang kebiasaan hidupnya terestrial dan semi akuatik seperti *Duttaphrynus melasnostictus*. Menurut Mistar (2008) jenis *D. melasnostictus* merupakan amfibi generalis yang mampu hidup pada wilayah terganggu dan sering ditemui keberadaannya jauh dari air dan sesekali ke air untuk bereproduksi.

Selain itu terdapat 2 jenis amfibi dari famili Rhacoporidae atau keluarga katak pohon yaitu *Polypedates leucomystax* dan *Polypedates macrotis*. *Polypedates leucomystax* merupakan katak pohon yang biasa disebut katak pohon bergaris dengan dominan habitat di air tetapi juga sering kali ditemukan didarat pada dahan, daun sekitar areal berair, karena *Polypedates leucomystax* merupakan jenis katak pohon yang kehadirannya sangat tergantung dengan keberadaan air (Gunzburger dan Travis, 2004). Kondisi lingkungan Terminal Lawe-Lawe cukup baik, memiliki vegetasi yang cukup rapat, sumber air yang melimpah, lintai hutan yang ditutupi serasah. Kondisi lingkungan yang cukup baik ini ditandai dengan penemuan jenis amfibi yang beragam.

Menurut Iskandar (1998), amfibi secara umum hidup di habitat perairan berhutan yang lembab untuk melindungi tubuh dari kekeringan, selain itu menurut Jeffries (2006) faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya keanekaragaman amfibi adalah luas wilayah dan keragaman habitat.

Jenis ular ditemukan di area Terminal Lawe-Lawe adalah jenis Ular Tambang (*Dendrelaphis pictus*), King Kobra (*Ophiophagus hannah*), Ular Sawah (*Malayopython reticulatus*), dan Ular Pucuk (*Anhaetula parasina*). Beberapa ular ini memang umum dijumpai di Kalimantan baik pada kawasan berhutan, perkebunan, belukar dan bahkan pemukiman. Termasuk Ular King Kobra merupakan jenis ular yang umum yang dapat ditemukan di berbagai tipe habitat hingga pada ketinggian 1300 mdpl. Tidak berbiasa dan sering menjadi hewan peliharaan. Makanan jenis ini adalah katak, kadal dan jenis-jenis burung tanah.

Jenis Cecak Terbang (*Draco volans*) yang dijumpai tahun 2021 tidak ditemukan tahun ini. Cecak Terbang adalah sejenis bunglon atau kadal (bahkan satu famili dengan Bunglon; Agamidae) yang biasa berada di atas pohon dan dapat melayang karena memiliki layar yang dapat dibentang berupa sayap di kedua sisi tubuh sehingga bisa berpindah dari satu pohon yang lain dengan cara melayang. Untuk jenis ular terdapat penambahan jenis, yaitu jenis Ular Air Belang (*Homalopsis buccata*). Di bawah ini adalah gambar jenis Ular Air Belang (*Homalopsis buccata*) dan Ular Tambang (*Dendralaphis pictus*) yang didapat dari Terminal Lawe Lawe.



Gambar 4.29. Jenis Ular Air Belang (*Homalopsis buccata*) Kiri dan Kanan Ular Tambang (*Dendralphis pictus*) di Terminal Lawe-Lawe.

Jenis reptil yang lain yang dijumpai di Terminal Lawe-Lawe pada tahun 2021 lalu adalah Ular Cincin Emas (*Boiga dendrophila*) namun tidak ditemukan saat pemantauan tahun 2023. Ular ini merupakan ular berbisa menengah dari Suku Colubridae dan merupakan jenis yang aktif pada malam hari (nocturnal). Makanan utamanya adalah katak/kodok, kadal, burung kecil, tikus, kelelawar kecil, dan terkadang ular lain yang berukuran lebih kecil. Jenis-jenis ular berbisa yang ada di Terminal Lawe Lawe merupakan potensi konflik yang membahayakan (biohazard). Perlu kehati-hatian dalam beraktivitas. Berikut ini gambar Ular Cincin Emas (*Boiga dendrophila*) yang ditemukan di Terminal Lawe-Lawe.

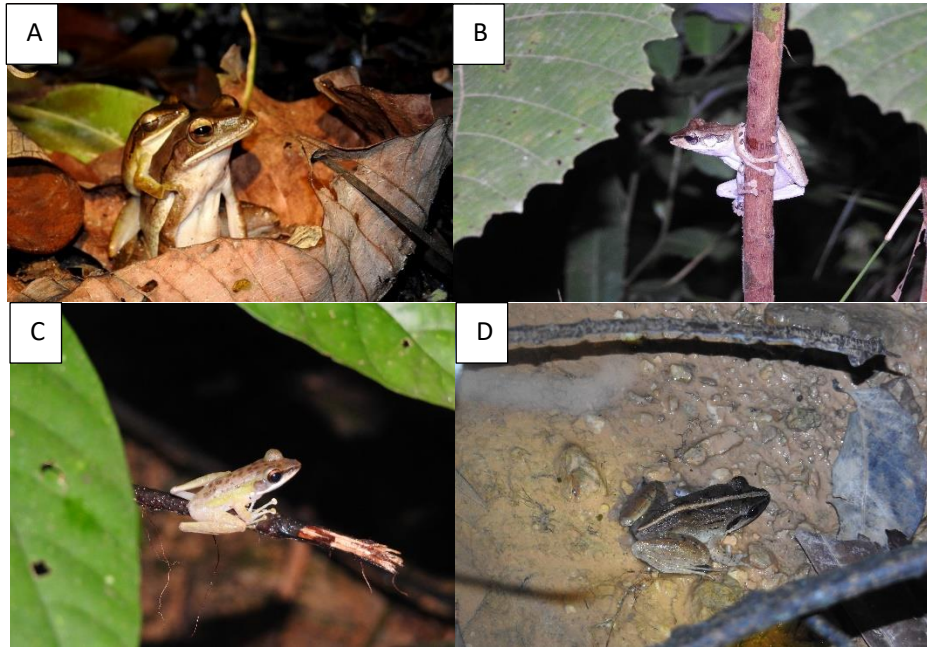


Gambar 4.30. Jenis Ular Cincin Emas (*Boiga dendrophila*)

Pada tahun 2020 lalu ditemukan jenis Buaya Muara (*Crocodylus porosus*). Menariknya karena sebelumnya belum pernah jenis ini terlihat/tercatat hadir di dalam kawasan Terminal Lawe-Lawe, apalagi area ini sudah dipagari keliling. Namun secara hystorical karena ada sungai Lawe-Lawe di bagian hilir area ini tentu kehadirannya sangat dimungkinkan. Namun pada monitoring flora-fauna di tahun 2023 ini tidak ditemukan jenis buaya lagi. Namun kami tetap mencatatkan kehadirannya dalam daftar jenis herpetofauna yang teridentifikasi di Terminal Lawe-Lawe. Terdapat 2 jenis reptil yang masuk kategori VU (Rentan) sesuai kategori IUCN, yaitu *Cuora amboinensis* (Kura-Kura Ambon) dan *Ophiophagus hannah* (King Kobra). Kura-kura Ambon (*Cuora amboinensis*) merupakan salah satu spesies dari bangsa Testudinata, suku Geoemydidae yang tersebar luas di dataran rendah terutama daerah sekitar air tawar dari ketinggian 0 mdpl hingga 500 mdpl (Ernst, 2000) dan merupakan jenis yang umum dijumpai serta mudah beradaptasi dengan aktivitas manusia (Schoppe & Das, 2011).

Meskipun jenis herpetofauna yang ditemukan dalam lokasi pengamatan mengindikasikan bahwa kondisi habitat hutan yang tercipta baru sebatas mampu memberikan ruang hidup bagi sebagian besar jenis-jenis amfibi dan reptil yang biasa (prefer) mendiami habitat terbuka, namun dengan pengelolaan yang baik sangat dimungkinkan kondisi habitat yang lebih baik dapat tercipta. Salah satu caranya adalah melakukan pengayaan tanaman dengan jenis lokal khususnya yang memiliki karakteristik tajuk yang lebat dan lebar dan asli vegetasi alami Kalimantan. Tanaman cepat tumbuh, seperti jenis Akasia yang banyak tumbuh dan sengaja ditanam di area Terminal Lawe-Lawe diganti dengan jenis tanaman kehutanan akan sangat membantu dalam proses peningkatan keragaman hayati.

Berikut ini gambar katak yang sempat diidentifikasi di Terminal Lawe-Lawe tahun 2023.



Gambar 4.31. Jenis-jenis amfibi di Terminal Lawe-Lawe tahun 2023 A. *Polypedates leucomystax*, B. *Polypedates macrotis*, C. *Chalcorana raniceps*, dan D. *Fajervarya limnocharis*.



Gambar 4.32. Jenis Biawak (*Varanus salvator*) di Terminal Lawe-Lawe.



5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari pemantauan keanekaragaman hayati di Terminal Lawe-Lawe ini antara lain:

1. Terdapat penambahan jenis-jenis keanekaragaman hayati dari pemantauan sebelumnya, pada herpetofauna;
2. Berhasil dihitung dan memperbarui nilai-nilai indeks, seperti Indeks Nilai Penting pada tingkat jenis (NPJ), Indeks Keanekaragaman Hayati (H'), Indeks Kekayaan (R), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) dengan kondisi yang relatif masih bagus.
3. Peta tutupan lahan telah diperbaharui dengan menggunakan tutupan lahan terbaru dari photo drone;
4. Terdapat jenis-jenis penting yang dilindungi peraturan perundang-undangan Republik Indonesia, berstatus konservasi tinggi (*Critically Endangered*, *Vulnerable*, *Near Threatened* dan *Least Concern*) menurut IUCN dan terdaftar pada lampiran CITES (Appendices I, II maupun III);
5. Teridentifikasi jenis-jenis satwa yang berpotensi menimbulkan konflik (biohazard) di kemudian hari sehingga perlu dibuat langkah-langkah tindak lanjut untuk membuat SOP penanganan.

5.2. Rekomendasi

Beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan antara lain:

1. Pengayaan jenis tumbuhan asli Kalimantan yang sesuai dengan ekosistem area Terminal Lawe-Lawe perlu dilakukan, yaitu dengan menanam areal yang secara alami telah memiliki tutupan berhutan;
2. Pada area dengan target khusus (zona kebun, tanaman buah, endemik, kayu keras, *feeding zona*) perlu dilihat kondisi tanah dan jenis tanaman yang sesuai yang kemudian ditanam dengan teknik dan rekayasa silvikultur;
3. Pada area yang secara alami memiliki tanaman tertentu diberi tanda khusus sebagai zona khusus, misalnya zona kantung semar;
4. Area dengan jenis invasif dominan perlu dilakukan penjarangan kemudian diganti dengan pengayaan jenis-jenis lokal.
5. Daerah dengan satwa tertentu, seperti area buaya, rusa dan elang diberi tanda dan dimasukkan pada area feeding zona pada usulan daerah/zona khusus;
6. Perlu ada koleksi tanaman hias dengan tanaman asli Kalimantan, seperti Anggrek Hitam, atau jenis-jenis lain terutama pada area Persemaian yang tampak kurang maksimal fungsinya.
7. Area dengan satwa liar berbahaya (Ular dan Buaya) diberi tanda perhatian/larangan sehingga dapat berhati-hati pada area tersebut;
8. Untuk mengatasi konflik satwa liar (buaya) dan manusia dibuat SOP dengan mengacu kepada Permenhut No. 53/Menhut-II/2014;

9. Penangkaran/memasukkan Rusa ke dalam kandang perlu dilakukan dengan segera berkoordinasi dengan BKSDA, kandang diperbaiki dengan mengakomodir lahan basah dan memperbanyak naungan. Penyediaan pakan dapat dikerjasamakan dengan masyarakat;
10. Perlu ada area dengan peruntukkan habitat burung, terutama pada kawasan yang masih berhutan. Dilakukan penetapan dan pengayaan vegetasi pakan satwa;
11. Secara tidak disadari bahwa telah ada koneksi yang menguntungkan antara masyarakat pemelihara Walet dengan kondisi di dalam Terminal Lawe-Lawe yang menyediakan pakan dan ruang yang cukup untuk Walet Masyarakat;
12. Perlu perbaikan terhadap peta penetapan kawasan konservasi di dalam Terminal Lawe-Lawe yang pernah dibuat;
13. Peternakan Kambing dan/atau Lebah dapat dikembangkan sedemikian rupa, misalnya dengan menghadirkan ahlinya atau melibatkan masyarakat sekitar;
14. Perlu membuat buku dan atau perbaharuan buku yang pernah dibuat terkait keanekaragaman hayati yang teridentifikasi di wilayah PHKT;
15. Peluang penambahan jenis satwa liar tetap ada dengan masih ditemukan jenis-jenis baru yang belum terdaftar. Oleh karenanya monitoring masih dapat terus dilanjutkan.



Daftar Pustaka

- Barlow, J., Peres, C.A., 2004. Avifaunal responses to single and recurrent wildfires in Amazonian forests. *Ecological Application* 14, 1358-1373.
- Barlow, J., Peres, C.A., Henriques, L.M.P., Stouffer, P.C., Wunderle, J.M., 2006. The responses of understorey birds to forest fragmentation, logging and wildfires: an Amazonian synthesis. *Biological Conservation* 128, 182-192.
- Birdlife International, 2004. State of the World's Birds 2004. Indikator for Our Changing Planet. Birdlife International, Cambridge.
- Bodegom, S., Pelsler, P. B. dan Kessler, P. J. A. 1999. *Seedlings of Secondary Forest Tree Species of East Kalimantan, Indonesia*. MOFEC – Tropenbos – Kalimantan Project.
- Boer, C. 1994. Comparative study of bird's species diversity in reference to the effect of logging operation, in Kalimantan Tropical Rain Forest. Proceeding of the International Symposium on Asian Tropical Forest Management, PUSREHUT-UNMUL and JICA.
- Boer, C. 2015. Keragaman jenis burung di PT. Gunung Gajah Abadi. Lampiran dokumen Identifikasi Kawasan Bernilai Konservasi Tinggi. Tidak dipublikasi.
- Borneo Carnivore Symposium (BCS), 2011. Carnivore distribution in Borneo. Seminar paper/proceeding on 1st Borneo Carnivore Symposium in Sabah, Malaysia.
- Burchart, S.H.M., Stattersfield, A.J., Bennun, L.A., Shutes, S.M., Akcakaya, H.R., Baillie, J.E.M., Stuart, S.N., Hilton-Taylor, C., Mace, G.M., 2004, Measuring global trends in the status of biodiversity: red list indices for birds. *Plos Biology* 2, 2294-2304.
- Corlett, R. T., 2009. *The Ecology of Tropical East Asia*. Oxford University Press, New York.

- Curran, L.M., and Leighton, M., 2000. Vertebrate responses to spatiotemporal variation in seed predation of mast-fruited Dipterocarpaceae. *Ecological Monographs* 70, 121-150
- Curran, L.M., and Webb, C.O., 2000. Experimental test of the spatiotemporal scale of seed in mast-fruited Dipterocarpaceae. *Ecological Monographs* 70, 151-170
- Das, I. 2011. *A Field Guide To The Reptiles Of South-East Asia*. New Holland Publishers (UK)
- Eaton JA, Brickle NW, van Balen S, Rheindt FE. 2016. *Bird of Indonesian Archipelago: Greater Sundas and Wallacea*. England: Lynx Edicions.
- Fachruddin. 2006. Konservasi dalam Islam. <http://bloggeripb.wordpress.com>, diakses tanggal 17 Juni 2020.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Ekologi*. Cetakan 1. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Felton A, Wood J, Felton AM, Hennessey B, Lindenmayer DB. 2008. Bird community responses to reduced-impact logging in a certified forestry in lowland Bolivia. *Biological Conservation* 141, 545-555.
- Felton, A., Felton A.M., Wood, J., Lindenmayer, D.B., 2006. Vegetation structure, phenology, and regeneration in the natural and anthropogenic tree-fall gap of a reduced impact logged subtropical Bolivian forest. *Forest Ecology and Management* 235, 186-193
- Francis CM. 2005. *Pocket Guide to the Birds of Borneo*. The Sabah Society with WWF Malaysia, Kuala Lumpur.
- Giman B, Stuebing R, Megum N, Mcshea W, and Stewart CM. 2007. Camera trapping inventory for mammals in a mixed use planted forest in Sarawak. *The Raffles Bulletin of Zoology* 55: 209–215.
- Hasim, S. dan Iin. 2009. *Tanaman Hias Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.

- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid IV. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Holttum, R. E. 1968. *Flora of Malay*. Vol II Ferns. SNP Publishers Pte Ltd.
<https://www.cites.org/eng/apps/appendices.php>. Diakses tanggal 10 Januari 2019.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara.
- Inger RF, Stuebing RB. 2005. A Field Guide to The Frogs of Borneo. Natural History Publications, Kota Kinabalu
- Jackson SM, Fredericksen TS, Malcolm JR, 2002. Area disturbed and residual stand damage following logging in a Bolivian tropical forest. *Forest Ecology and Management* 166, 271-283
- Kessler, P. J. A. 2000. *Secondary Forest Trees of Kalimantan, Indonesia – A Manual to 300 Selected Species*. MOFEC – Tropenbos – Kalimantan Project.
- Kessler, P. J. A. dan Sidiyasa, K. 1999. Pohon-pohon Hutan Kalimantan Timur – Pedoman Mengenal 280 Jenis Pohon Pilihan di Daerah Balikpapan – Samarinda. MOFEC – Tropenbos – Kalimantan Project.
- Kinnaird MF, 1998. Evidence for effective seed dispersal by the Sulawesi Red-knobbed Hornbill *Aceros cassix*. *Biotropica* 30, 55-55
- Klein AMI, Steffan-Dewenter, and Tschardt T. 2003. Pollination of *Coffea canephora* in relation to local and regional agroforestry management. *Journal of Applied Ecology* 40, 837-845
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology: Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Philadelphia: Harper and Row Publisher.
- Krisnawati, H., Varis, E., Kallio, M. dan Kanninen, M. 2011 *Paraserienthes falcataria* (L.) Nielsen: ekologi, silvikultur dan produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia
- Kuswana, C. dan Susanti S. 2015. Komposisi dan Struktur Tegakan Hutan Alami di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silviculture Tropika*. 5 (3): 210 – 217.

- Laurance WF. 1999. Reflection on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation* 91, 109-117. Stiles, E.W., 1983. Bird introduction, In: Janzen, D. H. (Ed.), *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press. Chicago.
- Lindenmayer DB & Fischer J. 2006. *Habitat Fragmentation and Landscape Change: An Ecological and Conservation Synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- LIPI, 2012. Keanekaragaman Hayati Indonesia dalam konsideran Undang-Undang RI No. 11 Tahun 2013 tentang Pengesahan Nagoya Protocol tentang Akses pada Sumberdaya Genetik dan Pembagian Keuntungan yang Adil dan Seimbang yang timbul dari pemanfaatannya atas konvensi Keanekaragaman Hayati.
- MacKinnon, J. & Philips, K. 2010. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford University Press
- MacKinnon, K., Hatta, G., Halim, H. dan Mangalik, A. 2000. *Ekologi Kalimantan. Seri Ekologi Indonesia Buku III*. Prenhallindo. Jakarta.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. USA: Princeton University Press.
- Mason, D., Thiollay, J., 2001. Tropical forestry and the conservation of Neotropical birds. In: Fimbel, R.A., Grajal, A., Robinson, J.G. (Ed.) *The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forest*.
- Masson, D., 1996. Responses of Venezuelan understory birds to selective logging, enrichment strips, and vine cutting. *Biotropica* 28, 296-309.
- Meijaard, E. & Nijman, V. 2008. *Presbytis frontata*. In: IUCN 2015. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 April 2015.
- Meijaard, E. & Sheil, D., 2007. The persistence and conservation of Borneo's mammals in lowland rain forest managed for timber: observation, overview and opportunities. *Ecological Research* 23, 21-34.

- Meijaard, E., D. Sheil, R. Nasi, D. Augeri, B. Rosenbaum, D. Iskandar, T. Setyawati, M. Lammertink, I. Rachmawati, A. Wong, T. Suhartono., S. Stanley, T. Gunawan, & O'brien, T. G., 2006. Life after logging: Reconciling wildlife conservation and production forestry in Indonesia Borneo. CIFOR. Bogor, Indonesia. 245 pp.
- Meyer H. A., dan Stevensonand, D. 1961. *Forest Management 2nd Edition*. New York: The Ronald Press Company.
- Michael, P. 1984. Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Terjemahan Yanti R. Koestoer. Yogyakarta: Universitas Indonesia Press.
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Willey and Sons, inc.
- Mulyana, D. 2011. Untung Besar Dari Bertanam Sengon. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.
- Nasir, D.M., A. Priyono & M.D. Kusrini. 2003. Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) di Sungai Ciapus Leutik, Bogor, Jawa Barat.
- Nasution, U. 1984. Gulma dan Pengendaliannya di Perkebunan Karet Sumatera Utara dan Aceh. Tanjung Morawa (ID): Pusat Penelitian dan Perkebunan Tanjung Morawa.
- Ngatiman dan Budiono, M. 2009. Jenis-jenis Gulma pada Hutan Tanaman Dipterocarpa di Kalimantan Timur. Balai Besar Penelitian Dipterocarpa, Samarinda.
- Numata, S., Okuda, T., Sugimoto, T., Nishimura, S., Yoshida, K., Quah, E. S., Yasuda, M., Muangkhum, K. and Noor, N. S. M. 2005. Camera trapping: a non-invasive approach as an additional tool in study of mammals in Pasoh Forest Reserve and adjacent fragmented areas in Peninsular Malaysia. *Malayan Nature Journal* 57: 29–45.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. and Wibisono, H. T. 2003. Crouching tiger, hidden prey: Sumatran tiger and prey population in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6: 131–139.
- Odum, E. P. 1996. Dasar-dasar ekologi (T. Samingan, Terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Payne, J., Francis, C.M., Phillips, K., 2005. A field guide to the mammals of Borneo. The Sabah Society. Sabah
- Phillipps Q, Phillipps K. 2016. Phillipps Field Guide to the Mammals of Borneo and Their Ecology. Princeton press. Oxford. England.
- Purwaningsih. 2011. Eksplorasi Tumbuhan di Daerah Konservasi Perkebunan Kelapa Sawit REA-Kaltim – Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan keDepan – Prosiding Seminar. UPT Balai Konservasi Tumbuhan, Cibodas.
- Resosoedarmo, S., Kartawinata, K. & A. Soegiarto. 1989. Pengantar Ekologi. Penerbit Ramadja Karya. Bandung.
- Richards, P. W. 1964. *The Tropical Rain Forest: An Ecological Study*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rudran, R., Kunz, T. H., Southwell, C., Jarman, P. and Smith, A. P. 1996. Observational techniques for nonvolant mammals. In (D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran and M. S. Foster, eds.) *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Method for Mammals*, pp. 81–104. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., and London
- Rustam, Yasuda, M., & Tsuyuki, S. 2012. Comparison of mammalian communities in a human-disturbed tropical landscape in East Kalimantan, Indonesia. *Mammal Study* 37: 299-311
- Samejima, H., Ong, R., Lagan, P. and Kitayama, K. 2012. Camera trapping rates of mammals and birds in a Bornean tropical rainforest under sustainable forest management. *Forest Ecology and Management* 270: 248–256.
- Sekercioglu, CH. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution* 21(8):464-471.
- Sidiyasa, K. 2015. Jenis – jenis Pohon Endemik Kalimantan. Balai penelitian Dipterocarpaceae Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam. Samboja.
- Slik, J. W. F. 2001. *Macaranga and Mallotus (Euphorbiaceae) as Indikator for Disturbance in the Lowland Dipterocarp Forests of East kalimantan, Indonesia*. MOF – Tropenbos – Kalimantan Programe.
- Slik, J. W. F. 2013. *Plants of Southeast Asia*. <http://www.asianplant.net/>, diakses tanggal 15 Juni 2020.

- Suin, N. M. 1999, *Metoda Ekologi*, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan: Jakarta
- Takahata, S. 1996. *Illustrated Plant List of Pusrehut*. East & West Corporation, Jakarta.
- Thiollay, J.M., 1992. Influence of selective logging on bird species-diversity in a Guianian Rain-Forest. *Conservation Biology* 60, 47-63
- Whitmore, T. C. 1975, *Tropical Rain Forests of the Far East (Capter Two Forest Structure)*. Edisi 1. Oxford University Press, Oxford.
- Whitmore, T. C. 1984. *Tropical rain forest of the Far East. (2and ed.)*. Glarendom Press. Oxford.
- Wijana, N. 2014. *Metode Analisis Vegetasi*. Penerbit Plantaxia, Yogyakarta.
- Wunderle, J.M., Henriques, L.M.P., Willig, M.R., 2006. Short-term responses of birds to forest gaps and understory: an assessment of reduced-impact logging in a Lowland Amazon Forest. *Biotropica* 38, 235-255.
- Yasuda, M. 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study* 29: 37–46.
- Yasuda, M., Ishii, N., Okuda, T., and Hussein, N. A., 2003. Small mammals community: Habitat preference and effect after selective logging. In T. Okuda, N. Manokaran, Y. Matsumoto, K. Niiyama, S.C. Thomas, and P.S. Ashton, (editors). *Ecology of lowland rain forest in Southeast Asia*. Springer-Verlag, Tokyo, Japan. Pages 533-546

Tabel Lampiran. Perhitungan Indeks Spesies Burung di Terminal Lawe Lawe

No	Nama Jenis	Nama Indonesia	Individu di Titik Pengamatan					Indeks keanekaragaman (H')	Indeks dominansi (C)	Indeks pemerataan (e)	Indeks kekayaan jenis (R)
			Jumlah (2023)	1	2	3	4				
1	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	0								
2	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
3	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	2	1		1		0.01	3E-06	0.00	
4	<i>Accipiter gularis</i>	Elang Alap Nipon	2		1		1	0.01	3E-06	0.00	
5	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih	2	1			1	0.01	3E-06	0.00	
6	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	13	6	3	2	2	0.05	1E-04	0.01	
7	<i>Todirhamphus sanctus</i>	Cekakak Suci	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
8	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak Sungai	8	3	2	2	1	0.04	5E-05	0.01	
9	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekakak Emas	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
10	<i>Alcedo meninting</i>	Raja Udang Meninting	5	2	1	1	1	0.02	2E-05	0.01	
11	<i>Ceyx rufidorsa</i>	Udang Punggung Merah	6	1	1	1	3	0.03	3E-05	0.01	
12	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang Api	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
13	<i>Dendrocygna arcuata</i>	Belibis Kembang	11	5	2	2	2	0.05	1E-04	0.01	
14	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk Ular Asia	11	7	2	1	1	0.05	1E-04	0.01	
15	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	18	5	2	4	7	0.07	3E-04	0.02	
16	<i>Collocalia sp.</i>	Wallet	45	13	17	9	6	0.13	2E-03	0.03	
17	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	7	3	1	1	2	0.03	4E-05	0.01	
18	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak Merah	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
19	<i>Egretta garzeta</i>	Kuntul Kecil	9	3	4	1	1	0.04	7E-05	0.01	
20	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	28	8	6	5	9	0.09	6E-04	0.02	
21	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok sawah	7	2	3	1	1	0.03	4E-05	0.01	
22	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep Babi	7	1	3	1	2	0.03	4E-05	0.01	
23	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	12	4	2	5	1	0.05	1E-04	0.01	
24	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	21	6	3	5	7	0.07	4E-04	0.02	

No	Nama Jenis	Nama Indonesia	Individu di Titik Pengamatan				Indeks keanekaragaman (H')	Indeks dominansi (C)	Indeks pemerataan (e)	Indeks kekayaan jenis (R)
			Jumlah (2023)	1	2	3				
25	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau Tong Tong	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00
26	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	10	2	1	3	4	0.04	8E-05	0.01
27	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar	8	2	2	3	1	0.04	5E-05	0.01
28	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	5	1	1	2	1	0.02	2E-05	0.01
29	<i>Ducula aenea</i>	Pergam Hijau	20	3	6	4	7	0.07	3E-04	0.02
30	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	14	3	4	2	5	0.06	2E-04	0.01
31	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	13	2	6	3	2	0.05	1E-04	0.01
32	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00
33	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	5	1	1	2	1	0.02	2E-05	0.01
34	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hutan	12	2	3	5	2	0.05	1E-04	0.01
35	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Gagak Kampung	9	1	2	2	4	0.04	7E-05	0.01
36	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang - alang	7	1	1	2	3	0.03	4E-05	0.01
37	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	8	1	3	2	2	0.04	5E-05	0.01
38	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	6	3	1	1	1	0.03	3E-05	0.01
39	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	8	1	1	2	4	0.04	5E-05	0.01
40	<i>Cacomantis variolosus</i>	Wiwik Uncuing	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00
41	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	11	4	2	2	3	0.05	1E-04	0.01
42	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00
43	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	13	2	2	6	3	0.05	1E-04	0.01
44	<i>Dicaeum everetti</i>	Cabai Tunggir Coklat	5	1	1	2	1	0.02	2E-05	0.01
45	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	35	6	9	7	13	0.11	1E-03	0.02
46	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	48	16	7	13	12	0.14	2E-03	0.03
47	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Rawa	50	11	9	7	23	0.14	2E-03	0.03
48	<i>Padda oryzovora</i>	Gelatik Jawa	61	23	14	8	16	0.16	3E-03	0.04

No	Nama Jenis	Nama Indonesia	Individu di Titik Pengamatan					Indeks keanekaragaman (H')	Indeks dominansi (C)	Indeks pemerataan (e)	Indeks kekayaan jenis (R)
			Jumlah (2023)	1	2	3	4				
49	<i>Cymbirhynchus macrorhynchus</i>	Sempur Hujan Sungai	6	1	1	2	2	0.03	3E-05	0.01	
50	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur Hujan Darat	5	1	1	1	2	0.02	2E-05	0.01	
51	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang - layang Batu	18	7	2	3	6	0.07	3E-04	0.02	
52	<i>Halcyon symrnensis</i>	Cekakak Belukar	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
53	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	7	1	1	3	2	0.03	4E-05	0.01	
54	<i>Cycloramphus fuliginosus</i>	Takur Ampis	8	1	3	2	2	0.04	5E-05	0.01	
55	<i>Psilopogon duvaucelii</i>	Takur Tenggeret	5	1	2	1	1	0.02	2E-05	0.01	
56	<i>Psilopogon rafflesii</i>	Takur Tutut	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
57	<i>Merops viridis</i>	Kirik - Kirik Biru	25	6	8	4	7	0.09	5E-04	0.02	
58	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Apung Tanah	20	4	7	3	6	0.07	3E-04	0.02	
59	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	17	7	2	5	3	0.06	2E-04	0.01	
60	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	15	2	5	6	2	0.06	2E-04	0.01	
61	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung Madu Sepah Raja	9	1	2	4	2	0.04	7E-05	0.01	
62	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	9	2	3	2	2	0.04	7E-05	0.01	
63	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
64	<i>Oriolus chinensis</i>	Kepudang Kuduk Hitam	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
65	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram	2		1		1	0.01	3E-06	0.00	
66	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	63	18	22	7	16	0.16	3E-03	0.04	
67	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	15	2	6	2	5	0.06	2E-04	0.01	
68	<i>Chrysocolaptes validus</i>	Pelatuk Kundang	5	1	1		3	0.02	2E-05	0.01	
69	<i>Pitta sordida</i>	Paok Hijau	1	1				0.01	8E-07	0.00	
70	<i>Batrachostomus stellatus</i>	Paruh bintang	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
71	<i>Psittacula alexandri</i>	Betet Biasa	8	3	1	2	2	0.04	5E-05	0.01	
72	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	32	6	4	13	9	0.10	8E-04	0.02	

No	Nama Jenis	Nama Indonesia	Individu di Titik Pengamatan					Indeks keanekaragaman (H')	Indeks dominansi (C)	Indeks pemerataan (e)	Indeks kekayaan jenis (R)
			Jumlah (2023)	1	2	3	4				
73	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	19	4	7	5	3	0.07	3E-04	0.02	
74	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	8	2	1	3	2	0.04	5E-05	0.01	
75	<i>Amauornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	15	2	3	6	4	0.06	2E-04	0.01	
76	<i>Ralliina fasciata</i>	Tikusan Ceruling	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
77	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	9	1	2	2	4	0.04	7E-05	0.01	
78	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	10	1	3	2	4	0.04	8E-05	0.01	
79	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	109	22	17	43	27	0.23	1E-02	0.05	
80	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong Emas	4	1	1	1	1	0.02	1E-05	0.00	
81	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	23	4	8	5	6	0.08	4E-04	0.02	
82	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinging Batu	5	2	1	1	1	0.02	2E-05	0.01	
83	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata Biasa	19	3	7	4	5	0.07	3E-04	0.02	
Jumlah dan Indeks			1113					3.94	0.03	0.90	11.40

Lokasi fokus pengamatan :

- 1 = Daerah konservasi burung dan sekitarnya
- 2 = Daerah blusting dan sekitarnya
- 3 = Daerah junk dan sekitarnya
- 4 = Daerah barat daya dan sekitarnya

**PETA KAWASAN KONSERVASI DI AREA TERMINAL LAWE-LAWE
PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR**

116°41'0"E

116°41'30"E

1°19'20"S

1°19'20"S

1°20'0"S

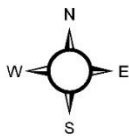
1°20'0"S



Utara	1°19'20.95"S	116°41'17.39"E
Timur Laut	1°19'27.08"S	116°41'45.58"E
Timur	1°19'45.27"S	116°41'41.56"E
Tenggara	1°19'52.46"S	116°41'38.33"E
Selatan	1°20'04.81"S	116°41'22.76"E
Barat Daya	1°20'09.72"S	116°40'58.16"E
Barat	1°19'44.01"S	116°41'16.02"E
Barat Laut	1°19'31.08"S	116°41'14.50"E
Luas	119,87 Ha	

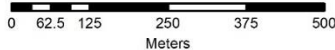
116°41'0"E

116°41'30"E



Skala : 1:10,000

Layout pada Ukuran Kertas A4



Coordinate System : WGS 1984 UTM Zona 50S
Projection : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984
Units : Meter

Sumber Data:

1. Hasil Foto Udara Bulan Juni tahun 2022
2. Citra Planet Bulan Mei Tahun 2022
3. Hasil Survey Lapangan Pada Bulan Juni tahun 2022

INSERT



