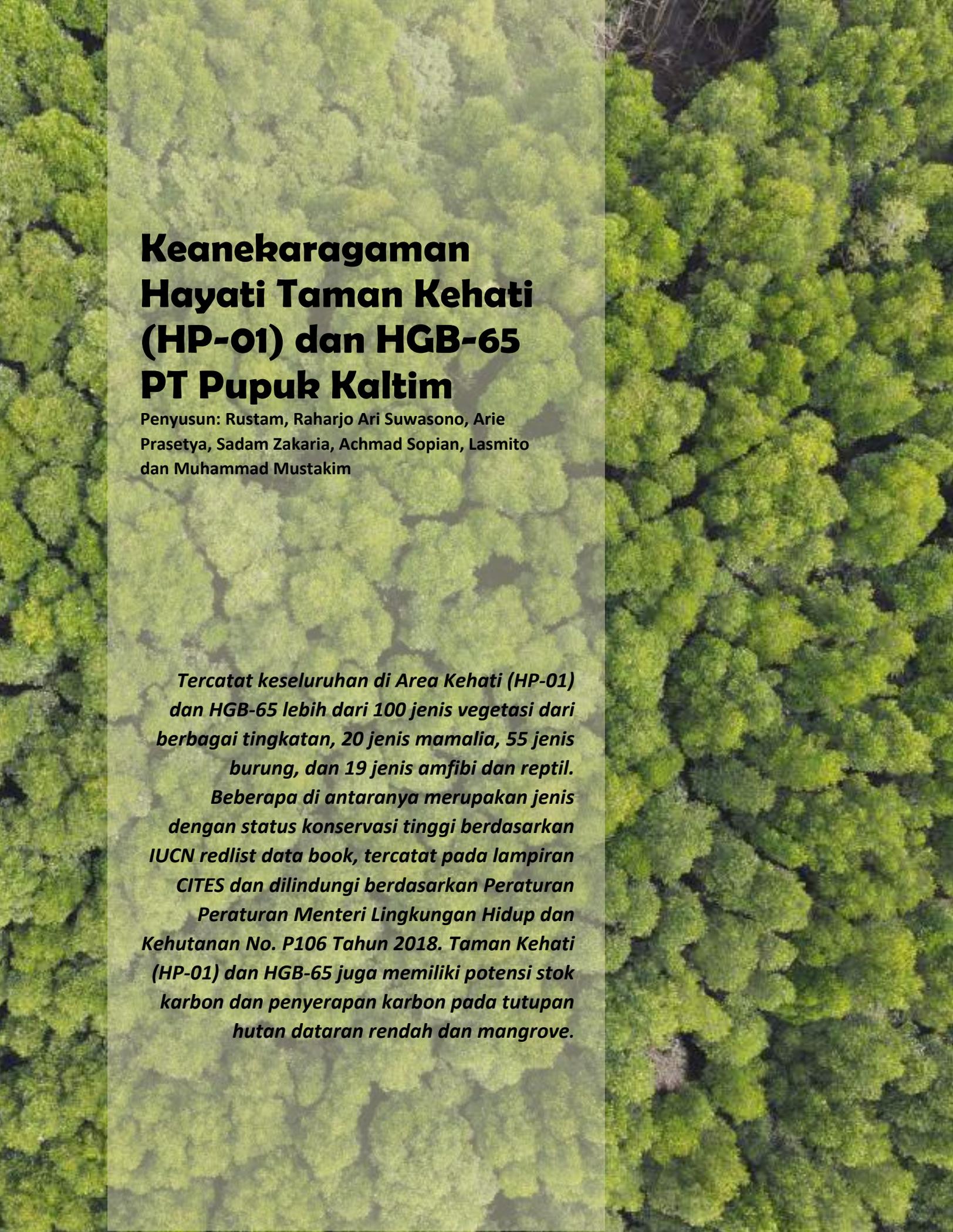


**Keanekaragaman Hayati
Area Kehati (HP-01) dan
HGB-65 PT Pupuk Kaltim**

Keanekaragaman Hayati Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim

Area Keanekaragaman Hayati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kalimantan Timur merupakan area bertutupan hutan dengan ekosistem hutan tropis dataran rendah dan ekosistem mangrove. Hutan tropis dataran rendah merupakan kawasan hutan dengan keanekaragaman hayati paling tinggi di dunia. Namun karena kawasannya yang datar dan dekat sekali dengan kawasan perkotaan, menjadikan kawasan ini tingkat keterancamannya juga tinggi. Kawasan ini menjadi kawasan favorit untuk aktivitas pembangunan, pemukiman dan lainnya karena mudahnya akses dan lokasi yang relatif datar. Demikian pula dengan ekosistem mangrove, yang merupakan ekosistem khas kawasan tropis. Dijumpai jenis mamalia khas Kalimantan, seperti Orangutan, Lutung dan Rusa, jenis burung pesisir seperti jenis Burung Kuntul dan Cekakak Sungai, jenis amfibi dan reptil, seperti Rana, Kobra dan Buaya Muara, serta berbagai jenis tumbuhan khas Kalimantan, seperti Ulin, Meranti dan jenis-jenis Bakau khas mangrove. Kondisi umum kawasan HP-01 merupakan tutupan hutan dataran rendah sekunder, sedangkan area HGB-65 didominasi hutan mangrove kerapatan tinggi dan area terbuka lainnya. Walaupun ditemukan beberapa jenis hewan dan tumbuhan seperti tertulis di atas, namun hal ini menunjukkan keragaman jenis terisolir mengingat kawasan di sekitarnya merupakan kawasan terganggu. Bahkan Taman Nasional Kutai yang berbatasan langsung dengan HP-01 bukanlah berupa tutupan hutan namun berupa kebun sawit masyarakat. Kehadiran jenis satwa dan tumbuhan menunjukkan bahwa HP-01 dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim menyediakan pakan yang dibutuhkan oleh satwa liar. Menyelamatkan dan melestarikan kawasan ini untuk kebutuhan keindahan kota termasuk menyediakan ruang terbuka hijau untuk kawasan perkotaan Kota Bontang menjadi hal penting yang harus dilakukan. Terdapat peluang konflik kepentingan pemanfaatan kawasan termasuk konflik antara manusia dan satwa liar, serta ancaman kebakaran hutan dan lahan. Sehingga perlu perhatian serius untuk pengelolaannya.



Keanekaragaman Hayati Taman Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim

Penyusun: Rustam, Raharjo Ari Suwasono, Arie Prasetya, Sadam Zakaria, Achmad Sopian, Lasmito dan Muhammad Mustakim

Tercatat keseluruhan di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 lebih dari 100 jenis vegetasi dari berbagai tingkatan, 20 jenis mamalia, 55 jenis burung, dan 19 jenis amfibi dan reptil. Beberapa di antaranya merupakan jenis dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN redlist data book, tercatat pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P106 Tahun 2018. Taman Kehati (HP-01) dan HGB-65 juga memiliki potensi stok karbon dan penyerapan karbon pada tutupan hutan dataran rendah dan mangrove.



Kata Pengantar

Kawasan Keanekaragaman Hayati (HP-01) dan area HGB-65 PT Pupuk Kalimantan Timur menjadi pertanda kepedulian perusahaan terhadap kawasan dengan menyisakan sebagian tutupan hutan untuk ruang terbuka hijau dengan sebutan Area Kehati. Dari namanya sudah dapat diinterpretasikan apa tujuan mempertahankan dan menjaga kawasan ini.

Pada kawasan ini masih teridentifikasi keberadaan berbagai jenis hidupan liar, baik berupa vegetasi maupun satwa. Hidupan liar merupakan bagian dari taksa penting yang berperan sangat strategis dalam keseimbangan ekologi dan kualitas lingkungan. Namun peran itu jarang diperhatikan karena tidak selalu dirasakan secara langsung oleh manusia. Perannya akan baru terasa jika ada gejala yang merugikan manusia, misalnya adanya serangan hama atau ada penyakit tertentu yang sangat tidak biasa, seperti flu burung dan lainnya. Bahkan bagi sebagian orang menganggap biasa dan sering kali dijumpai orang dengan senjata dipundak menembak tanpa ragu-ragu jenis-jenis burung yang justru tidak dikonsumsi.

Sebagai indikator biologis, hidupan liar dapat dipantau secara berkala untuk mengetahui kualitas suatu lingkungan. Kawasan yang telah rusak dan dihijaukan kembali justru dapat dilihat dan diukur dari kehadiran satwa liar, sejauh mana pengelolaannya, sampai dimana keberhasilan penghijauannya, serta tindakan apa yang harus dilakukan misalnya untuk pengayaan, pemupukan atau dibiarkan tumbuh alami. Kegiatan pemantauan dan kajian lainnya masih perlu dilakukan untuk mengawal proses suksesi yang sedang berlangsung.

Semoga dokumen ini dapat memberikan informasi kondisi dan keadaan mutakhir Taman Kehati dan Area HGB-65 PT Pupuk Kaltim, sehingga dapat dikelola lebih baik lagi.

Penyusun





Daftar Isi

	Halaman
Ringkasan	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	ix
1. Pendahuluan	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Tujuan	5
2. Metodologi	7
2.1. Vegetasi	7
2.2. Mamalia	27
2.3. Burung	32
2.4. Herpetofauna	33
3. Hasil dan Pembahasan	35
3.1. Vegetasi	35
3.2. Mamalia	97
3.3. Burung	111
3.4. Herpetofauna	131



4. Penutup	137
4.1. Kesimpulan	137
4.2. Rekomendasi	142
Daftar Pustaka	145
Lampiran Peta	153

Daftar Tabel

No		Halaman
2.1.	Alat dan Bahan untuk Kegiatan Identifikasi Keragaman Vegetasi	8
2.2.	Kriteria Indeks Nilai Penting	15
2.3.	Kriteria Indeks Kekayaan Jenis	16
2.4.	Kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis	17
2.5.	Kriteria Indeks Kemerataan	18
2.6.	Model <i>Allometrik Above Ground Biomass</i> Beberapa Jenis Mangrove	19
2.7.	Nisbah Akar Pucuk pada Berbagai Tipe Hutan Tropis	22
2.8.	Model <i>Allometrik Below Ground Biomass</i> Beberapa Jenis Mangrove	22
3.1.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	39
3.2.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pancang di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	42
3.3.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pohon di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	45
3.4.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	62
3.5.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pancang di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	65
3.6.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pohon di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	69

3.7.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	80
3.8.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pancang di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	82
3.9.	Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pohon di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	84
3.10.	Jenis-jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 dan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2022	93
3.11.	Daftar Jenis Mamalia di Area Kehati PT Pupuk Kaltim	97
3.12.	Status Konservasi dan Perlindungan Jenis Mamalia di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim	110
3.13.	Daftar Jenis Burung di Areal Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim	112
3.14.	Daftar Jenis burung pada lokasi pengamatan HGB-65	115
3.15.	Jenis-jenis Burung yang Terdata Hadir di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 dan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2022	124
3.16.	Indeks keanekaragaman jenis burung (H), indeks kekayaan jenis burung (R), Indeks dominansi dan indeks pemerataan jenis burung di HP-01 dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim	130
3.17.	Daftar Jenis Herpetofauna dan status konservasinya di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim	132

Daftar Gambar

No		Hal.
2.1.	Desain Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi	10
2.2.	Sketsa pengukuran diameter setinggi dada pada berbagai kondisi pohon	11
2.3.	Pembuatan Plot Vegetasi, Pengukuran Biomasa Tanaman di Lapangan, Menimbang Sampel Basah, Mengambil Sampel Tanah dan Aktivitas di Laboratorium untuk Sampel Biomasa Vegetasi ..	26
2.4.	<i>Camera trap</i> yang digunakan untuk mengumpulkan data mamalia	29
3.1.	Kondisi Tutupan pada Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022, Terlihat Vegetasi Tingkat Pancang yang Tumbuh Sangat Rapat	36
3.2.	Kondisi Tanaman Anggrek Hitam di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022 yang Terlihat Tumbuh dengan Subur	37
3.3.	Kegiatan pemantauan anggrek hitam dan pemberian pupuk cair kitosan “Kaltosan”	38
3.4.	Jenis <i>Clausena excavata</i> Burm.f. (Rutaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah pada Lantai Hutan di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	40
3.5.	Jenis <i>Litsea elliptica</i> Blume (Lauraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi pada Lantai Hutan di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	40

3.6.	Jenis <i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr. (Lauraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	41
3.7.	Jenis <i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen (Fabaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	43
3.8.	Jenis <i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry (Myrtaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Keempat Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	43
3.9.	Jenis <i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr. (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Kelima Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	44
3.10.	Jenis <i>Vitex pinnata</i> L. (Lamiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	46
3.11.	Jenis <i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume (Hypericaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	47
3.12.	Jenis <i>Pternandra caerulescens</i> Jack (Melastomataceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Keempat Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	47
3.13.	Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	50
3.14.	Jumlah Jenis Vegetasi di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	51



3.15.	Jumlah Individu Vegetasi di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	52
3.16.	Indeks Keanekaragaman (H') di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	53
3.17.	Indeks Kemerataan (e) di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	54
3.18.	Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020 dan Tahun 2021 dengan Sumber Karbon Pancang dan Pohon serta Pemantauan Tahun 2022 dengan Sumber Karbon Lengkap	55
3.19.	Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Hasil Pemantauan Tahun 2022	56
3.20.	Total Cadangan Karbon Tersimpan pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	58
3.21.	Akumulasi Cadangan Karbon, Penyerapan CO ₂ dan Produksi O ₂ pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Pemantauan Tahun 2022	59
3.22.	Kondisi Tutupan pada Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022	61
3.23.	Jenis <i>Maesa</i> sp. (Primulaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	63
3.24.	Jenis <i>Actinodaphne glomerata</i> (Blume) Nees (Lauraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	63

3.25.	Jenis <i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	64
3.26.	Jenis <i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	67
3.27.	Jenis <i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	67
3.28.	Jenis <i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	68
3.29.	Jenis <i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	70
3.30.	Jenis <i>Strombosia javanica</i> Blume (Olacaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Keenam Tertinggi di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	70
3.31.	Jenis <i>Artocarpus dadah</i> Miq. (Moraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Kedelapan Tertinggi di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	71
3.32.	Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	73
3.33.	Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	74
3.34.	Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	75



3.35.	Total Cadangan Karbon Tersimpan di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	76
3.36.	Akumulasi Cadangan Karbon, Penyerapan CO ₂ dan Produksi O ₂ di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	77
3.37.	Kondisi Tutupan pada Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022	79
3.38.	Jenis <i>Acrostichum speciosum</i> Willd. (Pteridaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Tertinggi pada Lantai Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	80
3.39.	Jenis <i>Derris trifoliata</i> Lou (Fabaceae), Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah yang Dijumpai Hadir pada Lantai Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	81
3.40.	Jenis <i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig (Meliaceae) yang Dijumpai Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Kedua di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	82
3.41.	Jenis <i>Heritiera littoralis</i> Aiton (Malvaceae) yang Dijumpai Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Ketiga di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	83
3.42.	Jenis <i>Rhizophora apiculata</i> Blume (Rhizophoraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Tertinggi di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	85
3.43.	Jenis <i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir. (Rhizophoraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	85
3.44.	Jenis <i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt (Combretaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	86

3.45.	Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022	87
3.46.	Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	89
3.47.	Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	90
3.48.	Total Cadangan Karbon Tersimpan di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	91
3.49.	Akumulasi Cadangan Karbon, Penyerapan CO ₂ dan Produksi O ₂ di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022	92
3.50.	Tanaman perambat yang sengaja ditanam masyarakat untuk pakan Babi Ternak	101
3.51.	Bajing Kelapa (<i>Callosciurus notatus</i>) jenis mamalia kecil dominan di Area Kehati PT Pupuk Kaltim yang biasa hidup pada hutan sekunder	103
3.52.	Tupai (<i>Tupaia</i> sp) yang teridentifikasi di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim (Foto Tahun 2019)	104
3.53.	Orangutan (<i>Pongo pygmeus</i>) yang ditemukan di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim dan selalu dijumpai di dua tahun pemantauan terakhir (2020 & 2021)	105
3.54.	Sarang Orangutan (<i>Pongo pygmeus</i>) di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim, foto dari bawah (kiri) dan foto dari atas/drone (kanan)	106
3.55.	Lutung Kelabu (<i>Trachypitecus cristata</i>) dan Lutung Merah (<i>Presbytis rubicunda</i>) di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim	106
3.56.	Kondisi Area (HP-01) Kehati PT Pupuk Kaltim yang dibatasi jalan dengan Taman Nasional Kutai yang sudah terganggu oleh okupansi masyarakat berupa kebun masyarakat (Foto Drone Tahun 2020)	109



3.57.	Jenis burung Kuntul, Blekok dan Cekakak Sungai di HGB-65 PT Pupuk Kaltim	117
3.58.	Kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>) yang selalu terlihat dan ditemukan di Taman Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang. Jenis yang menyukai daerah terbuka dan pemukiman	119
3.59.	Bondol Malaya (<i>Lonchura malacca</i>) dan Bondol Kalimantan (<i>Lonchura fuscans</i>), dua jenis burung bondol di Kalimantan yang umum ditemukan ditempat terbuka. Bondol Kalimantan merupakan jenis yang endemik Kalimantan yang sering ditemukan di kawasan Taman Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim (Foto 2020)	119
3.60.	Kirik Kirik Biru (<i>Merops viridis</i>) jenis burung yang biasa ditemukan di tempat terbuka dan hutan sekunder yang ditemukan di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim. Jenis yang memakan serangga pada saat terbang dan bersarang di tanah	120
3.61.	Perkutut (<i>Geopelia striata</i>) jenis burung dari Jawa yang dominan ditemukan di tempat terbuka Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim Bontang	120
3.62.	Perling Kembang (<i>Aplonis panayensis</i>) di kawasan Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang. Jenis ini umumnya ada jenis generalis dan sering dijumpai makan telur burung lain di sarangnya	121
3.63.	Bentet Kelabu (<i>Lanius schach</i>) dari Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim	121
3.64.	Merbah Cerucuk (<i>Pycnonotus goiavier</i>) dan Merbah Mata Merah (<i>Pycnonotus brunneus</i>) dari Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim	122
3.65.	Kipasan Belang (<i>Rhipidura javanica</i>) yang biasa ditemukan di tempat terbuka dan berhutan di pada ekosistem pesisir, hadir di HP-01 dan HGB-65	122
3.66.	Caladi Balacan (<i>Dendrocapos canicapilus</i>) dan Bubut alang-alang (<i>Centropus bengalensis</i>) (Foto tahun 2019) di HP-01	123
3.67.	Jinjing Batu (<i>Hemipus hirundinaceus</i>) yang baru terlihat di tahun 2021 di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim	123

3.68.	Grafik komposisi kelas makan burung yang dijumpai di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang untuk keseluruhan jenis yang hadir	128
3.69.	Elang Tikus (<i>Elanus caeruleus</i>) dan Cipoh Kacat (<i>Aegithina tiphia</i>) dijumpai di areal Taman Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang	130
3.70.	<i>Amnirana nicobariensis</i> dan <i>Fejervarya canrivora</i> yang umum dijumpai di areal Taman Kehati PT Pupuk Kaltim	134
3.71.	Kadal Kebun (<i>Eutropis multifasciata</i>) yang dijumpai di areal Taman Kehati HP-01 dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim	135
3.72.	Buaya Muara (<i>Crocodilus porosus</i>) yang dijumpai di HGB-65 PT Pupuk Kaltim	135
3.73.	Pelang Mengindari Buaya Muara (<i>Crocodilus porosus</i>) yang dijumpai di HGB-65 PT Pupuk Kaltim	136



An aerial photograph of a mangrove forest, showing a dense, repeating pattern of green tree canopies separated by dark, narrow water channels. The overall appearance is a textured, grid-like mosaic of green and black. The text 'Mangrove HGB-65' is overlaid in the upper-left quadrant of the image.

Mangrove HGB-65





1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

PT Pupuk Kalimantan Timur (PT Pupuk Kaltim) menjadi sangat penting dan menjadi pelopor pengelolaan kawasan hijau (*green area*) di Kota Bontang. Tutupan berhutan terdapat di beberapa area di kawasan yang dikelola oleh PT Pupuk Kaltim. Terdapat hutan tropis dataran rendah sekunder dengan berbagai jenis vegetasi penutup lahan dan hutan mangrove.

PT Pupuk Kaltim mengelola Taman Keanekaragaman Hayati, yang merupakan kawasan ruang terbuka hijau. Kawasan ini langsung berbatasan dengan Taman Nasional Kutai, telah diamankan dengan ditanami dan dipagar untuk menghindari okupansi dari masyarakat secara illegal, mengingat kawasan ini sangat dekat dengan kota dan pemukiman.

Area Kehati PT Pupuk Kaltim sebenarnya bagian dari Taman Penghijauan Wanatirta (TPW) tepatnya di Petak 1 dan 2. Kawasan TPW sendiri telah dimulai sejak tahun 2005 dan ditetapkan pada tahun 2011. Penataan dimulai dengan membagi kawasan ini menjadi 12 petak. Telah ada beberapa kali inventarisasi potensi dan pemantauan keanekaragaman hayati, yang terakhir dilakukan pada tahun 2014 lalu. Setiap dilakukan pemantauan selalu ada perbaharuan data spesies. Bahkan mengikuti isu mutakhir dan kepentingan program perubahan iklim dan Kaltim Hijau, telah ada kegiatan penelitian potensi stok karbon. Taman Kehati PT Pupuk Kaltim sendiri ditetapkan pada tahun 2019, dengan luasan lebih kurang 3 hektar. Terdapat peluang untuk perluasan melihat potensi maupun rencana pengelolaannya.

Pada beberapa survei kehati yang dilakukan sebelumnya telah tercatat lebih dari 300 jenis vegetasi untuk keseluruhan wilayah TPW, 11 jenis mamalia, 39 jenis burung, 13 jenis amfibi dan reptil, dan 91 jenis Serangga. Hasil survei sebelumnya ini menjadi panduan dan klarifikasi untuk survei kehati yang dilakukan di Area Kehati. Fokus area dengan luasan yang relatif tidak seluas area TPW menunjukkan efektivitas survei. Area 3 hektar Taman Kehati menjadi pusat pengamatan, tetapi survei dilakukan pada Petak 1 dan 2 TPW pada luasan lebih kurang 60 hektar.

Area Kehati adalah area yang diharapkan menjadi pusat keanekaragaman hayati yang terus dimonitor, mengingat kawasan ini sebenarnya merupakan kawasan yang sudah terganggu yang kemudian direhabilitasi pada beberapa titik dan diamankan atau dibiarkan mengalami pertumbuhan alami (suksesi) pada bagian lainnya. Oleh karenanya area ini didominasi oleh hutan sekunder, baik sekunder muda maupun sekunder tua.

Kawasan hutan TPW yang di dalamnya terdapat area Kehati PT Pupuk Kaltim berada dalam kawasan Kota Bontang. Kawasan berhutan yang berada dalam kawasan perkotaan biasanya ditetapkan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH). RTH dalam kawasan kota dapat pula ditetapkan sebagai Hutan Kota. Status hutan kota berbeda dengan kawasan hutan karena fungsinya juga berbeda. Kalau hutan secara umum memiliki fungsi ekologi misalnya untuk mengatur tata air, penghasil oksigen, menyerap karbon dioksida, dan lain-lain, juga fungsi ekonomi seperti hasil kayu dan bukan kayu, sedangkan hutan kota lebih kepada fungsi memperbaiki dan menjaga iklim mikro dan nilai estetika, meresapkan air, menciptakan keseimbangan dan keserasian lingkungan kota, dan mendukung pelestarian keanekaragaman hayati. Jika melihat dari fungsinya tersebut secara langsung tidak ada fungsi ekonomi karena tidak



ada pemanfaatan hasil hutan. Namun masih berperan sebagai pendukung pelestarian keanekaragaman hayati apalagi luasnya lumayan besar.

Selain Area Kehati, PT Pupuk Kaltim juga mengelola *green area* yang disebut sebagai HGB-65 dengan dominansi jenis-jenis hutan mangrove dan sedikit hutan tanaman serta hutan sekunder. Luas HGB-65 adalah 129,16 Hektar. Terdapat area mangrove dengan kerapatan tinggi hingga rendah. Sebagian area HGB 65 merupakan Taman Hotel Sintuk berupa lapangan golf dan hutan sekunder. Terdapat variasi keragaman hayati pada area ini yang juga diamati pada pemantauan keanekaragaman hayati tahun 2022 ini.

1.2. Tujuan

Kegiatan pemantauan keanekaragaman hayati di Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 ini bertujuan :

- 1) Untuk mendapatkan data inventarisasi dan pengukuran status keanekaragaman hayati di Area Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim berupa keanekaragaman vegetasi, burung, mamalia, amfibi dan reptil.
- 2) Memberikan gambaran umum kondisi Area Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim untuk langkah-langkah pengelolaan di masa yang akan datang.



2. Metodologi

Survei dan identifikasi jenis keanekaragaman hayati di Taman Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim dilakukan pada bulan Mei 2022. Dokumen kegiatan pemantauan dan survei sebelumnya dijadikan bahan sebagai pembandingan, yaitu dokumen Wanatirta dan dokumen Laporan Teknis Survei Keanekaragaman Hayati di Area Kehati. Peletakan plot dan pemantauan secara umum dilakukan merujuk pada kegiatan pemantauan sebelumnya. Taksa yang dipantau adalah vegetasi, mamalia, burung, amfibi dan reptil. Pengamatan dilakukan pada siang hari untuk vegetasi, reptil, mamalia dan burung. Sementara mamalia dan burung nokturnal, amfibi serta reptil dilakukan pada malam hari. Untuk melihat kondisi tutupan lahan diterbangkan *Drone*. Hasil tutupan lahan digunakan sebagai patokan meletakkan plot pengamatan. Peta tutupan lahan dari *Drone* terlampir.

Seluruh jenis yang telah tercatat pada pengamatan dan pemantauan sebelumnya dilihat untuk kembali dirujuk dan dikoreksi, baik untuk penambahan jenis maupun detil penamaan. Beberapa jenis pada pemantauan sebelumnya diidentifikasi sampai tingkat genus dan jika memungkinkan diidentifikasi sampai tingkat spesies. Jenis-jenis yang tidak dimungkinkan hadir juga akan dikoreksi.

2.1. Vegetasi

Identifikasi keragaman vegetasi pada Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Bontang berfokus kepada beberapa tingkatan vegetasi dan kandungan potensi karbon. Identifikasi dilakukan di dalam plot di Area Keanekaragaman Hayati pada

bulan Mei 2022. Alat dan bahan yang digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan identifikasi keragaman dan potensi karbon. Berikut ini alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan pemantauan secara rinci seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1. Alat dan Bahan untuk Kegiatan Identifikasi Keragaman Vegetasi.

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 dan mengukur panjang kayu mati
5	<i>Tally sheet</i>	Tabel data isian
6	<i>Phi-band</i>	Untuk mengukur diameter pohon
7	<i>Global Position System (GPS)</i>	Untuk menandai titik koordinat wilayah target pengamatan dan tracking jalur
8	<i>Handling tools</i>	Alat bantu lapangan (Gunting, <i>cutter</i> , spidol, pensil, dll)
9	Baterai lithium	Sumber energi <i>camera trap</i> dan GPS
10	Buku Identifikasi flora	Sebagai panduan dalam melakukan identifikasi tumbuhan
11	Kamera Nikon Coolpix P900	Untuk dokumentasi
12	<i>Flagging Tape</i>	Untuk menandai batas plot dan memberi nomor pada setiap individu jenis dalam plot
13	Laptop	Untuk pengolahan data dan pembuatan laporan
14	Cat Pylox	Untuk menandai tempat ukur diameter pancang dan pohon
15	<i>Gun Tacker</i>	Untuk menempelkan nomor pohon
16	Stapler kecil + Isi	Untuk menempelkan nomor semai
17	Klinometer	Untuk mengukur tinggi pohon
18	Tongkat 4 m	Alat bantu dalam pengukuran tinggi pohon dengan menggunakan Klinometer

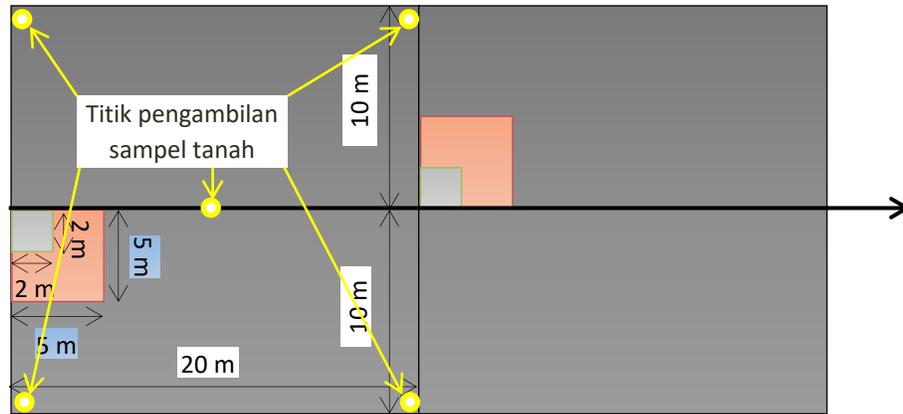


No.	Nama Alat dan bahan	Kegunaan
19	Bor tanah biasa	Untuk mengambil sampel tanah daratan
20	Bor tanah mangrove	Untuk mengambil sampel tanah mangrove
21	Ring sampel	Untuk mengukur sampel tanah
22	Sapu lidi	Untuk mengumpulkan sampel serasah
23	Gunting stek	Untuk memanen dan mencincang sampel semai
24	Plastik klip	Untuk membungkus sampel serasah dan semai
25	Timbangan gantung	Untuk menimbang sampel karbon total
26	Timbangan analitik	Untuk menimbang sampel karbon
27	Amplop besar	Untuk wadah pengeringan sampel
28	Oven	Untuk mengeringkan sampel karbon

Metode pengumpulan data vegetasi yang digunakan merupakan kombinasi antara metode jalur/transek dan metode petak berganda.

Ukuran permudaan yang digunakan dalam kegiatan analisis vegetasi adalah sebagai berikut:

- a. Semai : Permudaan mulai dari kecambah sampai anakan setinggi kurang dari 1,5 m.
- b. Pancang : Permudaan dengan tinggi 1,5 m sampai anakan berdiameter kurang dari 10 cm.
- c. Pohon : Pohon dengan diameter lebih dari 10 cm.
- d. Tumbuhan bawah : Tumbuhan selain permudaan pohon, misal herba, liana dan perdu.



Gambar 2.1. Desain Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi

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.

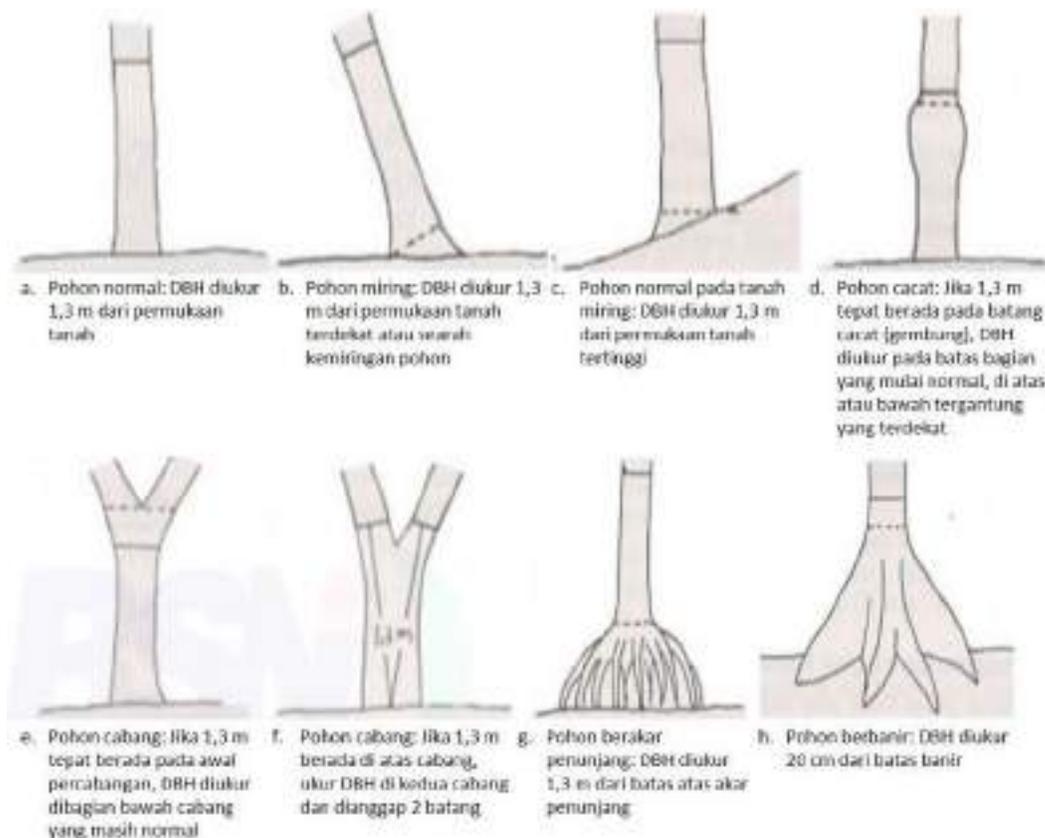
1. Pengambilan Data Vegetasi dan Karbon Tanah

Pengambilan data vegetasi meliputi:

a. Pada subplot ukuran 20 m x 20 m, data yang diambil:

- 1) Pohon Hidup
 - a) Nama jenis.
 - b) Diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah dengan memakai *phiband* dan ditandai menggunakan cat semprot.
 - c) Tinggi pohon bebas cabang dan tinggi total (diukur dengan klinometer dan tongkat pembanding serta penaksiran tinggi sebagai kontrol).
- 2) Pohon Mati
 - a) Diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah dengan memakai *phiband* untuk pohon mati berdiri dan diameter pangkal dan ujung untuk pohon mati rebah.

- b) Tinggi pohon (diukur dengan klinometer dan tongkat pembanding serta penaksiran tinggi sebagai kontrol) untuk pohon mati berdiri dan panjang pohon untuk pohon mati rebah.
- c) Menentukan tingkat kelapukan berdasarkan SNI.



Sumber: Anonim (2011)

Gambar 2.2. Sketsa pengukuran diameter setinggi dada pada berbagai kondisi pohon.

b. Pada subplot ukuran 5 m x 5 m, data yang diambil :

- 1) Vegetasi tingkat Pancang.
 - a) Nama jenis.
 - b) Tinggi.
 - c) Diameter batang diukur 30 cm dari permukaan tanah.

2) Pancang Mati.

- a) Diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah dengan memakai *phiband* untuk pancang mati berdiri dan diameter pangkal dan ujung untuk pancang mati rebah.
- b) Tinggi pancang untuk pancang mati berdiri dan panjang pancang untuk pancang mati rebah.
- c) Menentukan tingkat kelapukan berdasarkan SNI.

c. Pada subplot ukuran 2 m x 2 m, data yang diambil :

1) Vegetasi tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah.

- a) Nama jenis.
- b) Tinggi.
- c) Diameter batang diukur dari permukaan tanah.
- d) Setelah diukur kemudian semua individu dipotong tepat dari atas permukaan tanah, dimasukkan ke dalam plastik dan ditimbang dengan timbangan analitik.
- e) Diambil sampel untuk dikeringkan di laboratorium seberat maksimal 300 gr.
- f) Dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven di laboratorium dengan kisaran suhu 70°C sampai dengan 85°C hingga mencapai berat konstan.
- g) Menimbang berat kering tumbuhan bawah.
- h) Dilakukan analisis karbon organik di laboratorium untuk melihat kandungan karbonnya.

- 
- 2) Vegetasi tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah mati dan serasah daun dan ranting.
 - a) Semua serasah daun dan ranting mati dikumpulkan, dipisahkan dan masing-masing ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.
 - b) Diambil sampel daun mati dan ranting mati untuk dikeringkan di laboratorium seberat masing-masing maksimal 300 gr.
 - c) Dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven terhadap contoh serasah pada kisaran suhu 70°C sampai dengan 85°C hingga mencapai berat konstan.
 - d) Menimbang berat kering serasah.
 - e) Dilakukan analisis karbon organik di laboratorium untuk melihat kandungan karbonnya.

d. Pengukuran kandungan karbon organik tanah :

Pengukuran kandungan karbon organik tanah pada tanah mineral kering dan mangrove dilakukan sebagai berikut:

- 1) diambil contoh tanah dari 5 titik, yaitu pada keempat sudut plot dan di tengah-tengah plot
- 2) dilakukan pengambilan contoh tanah dengan metode komposit, yaitu mencampurkan contoh tanah dari kelima titik contoh tanah pada setiap kedalaman (kedalaman 0 cm sampai dengan 5 cm, 5 cm sampai dengan 10 cm, 10 cm sampai dengan 20 cm, dan 20 cm sampai dengan 30 cm)
- 3) letakkan *ring soil sampler* pada masing-masing titik pengambilan contoh tanah
- 4) letakkan 4 *ring soil sampler* pada setiap kedalaman pengambilan contoh tanah

- 5) diambil contoh tanahnya pada setiap *ring soil sampler* dan timbang berat basahnya di lapangan
- 6) kering-anginkan contoh tanah di laboratorium
- 7) timbang contoh tanah dan dicatat beratnya
- 8) analisis berat jenis tanah dan kandungan karbon organik tanah.

Perhitungan besarnya nilai kuantitatif parameter vegetasi, khususnya dalam penentuan indeks nilai penting, dilakukan dengan formula seperti pada proses analisis data berikut ini.

2.1.1. Analisis data

2.1.1.1. Indeks Nilai Penting Jenis (NPJ)

1. Kerapatan suatu jenis (K)

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

2. Kerapatan relatif suatu jenis (KR)

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

3. Frekuensi suatu jenis (F)

$$F = \frac{\sum \text{Sub - petak ditemukan suatu jenis}}{\sum \text{Seluruh sub - petak contoh}}$$

4. Frekuensi relatif suatu jenis (FR)

$$FR = \frac{F \text{ suatu jenis}}{F \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

5. Dominansi suatu jenis (D). D hanya dihitung untuk tingkat tiang dan pohon.

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

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$



6. Dominansi relatif suatu jenis (DR)

$$DR = \frac{D \text{ suatu jenis}}{D \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

7. Indeks Nilai Penting (INP)

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

Kriteria berdasarkan Indeks Nilai Penting dapat dilihat pada Tabel 2.2. di bawah ini:

Tabel 2.2. Kriteria Indeks Nilai Penting

Kriteria	Indeks Kekayaan Jenis
Tinggi	>42.66
Sedang	21.96 – 42.66
Rendah	<21.96

Sumber: Fachrul (2007)

2.1.1.2. Menghitung Kerapatan (Individu/Ha).

Kerapatan (individu/Ha) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (Ind/Ha)} = \frac{\sum \text{individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \times 10.000 \text{ m}^2$$

2.1.1.3. Menghitung Basal Area (m²/Ha).

Basal Area (m²/Ha) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Basal Area (m}^2\text{/Ha)} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \times 10.000 \text{ m}^2$$

2.1.1.4. Indeks Kekayaan (R1)

Indeks kekayaan jenis adalah ukuran kekayaan jenis yang bergantung pada hubungan langsung antara jumlah spesies dan logaritma luas area pengambilan sampel. Indeks

kekayaan jenis dihitung dengan formulasi Margalef (English *et al*, 1994) sebagai berikut :

$$R1 = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan:

- R1 = indeks kekayaan jenis
 S = jumlah jenis spesies
 N = jumlah individu spesies

Kriteria komunitas berdasarkan indeks kekayaannya dapat dilihat pada Tabel 2.3. di bawah ini:

Tabel 2.3. Kriteria Indeks Kekayaan Jenis

Kriteria	Indeks Kekayaan Jenis
Baik	>5.0
Moderat	3.5 – 5.0
Buruk	<3.5

Sumber: Magurran (1988)

2.1.1.5. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis komunitas diukur dengan memakai pola distribusi beberapa ukuran kelimpahan diantara jenis (Odum, 1993). Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan formulasi Shanon dan Wiener (1949) dalam Odum (1993), 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 spesies yang menyusun komunitas
 Pi = rasio antara jumlah spesies i (ni) dengan jumlah spesies individu total dalam komunitas (N)

Kriteria indeks keanekaragaman jenis (diversitas) dapat dilihat pada Tabel 2.4. di bawah ini:

Tabel 2.4. Kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis

Kriteria	Indeks Keanekaragaman Jenis
Tinggi	> 3
Sedang	2 – 3
Rendah	0 – 2

Sumber: Barbour et al., (1987)

2.1.1.6. 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:

- **Mendekati 0** = indeks semakin rendah atau dominansi oleh satu spesies
- **Mendekati 1** = indeks besar atau didominasi beberapa spesies

2.1.1.7. Indeks Kemerataan Jenis (e)

Untuk menentukan apakah individu-individu terdistribusi secara lebih merata pada jenis-jenis yang hadir pada suatu tingkat pertumbuhan, maka ditentukan Indeks

Kemerataan (e) menurut Pielou (1966) dalam Odum (1993) dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- e = Indeks Kemerataan Jenis
 H' = Indeks Keanekaragaman Jenis
 s = Jumlah Jenis

Indeks kemerataan yang lebih tinggi dari suatu tingkat pertumbuhan menunjukkan terdistribusinya individu-individu kepada jenis-jenis akan lebih merata. Indeks kemerataan berkisar antara 0 – 1. Pengelompokan indeks kemerataan adalah seperti terlihat pada Tabel 2.5. berikut ini.

Tabel 2.5. Kriteria Indeks Kemerataan

Kriteria	Indeks Kemerataan
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 : Hill 1973; Magurran 1988: 149; Waite 2000: 79

2.1.1.8. Pendugaan Biomassa di Atas Permukaan

1) Penghitungan Biomassa Pohon dan Sapihan

Pendugaan biomassa vegetasi tingkat pohon dan sapihan dilakukan dengan menggunakan persamaan alometrik dari beberapa persamaan sebagaimana uraian di bawah ini.



- a) Persamaan allometrik pada hutan campuran Dipterocarpaceae di Kalimantan yang disusun oleh Basuki *et al.*, (2009) dengan rumus sebagai berikut:

$$\ln(B) = -1,201 + 2,196 \ln(\text{DBH})$$

Keterangan:

B = Biomassa (kg)

DBH = *Diameter at breast height*

- b) Untuk penaksiran biomassa jenis pohon *Macaranga spp.* menggunakan fungsi alometrik Diana, dkk., (2002).

$$B = 5,64 \times 10^{-2} (\text{DBH})^{2,47}$$

Keterangan:

B = Biomassa (kg)

DBH = *Diameter at breast height*

- c) Untuk jenis-jenis *Ficus* menggunakan fungsi alometrik Hiratsuka dkk (2006).

$$B = 7,50 \times 10^{-2} (\text{DBH})^{2,60}$$

Keterangan:

B = Biomassa (kg)

DBH = *Diameter at breast height*

- d) Pendugaan biomassa pada jenis-jenis Mangrove digunakan persamaan alometrik sebagai berikut:

Tabel 2.6. Model *Allometrik Above Ground Biomass* Beberapa Jenis Mangrove

Jenis spesies	Model allometrik	Sumber
<i>Rhizophora apiculata</i>	$B = 0,043 * \text{DBH}^{2,63}$	Amira (2008)
<i>Bruguiera spp.</i>	$B = 10,11259103 * \text{DBH}^{1,30096243}$	Hilmi dan Siregar (2006)
<i>Xylocarpus granatum</i>	$B = 0,1832 * \text{DBH}^{2,21}$	Tarlan (2008)
Umum	$B = 0,251 * \rho * \text{DBH}^{2,46}$	Komiyama <i>et al.</i> (2005)

Ket: B = Biomassa, ρ = Berat jenis tumbuhan, DBH = Diameter pohon setinggi dada/ 1,3 m

2) Penghitungan Biomassa Tumbuhan Bawah dan Serasah

Penghitungan biomassa tumbuhan bawah dan serasah (Irawan dan Purwanto, 2020) sebagai berikut:

$$TBK = \frac{BKC}{BBC} \times TBB$$

Keterangan:

TBK = Total Berat Kering (g)

BKC = Berat Kering Contoh (g)

BBC = Berat Basah Contoh (g)

TBB = Total Berat Basah (g)

3) Penghitungan Biomassa Nekromassa

a) Biomassa Pancang dan Pohon Mati Berdiri

Biomassa pancang dan pohon mati dihitung dengan persamaan allometrik lokal untuk jenis campuran di hutan tropis Dipterocarpaceae Kalimantan yang disusun oleh Basuki *et al.*, (2009) yang dikalikan dengan faktor koreksi tingkat keutuhan pancang dan pohon mati dengan rumus sebagai berikut:

$$\ln (B) = - 1,498 + 2,234 \ln (DBH)$$

Keterangan:

B = Biomassa (kg)

DBH = Diameter setinggi dada/ 1,3 m

$$BMB = B \cdot f$$

Keterangan:

BMB = Biomassa pancang/pohon mati berdiri (kg)

f = faktor koreksi tingkat keutuhan pancang/pohon mati

b) Penghitungan Biomassa Pancang Mati Rebah

Pendugaan biomassa pancang mati rebah dilakukan dengan metode penimbangan langsung. Setelah dilakukan penimbangan untuk memperoleh berat basah total

seluruh pancang mati rebah, berat basah contoh, dan berat kering contoh maka biomassa pancang mati rebah dapat dihitung sebagai berikut:

$$TBK = \frac{BKC}{BBC} \times TBB$$

Keterangan:

TBK = Total Berat Kering (g)

BKC = Berat Kering Contoh (g)

BBC = Berat Basah Contoh (g)

TBB = Total Berat Basah (g)

c) Penghitungan Biomassa Pohon Mati Rebah

Pendugaan biomassa pohon mati rebah dilakukan dengan metode pengukuran volume. Setelah diperoleh data pengukuran diameter pangkal, diameter ujung dan panjang pohon mati rebah, maka volume pohon mati rebah dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$VPhMR = 0,25\pi \left(\frac{dp + du}{2 \times 100} \right)^2 \times p$$

Keterangan:

VPhMR = volume Pohon mati Rebah (m³)

dp = Diameter Pangkal Pohon Mati Rebah (cm)

du = Diameter Ujung Pohon Mati Rebah (cm)

π = 22/7 atau 3,14

Biomassa pohon mati rebah diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$BPhMR = VPhMR \times BPhMR$$

Keterangan:

BPhMR = Biomassa Pohon Mati Rebah (kg)

VPhMR = Volume Pohon Mati Rebah (m³)

BPhMR = Berat Jenis Pohon Mati Rebah (kg/m³)

2.1.1.9. Perhitungan Cadangan Karbon Bawah Permukaan

1. Biomassa Akar

Pengukuran biomassa di bawah permukaan tanah dihitung menggunakan rumus SNI Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon Nomor 7724 Tahun 2011 (Anonim, 2011) sebagai berikut:

$$B_{Akar} = NAP \times Bap$$

Keterangan:

B_{Akar} = biomassa akar (kg)

NAP = nilai nisbah akar pucuk

Bap = nilai biomassa atas permukaan (*above ground biomass*) (kg)

Tabel 2.7. Nisbah Akar Pucuk pada Berbagai Tipe Hutan Tropis

Tipe Hutan	Nilai Akar Pucuk	Contoh Lokasi
Hutan hujan tropis	0,37	Hutan campuran Dipterocarpa di Kalimantan
Hutan yang menggugurkan daun	0,20 – 0,24	Hutan jati
Hutan daerah kering tropis	0,28 – 0,56	Hutan savanna di NTT
Hutan pegunungan tropis	0,27 – 0,28	Hutan wilayah dataran tinggi

Sumber: Eggleston dkk, 2006

Sedangkan pengukuran biomassa di bawah permukaan tanah untuk jenis-jenis mangrove dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Tabel 2.8. Model *Allometrik Below Ground Biomass* Beberapa Jenis Mangrove

Jenis spesies	Model allometrik	Sumber
<i>Rhizophora apiculata</i>	$B = 0,00698 * D^{2,15}$	Ong et al. (2004)
<i>Xylocarpus granatum</i>	$B = 0,145 * DBH^{2,55}$	Komiyama et al. (2008)
Umum	$B = 0,199 * \rho^{0,899} * DBH^{2,22}$	Komiyama et al. (2005)

Ket: B = Biomassa, ρ = Berat jenis tumbuhan, DBH = Diameter pohon setinggi dada/ 1,3 m

2. Biomassa Tanah

Sampling tanah yang digunakan untuk perhitungan biomassa tanah diambil hingga kedalaman 30 cm, yaitu pada kedalaman 0 – 5 cm, 5 – 10 cm, 10 – 20 cm dan 20 – 30 cm.

Penghitungan karbon tanah dapat dihitung menggunakan rumus yang telah diatur pada SNI Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon Nomor 7724 Tahun 2011 (Anonim, 2011) sebagai berikut:

$$C_t = Kd \times \rho \times \text{fraksi karbon}$$

Keterangan:

C_t = Kandungan karbon tanah (g/m^2)

Kd = Kedalaman contoh tanah (cm)

P = Kerapatan lindak (*bulk density*) (g/cm^3)

Fraksi Karbon = Nilai persentase kandungan karbon, menggunakan persen karbon yang diperoleh dari hasil pengukuran di laboratorium.

$$C_{\text{tanah}} = C_t \times 100 \text{ (ton/ha)}$$

2.1.1.10. Penghitungan Total Karbon

Perhitungan cadangan karbon total dalam plot dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C_b = B \times \text{fraksi karbon}$$

Keterangan:

C_b = Kandungan karbon (kg)

B = Biomassa (kg)

Fraksi Karbon = Nilai persentase kandungan karbon, menggunakan nilai default IPCC sebesar 0,47.

2.1.1.11. Penghitungan Karbon Per Hektar

Penghitungan cadangan karbon per hektar untuk biomassa di atas permukaan tanah dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C_n = \frac{C_x}{1000} \times \frac{10000}{\text{luas plot}}$$

Keterangan:

- C_n = Kandungan karbon per hektar pada masing-masing carbon pool pada tiap plot (ton/ha)
 C_x = Kandungan karbon pada masing-masing carbon pool (kg)
 l plot = Luas plot pada masing-masing pool (m²)

2.1.1.12. Penghitungan Cadangan Karbon Total dalam Plot

Penghitungan cadangan karbon total dalam plot dapat dihitung menggunakan rumus:

$$C_{\text{plot}} = C_{\text{bap}} + C_{\text{bbp}} + C_{\text{sr}} + C_{\text{tb}} + C_n + C_t$$

Keterangan:

- C_{plot} = Cadangan karbon total dalam plot (ton/ha)
 C_{bap} = Kandungan karbon di atas permukaan tanah (ton/ha)
 C_{bbp} = Kandungan karbon di bawah permukaan tanah (ton/ha)
 C_{sr} = Kandungan karbon serasah (ton/ha)
 C_{tb} = Kandungan karbon tumbuhan bawah (ton/ha)
 C_n = Total cadangan karbon nekromasa (ton/ha)
 C_t = Total cadangan karbon tanah (ton/ha)

2.1.1.13. Penghitungan Kemampuan Vegetasi Menyerap CO₂

Untuk mengetahui seberapa besarnya emisi CO₂ yang diserap oleh vegetasi digunakan perbandingan massa atom relative C (12) dengan massa molekul CO₂ (44), dirumuskan JIFPRO dan JOPP (2001); Morikawa, dkk. (2003).

$$\text{CO}_2\text{-ekuivalen} = (44/12) \times \text{Stok Karbon}$$

2.1.1.14. Penghitungan Kemampuan Vegetasi Memproduksi O₂.

Kemampuan memproduksi O₂ ke udara oleh vegetasi diperoleh dengan mengkonversi massa atom relatif O₂ dan membagi dengan massa molekul CO₂ dengan rumus JIFPRO dan JOPP (2001); Morikawa, dkk. (2003).

$$\text{O}_2\text{-ekuivalen} = (32/44) \times \text{CO}_2\text{-ekuivalen}$$



2.1.1.15. Penghitungan Sekuestrasi Karbon

Besarnya nilai sekuestrasi selama 1 tahun dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Sekuestrasi} = \text{Penyerapan Tahun ke-(n)} - \text{Penyerapan Tahun ke-(n-1)}$$

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, Apendix CITES versi 22 Juni 2022 untuk perdagangan internasional dan Red List IUCN versi 2022-1 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 2.3. Pembuatan Plot Vegetasi, Pengukuran Biomasa Tanaman di Lapangan, Menimbang Sampel Basah, Mengambil Sampel Tanah dan Aktivitas di Laboratorium untuk Sampel Biomasa Vegetasi



2.2. Mamalia

Pengamatan mamalia dilakukan dengan pengamatan langsung dan pengamatan tidak langsung. Pengamatan langsung dilakukan dengan berjalan dan *point count* bersamaan dengan pengamatan burung. Dilakukan siang hari untuk jenis-jenis *diurnal*, dan juga dilakukan pada malam hari untuk jenis-jenis *nocturnal*. Pengamatan malam hari dilakukan bersamaan dengan pengamatan herpetofauna (amfibi dan reptil). Untuk membantu efektifitas pengamatan langsung juga digunakan GPS Garmin 60 csx, Camera DSLR Nikon D90 dengan lensa 18-200 mm dan 800 mm, Camera presumere Nikon P950, dan senter untuk pengamatan malam.

Selain pengamatan langsung, juga dilakukan pengamatan tidak langsung, yaitu diamati berdasarkan suara dan jejak yang ditinggalkan, baik jejak kaki (*foot print*) maupun tinggalkan lain seperti bulu, bekas cakar, bau bekas makan dan tinja (*feces*) (Rudran et al., 1996). Pengamatan tidak langsung juga dibantu dengan camera 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 kartu memori;
- 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.

Titik pemasangan kamera otomatis di Area Kehati PT Pupuk Kaltim seperti berikut ini:

- 1) LU 00°09'17.91" BT 117°26'47.81";
- 2) LU 00°09'22.27" BT 117°26'49.67";
- 3) LU 00°09'28.49" BT 117°26'52.03";
- 4) LU 00°09'36.67" BT 117°26'53.68";
- 5) LU 00°09'44.34" BT 117°26'57.69";

Di HGB-65 tidak dipasang kamera otomatis karena lokasi relatif terbuka dan tidak memungkinkan untuk dipasang kamera otomatis, sedangkan pada mangrove relatif dekat dengan masyarakat dan tidak memungkinkan untuk dipasang kamera otomatis. Selain itu kecil kemungkinan jenis mamalia yang hadir di lantai hutan mangrove dan taman Hotel Sintuk jika dilihat dari kondisi area (relatif terbuka dan banyak gangguan).

Untuk *camera trap* yang terpasang, 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 (Numata et al., 2005; Samejima et al., 2012; Rustam et al., 2012)



Gambar 2.4. *Camera trap* yang digunakan untuk mengumpulkan data mamalia
Untuk identifikasi mamalia digunakan buku panduan lapangan mamalia di Kalimantan tulisan Payne et al. (2005) dan Phillips & Phillips (2016). Jenis mamalia kecil yang tidak dapat diidentifikasi melalui penciri khusus, diidentifikasi pada tingkat famili.

Seluruh mamalia yang berhasil diidentifikasi dan ditabulasi dalam bentuk tabel, dikelompokkan berdasarkan ordo dan famili, serta dicatat status konservasi dan perlindungannya berdasarkan daftar merah IUCN, lampiran (*appendixes*) CITES dan



Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106 Tahun 2018 (P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018).

Untuk melihat gambaran habitat (*habitat preference*), selain mengumpulkan jumlah spesies yang teridentifikasi, juga dicari frekuensi kehadiran jenis. Frekuensi kehadiran jenis menggambarkan seberapa besar jumlah populasi satwa tertentu di suatu daerah. Dalam penelitian ini digunakan 3 teknik khusus yaitu dengan pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung (jejak) dan kamera otomatis. Khusus untuk penghitungan frekuensi berdasarkan hasil foto kamera otomatis, ada beberapa atribut yang harus diidentifikasi terlebih dahulu seperti jenis, waktu rekam dan tanggal serta klasifikasi foto apakah merupakan suatu kejadian terikat (*dependent event*) atau kejadian bebas (*independent event*). O'Brien *et al.* (2003) menjelaskan bahwa gambar independen didefinisikan sebagai: (1) gambar berurutan dari individu-individu yang berbeda dari jenis yang sama ataupun berbeda; (2) gambar berurutan dari individu-individu dari jenis yang sama yang terambil dengan jeda lebih dari 0,5 jam; (3) gambar yang tidak berurutan dari individu-individu jenis yang sama. Jumlah gambar independen suatu jenis dari kejadian-kejadian bebas kemudian digunakan untuk menghitung frekuensinya.

Kehadiran dan ketidakhadiran mamalia adalah data maksimal yang diperoleh dari penelitian ini, yang selanjutnya dianalisis dengan analisa kehadiran dan ketidakhadiran menggunakan Indeks Genus dan Famili (Indeks GF). Indeks ini hanya berpedoman pada hadir dan ketidakhadiran (*present and absence*) jenis mamalia di lokasi penelitian. Indeks GF dirancang dan digunakan pertama kali oleh Jiang dan Ji (1999). Indeks GF didasarkan pada indeks Shanon-Wiener dan jumlah spesies dalam genus dan tingkat famili. Nilai kisaran indeks GF dari 0 sampai 1. Jika dalam famili hanya terdapat satu spesies, maka indeks GF adalah nol, sedangkan nilai mendekati 1

menunjukkan keanekaragaman hayati yang berlimpah. Perhitungan indeks ini terdiri beberapa langkah. Langkah pertama adalah menghitung indeks keanekaragaman pada tingkat genus (G-index) dan tingkat famili (F-index), selanjutnya menghitung rasio G-indeks dan F-indeks sebagai indeks GF. G-indeks mencerminkan keragaman pada tingkat genus. F-indeks memiliki dua komponen, yaitu keragaman dalam famili dan perbedaan di antara famili (Jiang dan Ji, 1999; Li et al., 2006 dalam Wenguang et al., 2008). F-indeks:

$$D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk}$$

$$D_{Fk} = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Dimana n adalah jumlah genus dalam Famili k , $p_i = S_{ki}/S_k$. S_{ki} jumlah spesies dalam genus i , S_k jumlah total spesies dalam famili k dan m adalah jumlah total famili dalam kelas.

$$D_G = - \sum_{j=1}^p q_j \ln q_j$$

Dimana $q_j = s_j/S$. s_j adalah jumlah spesies dalam genus j , S jumlah total spesies dalam kelas dan p adalah jumlah total genus dalam kelas:

$$D_{G-F} = 1 - \frac{D_G}{D_F}$$

Memenuhi permintaan persyaratan reklamasi digunakan pula Indeks keanekaragaman (*diversitas index*) Shannon-Wiener yaitu suatu perhitungan matematik yang menggambarkan sejumlah spesies serta total individu yang ada dalam satu komunitas. Jumlah Individu mamalia diperoleh dari pengamatan langsung

dan jejak, juga dari hasil *camera traps*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dihitung sebagai berikut (Parson *et al.*, 1977):

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H'	=	Indeks keanekaragaman
P _i	=	n _i /N
N _i	=	Jumlah individu jenis ke-i
N	=	Jumlah seluruh individu

Kisaran total Indeks Keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

H' = 0 – 1	:	keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah
H' = 1 – 3	:	keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang
H' = > 3	:	keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi

2.3. Burung

Pengamatan burung dan identifikasi dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan langsung dengan menggunakan teropong (*Binocular*) dan kamera DSLR dan prosumer (Nikon D90 lens 70-500 mm; Nikon P950 lens 2000 mm) sebagai alat bantu dokumentasi dan identifikasi, dan pengamatan tidak langsung dengan identifikasi suara dan/atau sarang. Digunakan pula aplikasi BirdNet dengan menggunakan suara burung. Sebagai panduan identifikasi digunakan buku panduan lapangan Burung Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali (Francis, 2005; MacKinnon *et al.*, 2010) dan suara burung Asia Tenggara (van Ballen *et al.*, 2016).

Fokus area pengamatan di HP-01 adalah pada titik koordinat seperti berikut ini:

- 1) LU 00°09'19.37" BT 117°26'49.77";
- 2) LU 00°09'30.97" BT 117°26'52.96";
- 3) LU 00°09'44.65" BT 117°26'58.52";



Untuk area HGB-65 fokus area pengamatan adalah area berhutan mangrove, area sekitar wanatirta dan mangrove serta area berhutan di lapangan golf Hotel Sintuk. Seluruh data burung dikumpulkan dalam satu tabel daftar jenis (berisi nama Ilmiah, Inggris dan Indonesia). Seluruh jenis yang teridentifikasi dilengkapi dengan kelas makan (*trophic level*) dan status konservasinya berdasarkan daftar merah IUCN, appendixis CITES dan status perlindungan satwa berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106 Tahun 2018 (P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018).

2.4. 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 penangkapan pada spesies yang menjadi obyek studi. Lokasi pengamatan adalah area berair baik genangan, rawa, dan/atau sungai yang berdekatan dengan titik target fokus pada pengamatan burung. 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 Reptils Of South-East Asia* oleh Indraniel Das (2011).



3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Vegetasi

Kawasan hijau dengan tutupan hutan pada pemantauan kali ini adalah Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim atau dalam administrasi Pupuk Kaltim dinamai sebagai HP 01 ditetapkan seluas 3 Ha dan HGB-65 seluas 129,16 Ha. Pada pemantauan tahun 2022 ini, pengambilan data dilakukan tidak hanya pada lokasi HP 01 seperti pada kegiatan pemantauan tahun-tahun sebelumnya. Pengambilan Flora dan Fauna juga dilakukan pada areal HGB 65 yang meliputi kawasan hutan daratan dan hutan mangrove. Selain data keragaman jenis vegetasi, juga diambil pula data cadangan karbon dan kemampuan penyerapan CO₂ secara menyeluruh pada ke-3 lokasi tersebut.

3.1.1. Hutan Sekunder Areal Konservasi HP 01

Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim berada di kawasan PT Pupuk Kaltim yang berbatasan langsung dengan wilayah Taman Nasional Kutai (TNK). Hingga pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022 ini, kondisi secara umum area ini masih belum mengalami banyak perubahan, masih berupa hutan sekunder muda dengan dominasi jenis-jenis pioner seperti *Vitex pinnata* L. pada tingkat pohon, jenis *Fordia splendidissima* (Blume ex Miq.) Buijsen pada tingkat pancang dan jenis *Clausena excavata* Burm.f. pada tingkat semai dan tumbuhan bawah. Sementara area Taman Nasional Kutai yang berbatasan merupakan area yang dikuasai masyarakat dengan dominansi tanaman perkebunan kelapa sawit. Sebagai hutan tropis dataran rendah sekunder alami, tentu Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim menjadi spot keanekaragaman hayati karena merupakan area yang terisolir dikelilingi kebun

masyarakat, area terbuka dan pemukiman. Oleh karenanya masih ditemukan jenis-jenis tumbuhan dan hewan alami hutan tropis. Plot sampling vegetasi berada pada koordinat $00^{\circ}09'17,33''$ dan $117^{\circ}26'49,52''$ BT.



Gambar 3.1. Kondisi Tutupan pada Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022, Terlihat Vegetasi Tingkat Pancang yang Tumbuh Sangat Rapat

Komposisi jenis vegetasi baik tingkat semai dan tumbuhan bawah, pancang maupun pohon tidak banyak mengalami perubahan, hanya ada sedikit penambahan individu terutama pada tingkat pohon. Kondisi demikian disebabkan tidak dijumpainya jenis-jenis vegetasi primer tingkat pohon yang dapat menyebarkan bibit secara alami pada area konservasi HP 01 yang memiliki luasan sangat terbatas.

Upaya pengayaan jenis sudah mulai dilakukan oleh PT Pupuk Kaltim pada tahun 2020 dengan melakukan introduksi jenis Anggrek Hitam hasil produksi bibit dari

Laboratorium *Tissue culture* PT Pupuk Kaltim sendiri. Introduksi jenis Anggrek ini dilakukan dengan cara menempelkan bibit-bibit tersebut yang telah dikemas sedemikian rupa (dengan media sabut kelapa dan arang) pada pohon-pohon inang yang telah ditentukan dalam jalur tertentu hasil program kerjasama PT Pupuk Kaltim dengan Balai Taman Nasional Kutai.



Gambar 3.2. Kondisi Tanaman Anggrek Hitam di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022 yang Terlihat Tumbuh dengan Subur

Anggrek hitam di hutan HP-01 berjumlah total 160 tanaman, 5 di antaranya mati dan 1 hilang. Keseluruhan anggrek ini merupakan program konservasi *ex-situ* Pupuk Kaltim yang dilakukan secara bertahap sejak tahun 2021 yang melibatkan masyarakat dan pelajar sekitar. Tanaman anggrek diperoleh dari budidaya kultur *in vitro* oleh Laboratorium Kultur Jaringan Pupuk Kaltim. Pada tahun 2021 telah dilakukan introduksi anggrek hitam sebanyak 25 tanaman, namun 20% di antaranya mati. Untuk itu pada tahun 2022 Pupuk Kaltim telah mengintroduksi kembali 135 tanaman anggrek hitam dan menambahkan kegiatan inovasi dengan pemberian pupuk hayati *Ecofert* dan Pupuk Cair *Kitosan Merk Kaltosan*. Pemberian pupuk ini bertujuan untuk meningkatkan kesuburan dan daya tahan tanaman terhadap penyakit. Kedua pupuk ini merupakan inovasi dari Pupuk Kaltim, dimana Pupuk Kaltosan telah memiliki paten

IDS000003799 sejak tahun 2021. Berikut ini gambar aktivitas pemantauan dan pemeliharaan angrek hitam di HP-01.



Gambar 3.3. Kegiatan pemantauan Anggrek Hitam dan pemberian pupuk cair kitosan “Kaltosan”

3.1.1.1. Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 10 Jenis yang terdiri dari 9 Genus dan 8 Famili dengan kerapatan 78.750 individu/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.1. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
1	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	30.000	38,10	14,29	52,38



No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
2	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	18.750	23,81	14,29	38,10
3	Lauraceae	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	13.750	17,46	7,14	24,60
4	Fabaceae	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	6.250	7,94	14,29	22,22
5	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M.Perry	2.500	3,17	14,29	17,46
6	Annonaceae	<i>Uvaria grandiflora</i> Roxb. ex Hornem.	2.500	3,17	7,14	10,32
7	Phyllanthaceae	<i>Aporosa frutescens</i> Blume	1.250	1,59	7,14	8,73
8	Rubiaceae	<i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr.	1.250	1,59	7,14	8,73
9	Rubiaceae	<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume	1.250	1,59	7,14	8,73
10	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinnatum</i> (Burm.f.) Sw.	1.250	1,59	7,14	8,73
Jumlah			78.750	100	100	200

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi dengan nilai INP sebesar 52,38% dengan kerapatan 30.000 individu/Ha adalah jenis *Clausena excavata* Burm.f. (Rutaceae). Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua dengan nilai INP sebesar 38,10% dengan kerapatan 18.750 individu/Ha adalah jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae). Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 24,60% adalah jenis *Litsea umbellata* (Lour.) Merr. (Lauraceae) dengan kerapatan 13.750 individu/Ha.



Gambar 3.4. Jenis *Clausena excavata* Burm.f. (Rutaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah pada Lantai Hutan di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.5. Jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi pada Lantai Hutan di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.6. Jenis *Litsea umbellata* (Lour.) Merr. (Lauraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), hanya ada 1 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Clausena excavata* Burm.f. (Rutaceae). Tiga jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae), *Litsea umbellata* (Lour.) Merr. (Lauraceae) dan jenis *Fordia splendidissima* (Miq.) Buijsen (Fabaceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

3.1.1.2. Vegetasi Tingkat Pancang di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pancang di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 9 Jenis yang terdiri dari 8 Genus dan 8 Famili dengan kerapatan 17.000 individu/Ha dan basal area 8,54 cm²/Ha. Daftar Indeks Nilai

Penting (INP) vegetasi tingkat pancang di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.2. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pancang di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Fabaceae	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	7.400	3,6293	43,53	16,67	42,46	102,66
2	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	5.200	2,6487	30,59	16,67	30,99	78,25
3	Lauraceae	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	1.600	1,6032	9,41	8,33	18,76	36,50
4	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry	1.000	0,1651	5,88	16,67	1,93	24,48
5	Rubiaceae	<i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr.	600	0,0445	3,53	8,33	0,52	12,38
6	Meliaceae	<i>Aglaia forbesii</i> King	400	0,0911	2,35	8,33	1,07	11,75
7	Thymelaeaceae	<i>Gonystylus affinis</i> Radlk.	400	0,0707	2,35	8,33	0,83	11,51
8	Calophyllaceae	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	200	0,1711	1,18	8,33	2,00	11,51
9	Phyllanthaceae	<i>Aporosa frutescens</i> Blume	200	0,1232	1,18	8,33	1,44	10,95
Jumlah			17.000	8,5467	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Fordia splendidissima* (Blume ex Miq.) Buijsen (Fabaceae) dengan nilai INP sebesar 102,66% dengan kerapatan 7.400 individu/Ha dan basal area 3,6293 m²/Ha. Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua adalah jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae) dengan nilai INP sebesar 78,25% dengan kerapatan 5.200 individu/Ha dan basal area 2,6487 m²/Ha. Urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 36,50% adalah jenis *Litsea umbellata* (Lour.) Merr. (Lauraceae) dengan kerapatan 1.600 individu/Ha dan basal area 1,60 m²/Ha.



Gambar 3.7. Jenis *Fordia splendidissima* (Blume ex Miq.) Buijsen (Fabaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.8. Jenis *Syzygium tenuicaudatum* Merr. & L. M. Perry (Myrtaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Keempat Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.9. Jenis *Gaertnera vaginans* (DC.) Merr. (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Kelima Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), ada 2 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Fordia splendidissima* (Blume ex Miq.) Buijsen (Fabaceae) dan *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae). Dua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96%-42,66%, yaitu jenis *Litsea umbellata* (Lour.) Merr. (Lauraceae) dan jenis *Syzygium tenuicaudatum* Merr. & L.M. Perry (Myrtaceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%

3.1.1.3. Vegetasi Tingkat Pohon di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pohon di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 14 Jenis yang terdiri dari 13 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 663 individu/Ha dan basal area 14,78 cm²/Ha. Daftar Indeks Nilai

Penting (INP) vegetasi tingkat pohon di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pohon di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	275	8,57	41,51	11,11	57,97	110,59
2	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	88	1,84	13,21	11,11	12,47	36,78
3	Hypericaceae	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	63	0,88	9,43	11,11	5,95	26,49
4	Melastomataceae	<i>Pternandra caerulea</i> Jack	75	0,83	11,32	5,56	5,61	22,49
5	Lauraceae	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	38	0,58	5,66	11,11	3,90	20,67
6	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC) Korth.	25	0,64	3,77	5,56	4,36	13,69
7	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	13	0,33	1,89	5,56	2,25	9,69
8	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M.Perry	13	0,24	1,89	5,56	1,62	9,06
9	Picrodendraceae	<i>Austrobuxus nitidus</i> Miq.	13	0,22	1,89	5,56	1,49	8,94
10	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	13	0,16	1,89	5,56	1,09	8,53
11	Phyllanthaceae	<i>Aporosa frutescens</i> Blume	13	0,13	1,89	5,56	0,88	8,32
12	Euphorbiaceae	<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	13	0,13	1,89	5,56	0,88	8,32
13	Chrysobalanaceae	<i>Angelesia splendens</i> Korth.	13	0,12	1,89	5,56	0,79	8,23
14	Myrtaceae	<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack	13	0,11	1,89	5,56	0,75	8,19
Jumlah			625	13,33	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae) dengan nilai INP sebesar 110,59% dengan kerapatan 275 individu/Ha dan basal area 8,57

m²/Ha. Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua adalah jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae) dengan nilai INP sebesar 36,78% dengan kerapatan 88 individu/Ha dan basal area 1,84 m²/Ha. Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 26,49% adalah jenis *Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Blume (Hypericaceae) dengan kerapatan 63 individu/Ha dan basal area 0,88 m²/Ha.

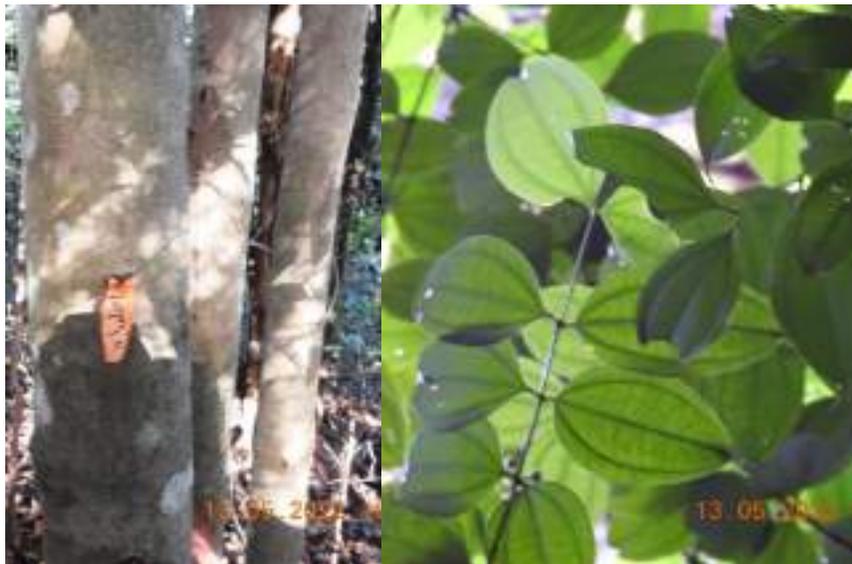
Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), ada 1 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae). Tiga jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae), *Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Blume (Hypericaceae) dan jenis *Pternandra caerulescens* Jack (Melastomataceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.



Gambar 3.10. Jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.11. Jenis *Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Blume (Hypericaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.12. Jenis *Pternandra caerulescens* Jack (Melastomataceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Keempat Tertinggi di Area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



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

Pada vegetasi tingkat pancang juga mengalami perubahan komposisi jenis dan kerapatan karena adanya faktor pertumbuhan. Tumbuhan yang pada tahun sebelumnya 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, sehingga pada tahun ini telah mencapai tingkat pohon. Untuk vegetasi yang berhabitus perdu, yang tahun sebelumnya juga tercatat hadir pada plot 5 x 5 sebagai vegetasi tingkat pancang mengalami kematian karena memang hanya berusia pendek. 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 mempengaruhi Nilai Penting pada setiap jenisnya. Selain dipengaruhi oleh faktor utama tadi, beberapa faktor alam seperti, intensitas cahaya, kelembapan dan persaingan tumbuh alami antar jenis juga mempengaruhi pertumbuhan pancang.

Dan pada vegetasi tingkat pohon ini tidak mengalami perubahan komposisi jenis, namun berubah pada kerapatan dan basal area. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan-perubahan adalah faktor pertumbuhan dan faktor usia pohon itu sendiri. Faktor pertumbuhan selain berpengaruh pada perubahan basal area, juga berpengaruh pada penambahan jumlah jenis dan kerapatan. Vegetasi yang tahun



sebelumnya tercatat berukuran pancang, pada pemantauan tahun 2022 telah mencapai ukuran pohon. Faktor usia pohon juga turut mempengaruhi perubahan. Jenis-jenis *pioneer* biasanya memiliki umur yang terbatas.

Kondisi demikian disebabkan tidak dijumpainya jenis-jenis vegetasi primer tingkat pohon yang dapat menyebarkan bibit secara alami pada area konservasi HP 01 yang memiliki luasan sangat terbatas.

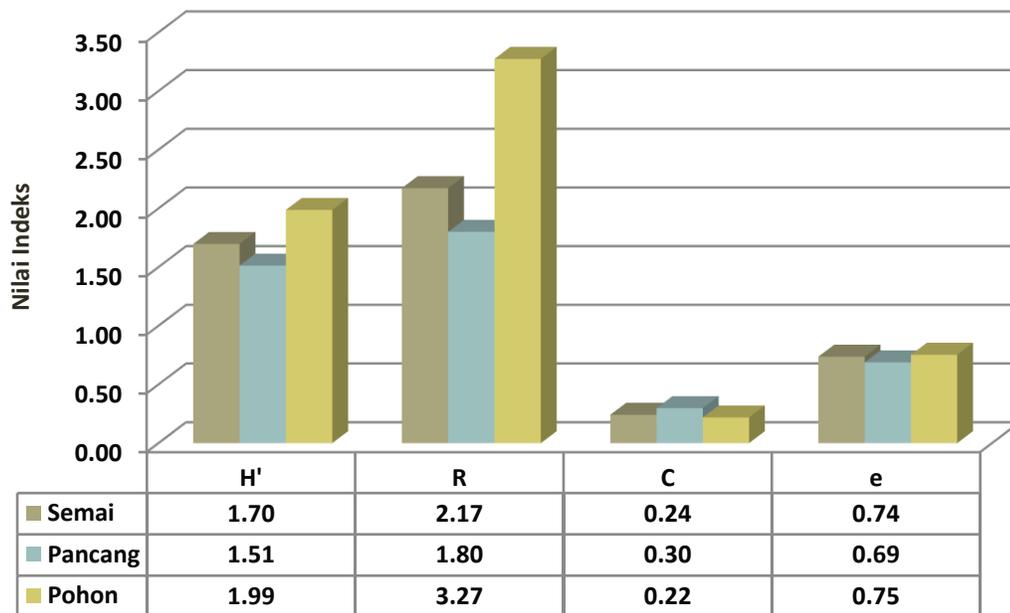
3.1.1.4. Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Vegetasi di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022 dapat dilihat pada **Gambar 3.13**.

Dari hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan diketahui, untuk indeks keanekaragaman hayati (H') pada semua tingkat pertumbuhan tergolong **Rendah** dengan nilai H' antara 0 – 2.

Untuk indeks kekayaan jenis (R) dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui untuk semua tingkat pertumbuhan tergolong **Rendah** dengan nilai $R < 3,5$.

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 untuk semua tingkat pertumbuhan tidak ada jenis yang mendominasi atau tergolong **Rendah** dengan nilai $C < 50$.



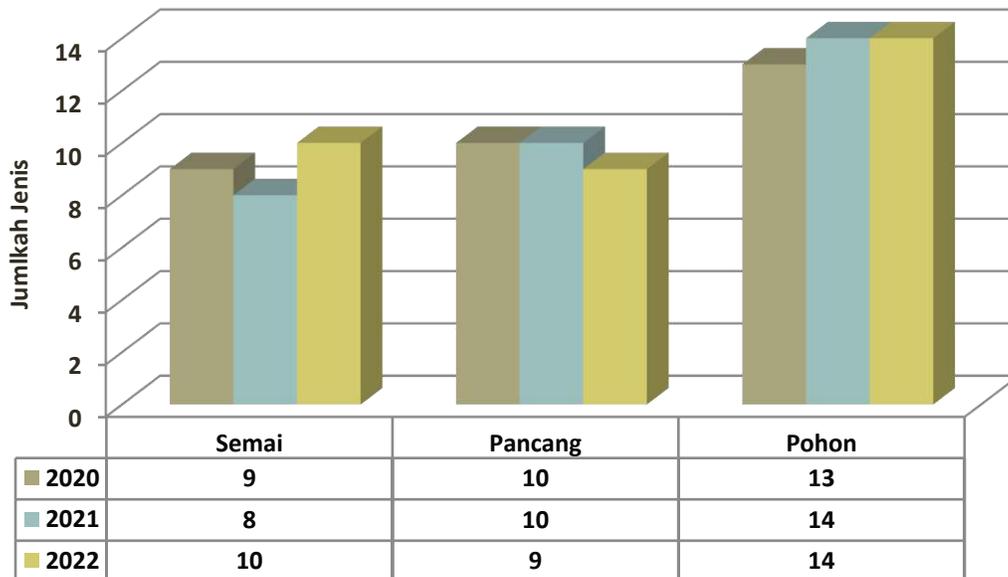
Gambar 3.13. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk indeks kemerataan (e) semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya jumlah individu vegetasi terdistribusi secara merata pada setiap jenisnya. Dan sebaliknya jika nilai e semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya distribusi jumlah individu tidak merata. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui bahwa pada semua tingkat pertumbuhan tergolong **Cukup Merata** dengan nilai e antara 0,51 – 0,75.

3.1.1.5. Perbandingan Kehadiran Vegetasi Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2020, Pemantauan Tahun 2021 dan Pemantauan Tahun 2022

Kehadiran jenis vegetasi pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim yang tercatat mengalami penambahan jenis pada vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah dan mengalami pengurangan jenis pada vegetasi tingkat pancang,

sedangkan jumlah jenis pada tingkat pohon ketika dilakukan pemantauan tahun 2022 tercatat tetap.

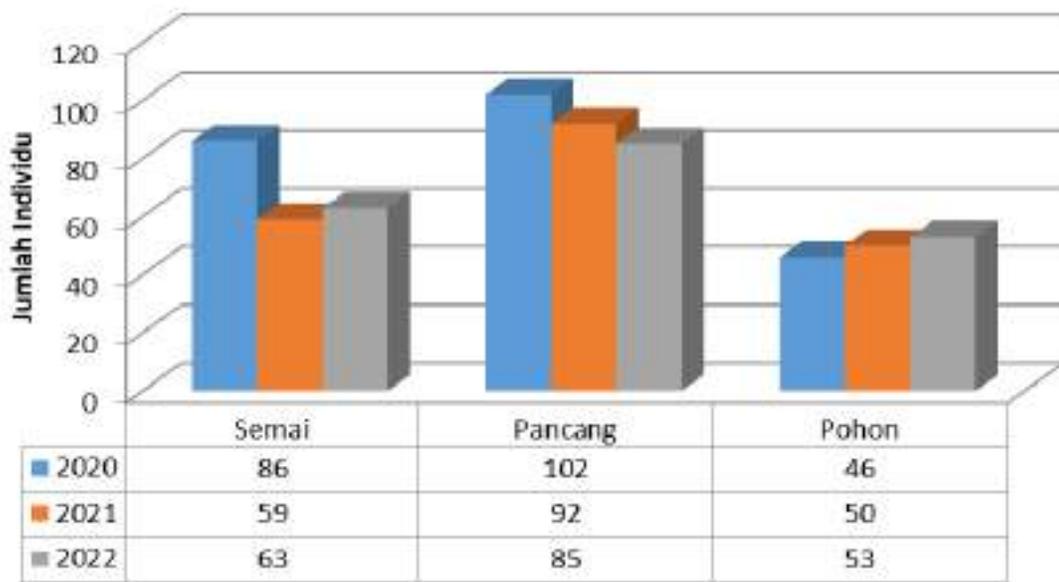


Gambar 3.14. Jumlah Jenis Vegetasi di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022.

Untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah hanya tercatat 9 jenis pada pemantauan tahun 2020, pada pemantauan tahun 2021 tercatat berkurang menjadi 8 jenis dan pada pemantauan tahun 2022 bertambah kembali menjadi 10 jenis. Pada vegetasi tingkat pancang tercatat tetap 10 jenis baik pada pemantauan tahun 2020 maupun pada pemantauan tahun 2021, namun pada pemantauan tahun 2022 berkurang menjadi hanya 9 jenis saja. Dan pada tingkat pohon tercatat 13 jenis pada pemantauan tahun 2020 bertambah menjadi 14 jenis pada pemantauan tahun 2021 dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat tetap sebanyak 14 jenis.

Jumlah individu jenis pada tingkat pertumbuhan semai tercatat sebanyak 86 individu pada saat pemantauan tahun 2020, berkurang menjadi 59 individu pada saat pemantauan tahun 2021 dan bertambah menjadi 63 individu pada pemantauan tahun

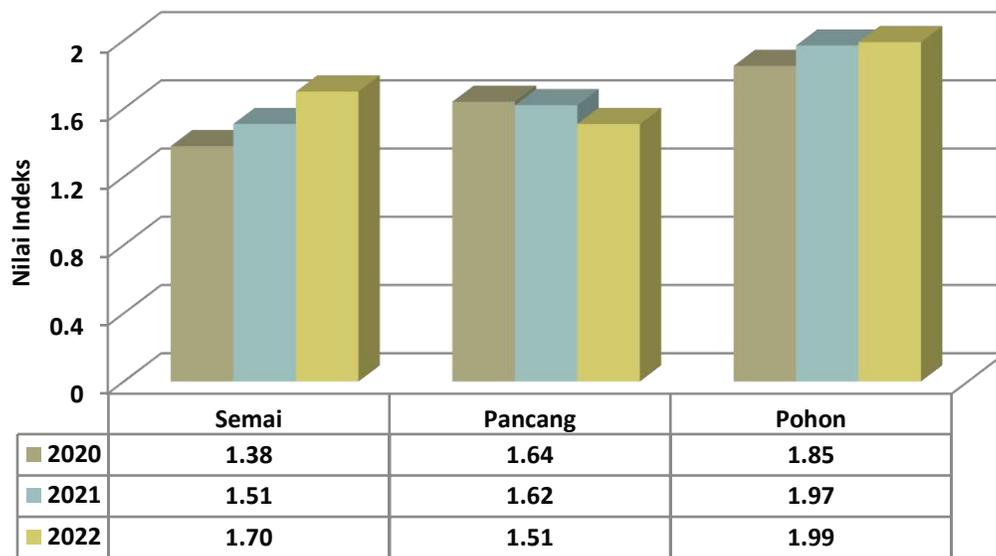
2022. Untuk vegetasi tingkat pancang, pada pemantauan tahun 2020 tercatat 102 individu, pada pemantauan tahun 2021 tercatat berkurang menjadi 92 individu dan berkurang lagi menjadi 85 individu pada pemantauan tahun 2022. Dan untuk vegetasi tingkat pohon, pada pemantauan tahun 2020 tercatat 46 individu, bertambah menjadi 50 individu pada pemantauan tahun 2021 dan bertambah lagi menjadi 53 individu pada pemantauan tahun 2022.



Gambar 3.15. Jumlah Individu Vegetasi di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022.

Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') yang dilakukan, untuk permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah mengalami kenaikan nilai indeks dari hasil pemantauan tahun 2020 dengan nilai H' 1,38 bertambah menjadi 1,51 pada pemantauan tahun 2021 dan meningkat lagi menjadi 1,70 pada pemantauan tahun 2022 namun masih pada kategori yang sama yaitu **Rendah**. Pada permudaan tingkat pancang mengalami penurunan nilai indeks dari hasil pemantauan tahun 2020 dengan

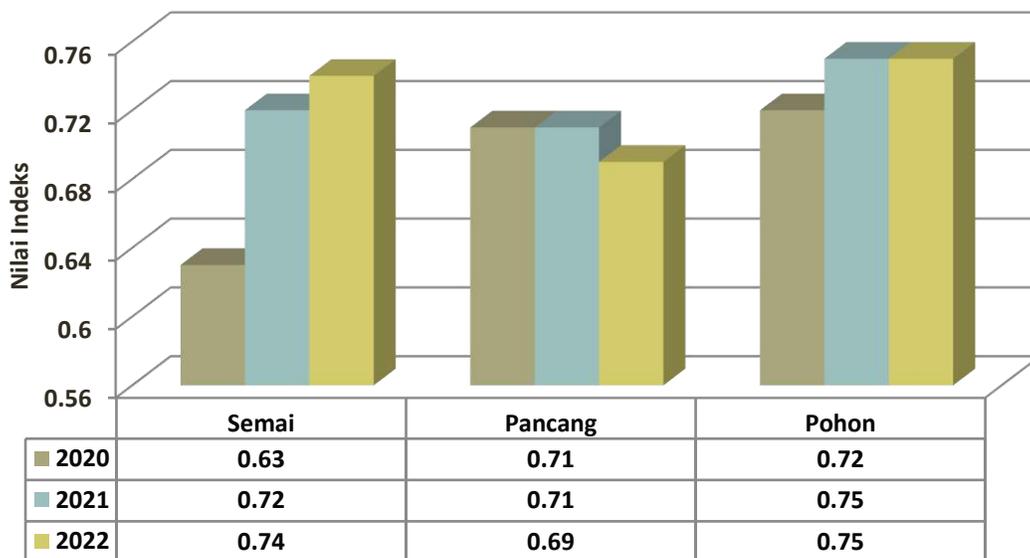
nilai H' 1,64 berkurang menjadi 1,62 pada pemantauan tahun 2021 dan pada pemantauan tahun 2022 berkurang lagi menjadi 1,51 namun masih pada kategori yang sama yaitu **Rendah**. Dan pada vegetasi tingkat pohon mengalami kenaikan nilai indeks dari 1,85 pada pemantauan tahun 2020 menjadi 1,97 pada pemantauan tahun 2021 dan pada pemantauan tahun 2022 bertambah lagi menjadi 1,99 namun juga masih pada kategori yang sama yaitu **Rendah**.



Gambar 3.16. Indeks Keanekaragaman (H') di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022.

Untuk indeks kemerataan (e), untuk permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah mengalami kenaikan nilai indeks dari hasil pemantauan tahun 2020 dengan nilai e 0,63 bertambah menjadi 0,72 pada pemantauan tahun 2021 dan bertambah lagi menjadi 0,74 pada pemantauan tahun 2022 namun masih pada kategori yang sama yaitu **Cukup Merata**. Pada permudaan tingkat pancang tidak mengalami perubahan nilai indeks dari hasil pemantauan tahun 2020 maupun pada pemantauan tahun 2021 dengan nilai e 0,71 sedangkan pada pemantauan tahun 2022 menurun menjadi 0,69

namun masih pada kategori yang sama yaitu **Cukup Merata**. Dan pada vegetasi tingkat pohon mengalami kenaikan nilai indeks dari 0,72 pada pemantauan tahun 2020 menjadi 0,75 pada pemantauan tahun 2021 dan nilai yang sama yaitu 0,75 pada pemantauan tahun 2022 namun juga masih pada kategori yang sama yaitu **Cukup Merata**.



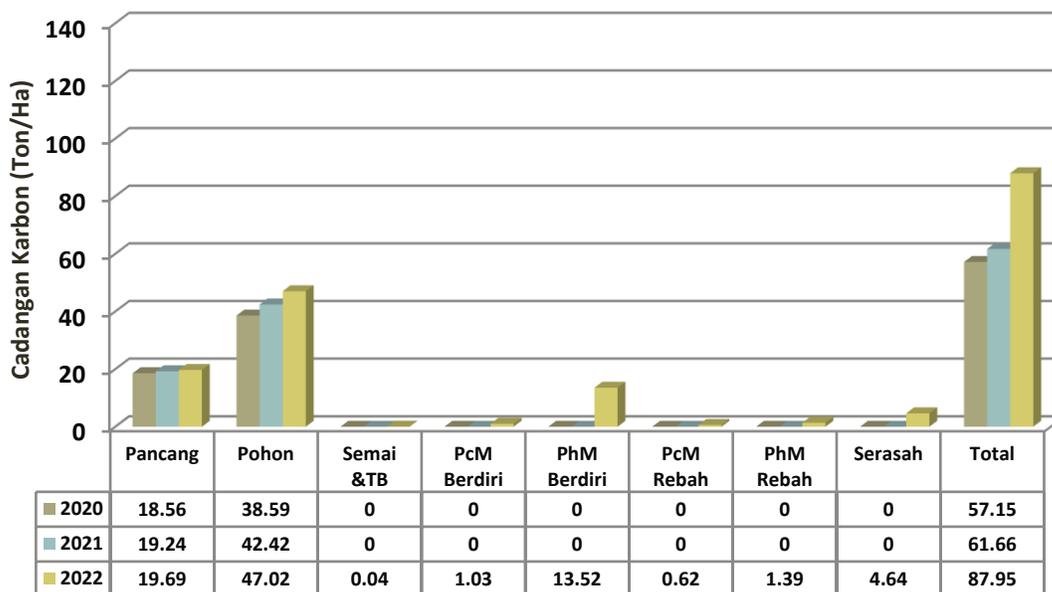
Gambar 3.17. Indeks Kemerataan (e) di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022.

Seperti telah dijelaskan di atas, hanya sedikit terjadi pergeseran 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 Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim disebabkan karena hanya ada sedikit penambahan individu terutama pada tingkat pohon. Kondisi demikian disebabkan tidak dijumpainya jenis-jenis vegetasi primer tingkat pohon yang dapat menyebarkan bibit secara alami pada area konservasi HP 01 yang memiliki luasan sangat terbatas.

3.1.1.6. Kandungan Biomassa dan Cadangan Karbon/Stok Karbon

a. Biomassa dan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah

Penghitungan cadangan karbon di atas permukaan tanah pada pemantauan tahun 2020 dan tahun 2021 hanya dihitung pada 2 sumber karbon yaitu vegetasi hidup tingkat pancang dan pohon saja, namun pada pemantauan tahun 2022 cadangan karbon dihitung secara lengkap meliputi vegetasi hidup tingkat pancang, pohon, semai dan tumbuhan bawah, pancang dan pohon mati berdiri dan mati rebah serta serasah. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada gambar di bawah ini.



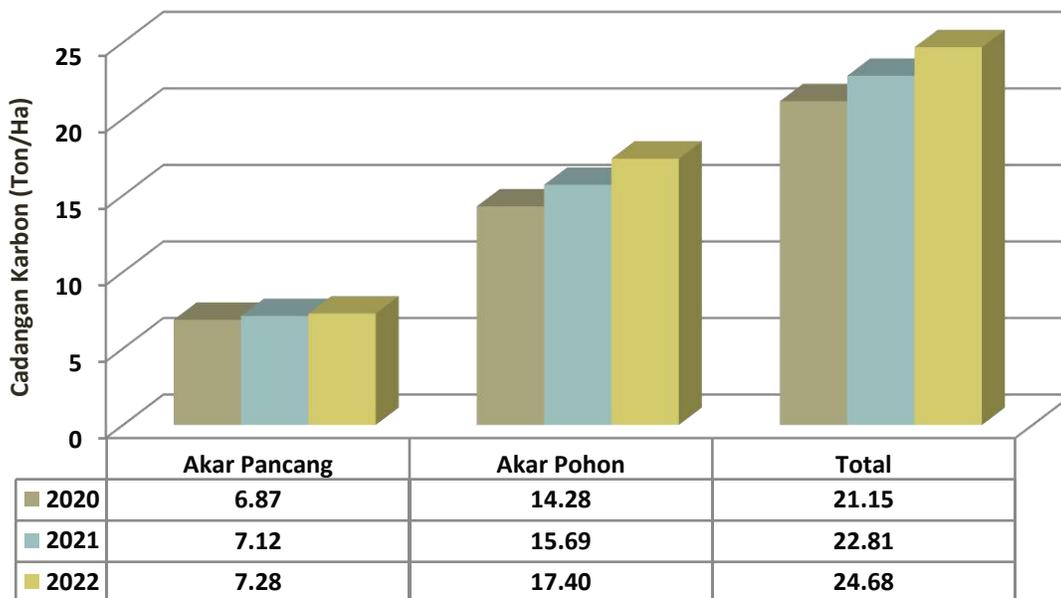
Gambar 3.18. Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020 dan Tahun 2021 dengan Sumber Karbon Pancang dan Pohon serta Pemantauan Tahun 2022 dengan Sumber Karbon Lengkap.

Berdasarkan hasil perhitungan data hasil pemantauan yang dilakukan pada tahun 2020, total cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 57,15 ton/ha, pada

pemantauan tahun 2021 bertambah menjadi 61,66 ton/ha dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat bertambah menjadi 87,95 ton/ha. Peningkatan cadangan karbon pada pemantauan tahun 2022 ini seiring dengan bertambahnya sumber karbon yang diukur yaitu pada vegetasi hidup tingkat pancang, pohon, semai dan tumbuhan bawah, pancang dan pohon mati berdiri dan mati rebah serta serasah.

b. Biomassa dan Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah

Penghitungan cadangan karbon di bawah permukaan tanah dihitung pada sumber karbon perakaran dari vegetasi tingkat pancang dan pohon. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.19. Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Hasil Pemantauan Tahun 2022.

Berdasarkan hasil perhitungan data pemantauan yang dilakukan pada tahun 2020, total cadangan karbon di bawah permukaan tanah sebesar 21,15 ton/ha, pada



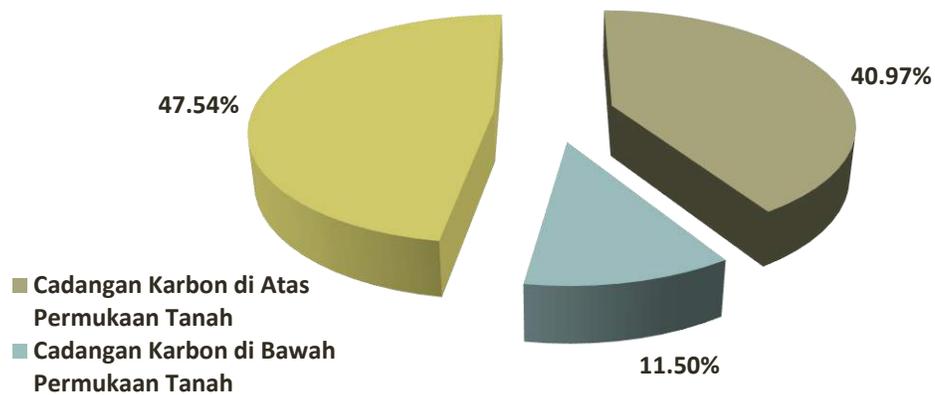
pemantauan tahun 2021 bertambah menjadi 22,81 ton/ha dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat bertambah menjadi 24,68 ton/ha.

Cadangan karbon di bawah permukaan tanah berhubungan dengan cadangan karbon di atas permukaan tanah. Semakin besar ukuran pepohonan atau tumbuhan maka akan semakin besar perakarannya. Cadangan karbon di atas permukaan tanah penyumbang terbesar adalah tingkat pohon dan akan berlanjut pada cadangan karbon di bawah permukaannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Diana (2015) yang menyatakan biomassa tersimpan di bawah permukaan tanah mengikuti perkembangan pada biomassa di atas permukaan tanah.

3.1.1.7. Akumulasi Biomassa, Cadangan Karbon dan Sekuestrasi CO₂

Sumber karbon (*Carbon Pool*) dikelompokkan menjadi 3 kategori utama, yaitu biomasa hidup, bahan organik mati dan karbon tanah IPCC (2006). Biomasa hidup dipilah menjadi 2 bagian yaitu Biomasa Atas Permukaan (BAP) dan Biomasa Bawah Permukaan (BBP). Sedangkan bahan organik mati dikelompokkan menjadi 2 yaitu: kayu mati dan serasah. Sehingga, secara keseluruhan IPCC menetapkan 5 sumber karbon hutan yang perlu dihitung dalam upaya penurunan emisi akibat perubahan tutupan lahan.

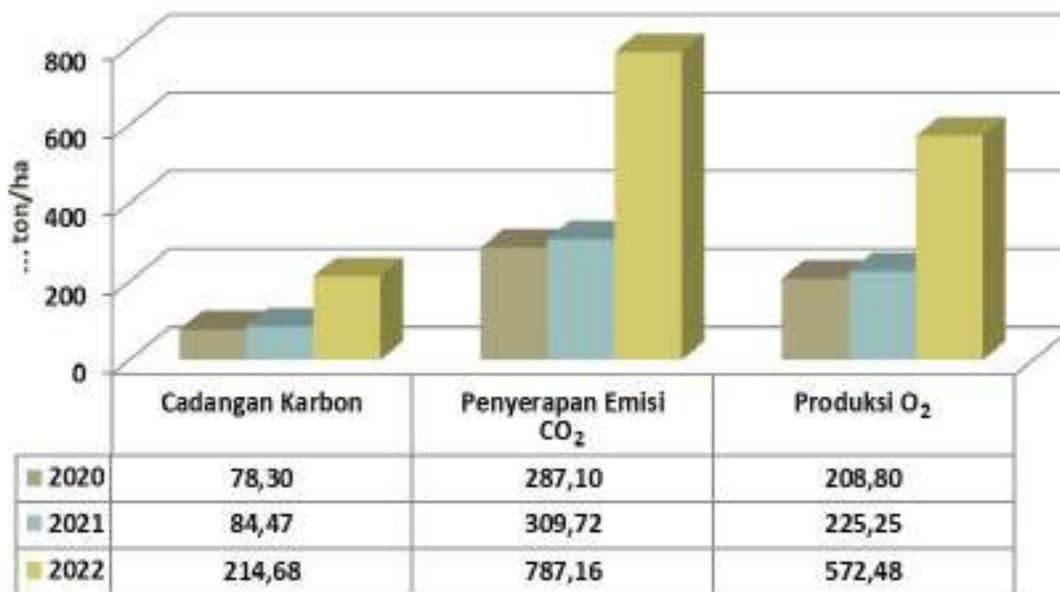
Pada pemantauan Tahun 2022 ini, penghitungan cadangan karbon dilakukan pada semua sumber karbon seperti telah disebut di atas. Setelah dilakukan penghitungan dapat diketahui total cadangan karbon tersimpan pada hutan sekunder di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim.



Gambar 3.20. Total Cadangan Karbon Tersimpan pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

Cadangan karbon di atas permukaan tanah diantaranya disusun oleh komponen tumbuhan hidup dari vegetasi tingkat pohon dan pancang yang masih melakukan proses fotosintesis dan mengalami pertumbuhan sehingga biomassa akan terus bertambah. Langi (2011) menyatakan bahwa biomassa akan meningkat sampai umur tertentu dan kemudian pertambahan akan semakin menurun sampai akhirnya berhenti berproduktifitas (mati). Rahayu dkk (2005) menambahkan bahwa pengikatan CO₂ ke dalam biomassa melalui proses fotosintesis dan pelepasan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran.

Dari hasil total cadangan karbon yang diperoleh, dapat diketahui besarnya penyerapan karbondioksida atau kemampuan tumbuhan dalam menyerap emisi CO₂ dengan cara mengalikan total cadangan karbon dengan 44/12 (perbandingan massa atom relatif C (12) dengan massa molekul CO₂ (44)). Selain itu juga dapat dihitung kemampuan vegetasi memproduksi O₂ ke udara dengan mengalikan kemampuan tumbuhan dalam menyerap emisi CO₂ dengan 32/44 (mengkonversi massa atom relatif O₂ (32) dan membagi dengan massa molekul CO₂ (44)). Hasil dari perhitungan tersebut disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.21. Akumulasi Cadangan Karbon, Penyerapan CO₂ dan Produksi O₂ pada Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Pemantauan Tahun 2022.

Pada tahun 2020 perolehan cadangan karbon di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim sebesar 78,30 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 287,10 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 208,80 tonO₂/ha. Hasil perolehan ini meningkat pada tahun 2021 dengan perolehan cadangan karbon sebesar 84,46 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 309,72 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 225,25 tonO₂/ha. Pada pemantauan tahun 2022 tercatat meningkat secara signifikan menjadi sebesar 214,68 ton/ha untuk cadangan karbon, penyerapan CO₂ sebesar 787,16 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 572,48 tonO₂/ha.

Untuk mengetahui besarnya penyerapan yang terjadi selama 1 tahun yaitu dengan mengurangi hasil sekuestrasi yang terjadi pada tahun sekarang dengan 1 tahun sebelumnya (n-1). Sehingga diperoleh hasil sekuestrasi karbon pada tahun 2021 sebesar 22,62 ton CO₂/ha/tahun dan pada tahun 2022 sebesar 477,4 CO₂/ha/tahun.



Nilai ini mengartikan bahwa di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim lebih besar penyerapan dibandingkan mengemisikan CO₂.

Peningkatan cadangan karbon yang terjadi pada tahun 2021 disebabkan oleh bertambahnya jumlah individu dan ukuran diameter dari tahun sebelumnya. Dan peningkatan cadangan karbon yang terjadi pada tahun 2022 ini, selain disebabkan oleh bertambahnya jumlah individu dan ukuran diameter dari tahun sebelumnya, juga disebabkan bertambahnya unsur cadangan karbon yang diukur. Namun kondisi seperti ini dapat berubah. Perolehan ini dapat meningkat jika terus terjadi penambahan atau proses regenerasi berjalan baik dan akan menurun jika terjadi bencana alam, kebakaran atau penebangan.

3.1.2. Hutan Daratan Sekunder Areal HGB 65

Hutan daratan pada Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim, berada di kawasan PT Pupuk Kaltim yang di dalamnya banyak terpotong oleh jalan umum yang banyak dilewati oleh kendaraan umum. Pada pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022 ini, kondisi secara umum pada area daratan ini kurang lebih sama seperti pada area Keanekaragaman Hayati HP 01 juga berupa hutan sekunder muda dengan dominasi jenis-jenis pioner seperti *Vitex pinnata* L. pada tingkat pohon, jenis *Litsea elliptica* Blume pada tingkat pancang dan jenis *Maesa* sp. pada tingkat semai dan tumbuhan bawah. Plot *sampling* vegetasi berada pada koordinat 00°09'31,20" LU 117°28'02,50" BT. Berikut uraian tentang potensi keanekaragaman jenis vegetasi yang berhasil didata di areal tersebut pada saat pengamatan dan pengambilan data pada tahun 2022.



Gambar 3.22. Kondisi Tutupan pada Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022.

3.1.2.1. Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 16 Jenis yang terdiri dari 15 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 102.500 individu/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di berikut ini.

Tabel 3.4. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
1	Primulaceae	<i>Maesa</i> sp.	27.500	26,83	10,53	37,36
2	Lauraceae	<i>Actinodaphne glomerata</i> (Blume) Nees	17.500	17,07	5,26	22,34
3	Rubiaceae	<i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume	8.750	8,54	10,53	19,06
4	Fabaceae	<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C. Nielsen	13.750	13,41	5,26	18,68
5	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	11.250	10,98	5,26	16,24
6	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry	5.000	4,88	10,53	15,40
7	Melastomataceae	<i>Miconia crenata</i> (Vahl) Michelang.	3.750	3,66	5,26	8,92
8	Araucariaceae	<i>Agathis borneensis</i> Warb.	2.500	2,44	5,26	7,70
9	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinnatum</i> (Burm.f.) Sw.	2.500	2,44	5,26	7,70
10	Annonaceae	<i>Polyalthia microtus</i> Miq.	2.500	2,44	5,26	7,70
11	Connaraceae	<i>Agelaea borneensis</i> (Hook.f.) Merr.	1.250	1,22	5,26	6,48
12	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	1.250	1,22	5,26	6,48
13	Fabaceae	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	1.250	1,22	5,26	6,48
14	Fabaceae	<i>Phanera semibifida</i> (Roxb.) Benth.	1.250	1,22	5,26	6,48
15	Olacaceae	<i>Strombosia javanica</i> Blume	1.250	1,22	5,26	6,48
16	Myrtaceae	<i>Syzygium hirtum</i> (Korth.) Merr. & L.M. Perry	1.250	1,22	5,26	6,48
Jumlah			102.500	100	100	200

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi dengan nilai INP sebesar 37,36% dengan kerapatan 27.500 individu/Ha adalah jenis *Maesa* sp. (Primulaceae). Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua dengan nilai INP sebesar 22,34% dengan kerapatan 17.500 individu/Ha adalah jenis *Actinodaphne glomerata* (Blume) Nees (Lauraceae).



Gambar 3.23. Jenis *Maesa* sp. (Primulaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022



Gambar 3.24. Jenis *Actinodaphne glomerata* (Blume) Nees (Lauraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.25. Jenis *Psychotria viridiflora* Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 19,06% adalah jenis *Psychotria viridiflora* Reinw. ex Blume (Rubiaceae) dengan kerapatan 8.750 individu/Ha.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), ada 2 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis *Maesa* sp. (Primulaceae) dan jenis *Actinodaphne glomerata* (Blume) Nees (Lauraceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

3.1.2.2. Vegetasi Tingkat Pancang di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pancang di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 17 Jenis yang terdiri dari 15 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 10.200 individu/Ha dan basal area 2,7566 cm²/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tingkat pancang di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.5. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pancang di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	2.200	0,9197	21,57	9,09	33,36	64,02
2	Fabaceae	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	1.400	0,6404	13,73	9,09	23,23	46,05
3	Euphorbiaceae	<i>Croton argyratus</i> Blume	2.600	0,2158	25,49	4,55	7,83	37,87
4	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry	1.000	0,1995	9,80	9,09	7,24	26,13
5	Melastomataceae	<i>Pternandra caerulescens</i> Jack	400	0,1046	3,92	9,09	3,80	16,81
6	Anacardiaceae	<i>Gluta wallichii</i> (Hook.f.) Ding Hou	400	0,0580	3,92	9,09	2,10	15,12
7	Burseraceae	<i>Santiria apiculata</i> A.W.Benn.	200	0,2150	1,96	4,55	7,80	14,31
8	Sapindaceae	<i>Guioa pterorhachis</i> Welzen	200	0,1062	1,96	4,55	3,85	10,36
9	Gentianaceae	<i>Utania volubilis</i> (Wall.) Sugumaran	200	0,0831	1,96	4,55	3,01	9,52
10	Irvingiaceae	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn.	200	0,0628	1,96	4,55	2,28	8,79
11	Dipterocarpaceae	<i>Dryobalanops lanceolata</i> Burck	200	0,0567	1,96	4,55	2,06	8,56
12	Lauraceae	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	200	0,0353	1,96	4,55	1,28	7,79

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
13	Lauraceae	<i>Endiandra kingiana</i> Gamble	200	0,0190	1,96	4,55	0,69	7,20
14	Myrtaceae	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	200	0,0190	1,96	4,55	0,69	7,20
15	Sapindaceae	<i>Harpullia cupanioides</i> Roxb.	200	0,0101	1,96	4,55	0,36	6,87
16	Rubiaceae	<i>Discospermum malaccense</i> (Hook.f.) Kuntze	200	0,0057	1,96	4,55	0,21	6,71
17	Rubiaceae	<i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume	200	0,0057	1,96	4,55	0,21	6,71
Jumlah			10.200	2,7566	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae) dengan nilai INP sebesar 64,02% dengan kerapatan 2.200 individu/Ha dan basal area 0,9197 m²/Ha. Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua adalah jenis *Fordia splendidissima* (Blume ex Miq.) Buijsen (Fabaceae) dengan nilai INP sebesar 46,05% dengan kerapatan 1.400 individu/Ha dan basal area 0,6404 m²/Ha. Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 37,87% adalah jenis *Croton argyratus* Blume (Euphorbiaceae) dengan kerapatan 2.600 individu/Ha dan basal area 0,2158 m²/Ha.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), ada 2 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae) dan jenis *Fordia splendidissima* (Blume ex Miq.) Buijsen (Fabaceae).



Gambar 3.26. Jenis *Psychotria viridiflora* Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.27. Jenis *Psychotria viridiflora* Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.28. Jenis *Psychotria viridiflora* Reinw. ex Blume (Rubiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi pada Lantai Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Dua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96%-42,66%, yaitu jenis *Croton argyratus* Blume (Euphorbiaceae) dan jenis *Syzygium tenuicaudatum* Merr. & L.M.Perry (Myrtaceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

3.1.2.3. Vegetasi Tingkat Pohon di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pohon di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 12 Jenis yang terdiri dari 12 Genus dan 10 Famili dengan kerapatan 450 individu/Ha dan basal area 18,98 cm²/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tingkat pohon di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

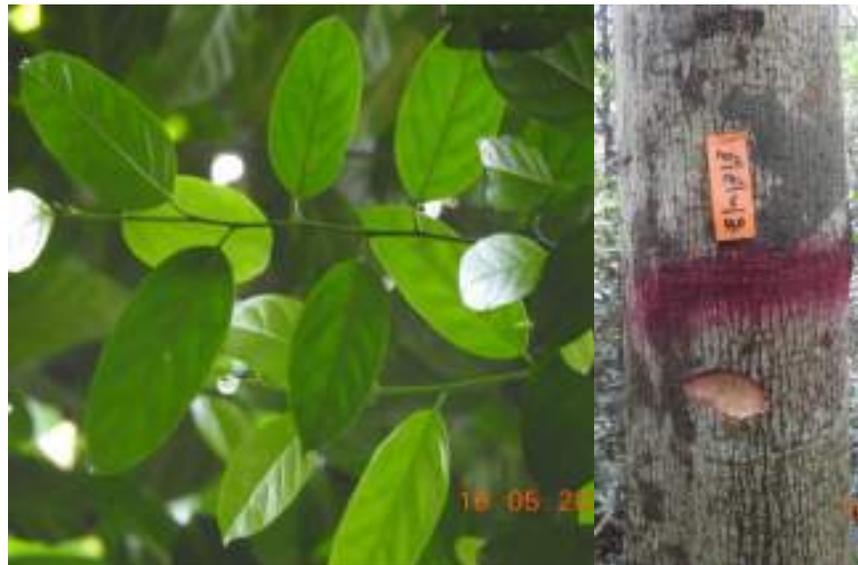
Tabel 3.6. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pohon di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	138	6,55	30,56	15,38	34,48	80,42
2	Euphorbiaceae	<i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	50	3,62	11,11	7,69	19,05	37,86
3	Euphorbiaceae	<i>Croton argyratus</i> Blume	63	1,65	13,89	7,69	8,69	30,27
4	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	38	1,50	8,33	7,69	7,92	23,94
5	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M.Perry	38	1,24	8,33	7,69	6,55	22,57
6	Olacaceae	<i>Strombosia javanica</i> Blume	38	1,10	8,33	7,69	5,78	21,81
7	Lauraceae	<i>Actinodaphne glomerata</i> (Blume) Nees	13	1,55	2,78	7,69	8,15	18,62
8	Moraceae	<i>Artocarpus dadah</i> Miq.	25	0,66	5,56	7,69	3,47	16,72
9	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	13	0,63	2,78	7,69	3,31	13,78
10	Phyllanthaceae	<i>Glochidion obscurum</i> (Roxb. ex Willd.) Blume	13	0,20	2,78	7,69	1,03	11,50
11	Dipterocarpaceae	<i>Shorea fallax</i> Meijer	13	0,19	2,78	7,69	1,01	11,48
12	Sapindaceae	<i>Nephelium uncinatum</i> Radlk. ex Leenh.	13	0,11	2,78	7,69	0,56	11,03
Jumlah			450	18,98	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae) dengan nilai INP sebesar 80,42% dengan kerapatan 138 individu/Ha dan basal area 6,55 m²/Ha.



Gambar 3.29. Jenis *Macaranga gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.30. Jenis *Strombosia javanica* Blume (Olacaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Keenam Tertinggi di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.31. Jenis *Artocarpus dadah* Miq. (Moraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Kedelapan Tertinggi di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua adalah jenis *Macaranga gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae) dengan nilai INP sebesar 37,86% dengan kerapatan 50 individu/Ha dan basal area 3,62 m²/Ha. Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 30,27% adalah jenis *Croton argyratus* Blume (Euphorbiaceae) dengan kerapatan 63 individu/Ha dan basal area 1,65 m²/Ha.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), ada 1 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae). Empat jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis *Macaranga gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae), *Croton argyratus* Blume (Euphorbiaceae), *Litsea elliptica* Blume (Lauraceae) dan jenis *Syzygium tenuicaudatum* Merr. & L. M. Perry (Myrtaceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

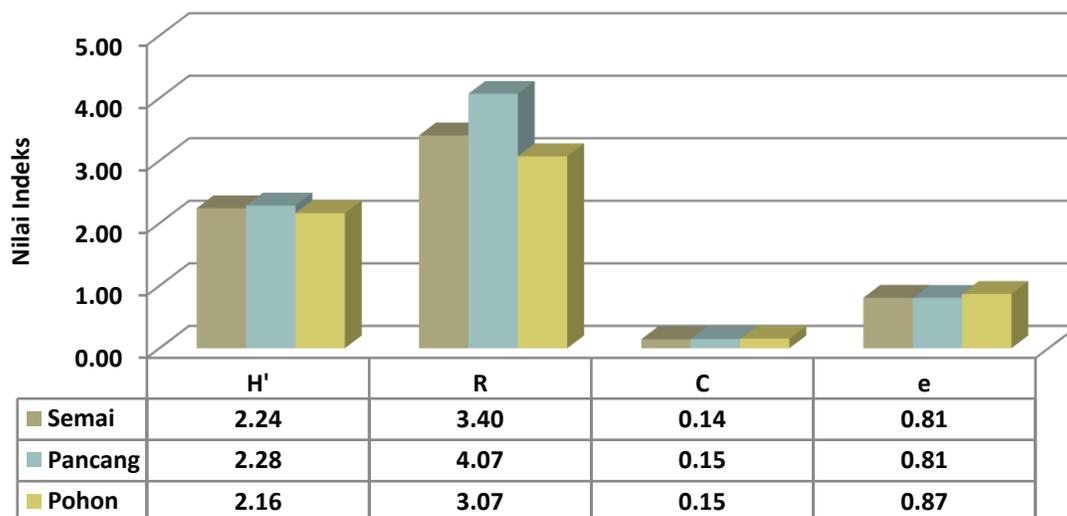
Tidak seperti pada hutan sekunder pada areal Keanekaragaman Hayati 01 PT Pupuk Kaltim yang hanya menyisakan jenis-jenis *pioneer* saja, pada hutan daratan sekunder areal HGB 65 ini dijumpai beberapa jenis primer dan jenis introduksi. Jenis-jenis ini memang sengaja ditanam untuk pengayaan jenis pada beberapa tahun yang lalu dan beberapa jenis sudah mulai beregenerasi, seperti dijumpainya semai dari jenis *Agathis borneensis* Warb. Selain jenis tersebut juga terdata jenis *Dryobalanops lanceolata* Burck yang telah mencapai tingkat pancang. Dan jenis-jenis primer atau jenis-jenis introduksi lainnya yang telah mencapai tingkat pohon yang terdata diantaranya adalah jenis *Shorea fallax* Meijer dan jenis *Spathodea campanulata* P. Beauv. Kondisi ini memperlihatkan bahwa program reboisasi yang dilaksanakan pada beberapa tahun yang lalu berhasil dengan baik.

3.1.2.4. Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Vegetasi di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Dari hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan diketahui, untuk indeks keanekaragaman hayati (H') pada semua tingkat pertumbuhan tergolong **Sedang** dengan nilai H' antara 2 – 3.

Untuk indeks kekayaan jenis (R) dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui untuk tingkat pertumbuhan pancang tergolong **Sedang** dengan nilai R antara 3,5 – 5,0, sedangkan pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah dan tingkat pohon tergolong **Rendah** dengan nilai R < 3,5.



Gambar 3.32. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

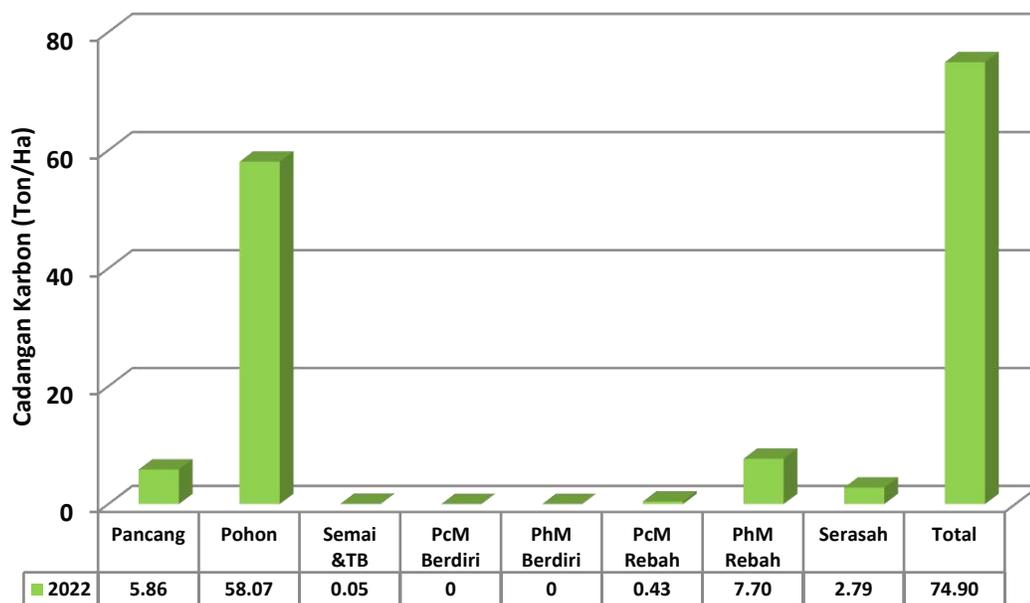
Untuk indeks dominansi (C) semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya jumlah individu pada suatu jenis yang hadir di plot pengamatan tidak ada yang mendominasi. Dan sebaliknya apabila nilai C semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya ada jumlah individu suatu jenis yang mendominasi kehadirannya. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui untuk semua tingkat pertumbuhan tidak ada jenis yang mendominasi atau tergolong **Rendah** dengan nilai $C < 0.50$.

Untuk indeks kemerataan (e) semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya jumlah individu vegetasi terdistribusi secara merata pada setiap jenisnya. Dan sebaliknya jika nilai e semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya distribusi jumlah individu tidak merata. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui bahwa pada semua tingkat pertumbuhan tergolong **Hampir Merata** dengan nilai e antara 0,76 – 0,95.

3.1.2.5. Cadangan Karbon/Stok Karbon di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

a. Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah

Penghitungan cadangan karbon di atas permukaan tanah di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada pemantauan tahun 2022 cadangan karbon dihitung secara lengkap meliputi vegetasi hidup tingkat pancang, pohon, semai dan tumbuhan bawah, pancang dan pohon mati berdiri dan mati rebah serta serasah. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada gambar berikut ini.

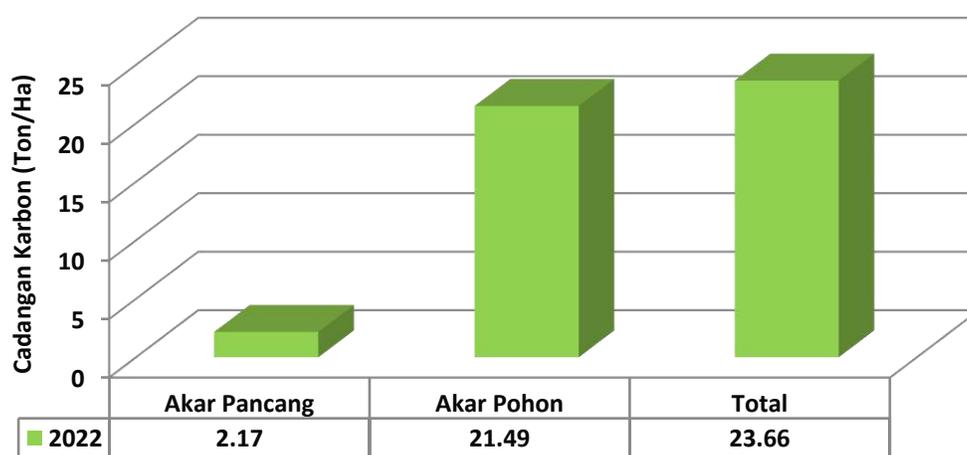


Gambar 3.33. Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

Berdasarkan hasil perhitungan data hasil pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022, total cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 74,90 ton/ha.

b. Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah

Penghitungan cadangan karbon di bawah permukaan tanah dihitung pada sumber karbon perakaran dari vegetasi tingkat pancang dan pohon. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 3.34. Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

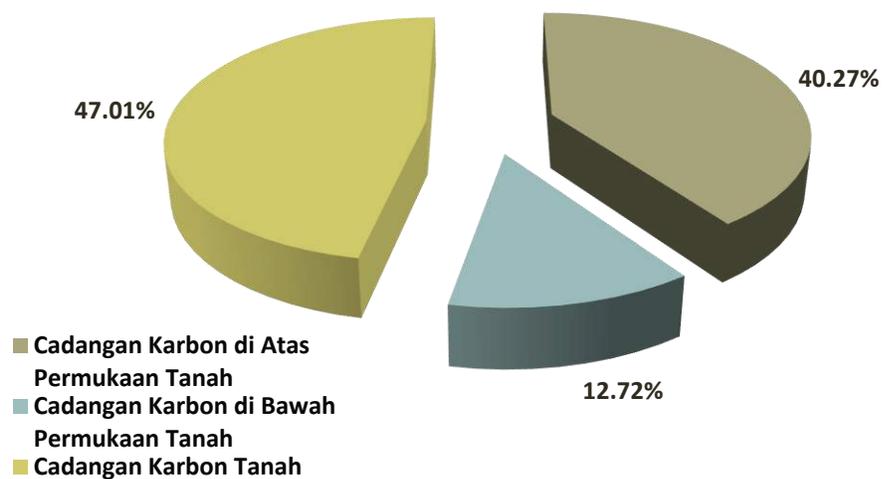
Berdasarkan hasil perhitungan data pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022, total cadangan karbon di bawah permukaan tanah sebesar 23,66 ton/ha.

Cadangan karbon di bawah permukaan tanah berhubungan dengan cadangan karbon di atas permukaan tanah. Semakin besar ukuran pepohonan atau tumbuhan maka akan semakin besar perakarannya. Cadangan karbon di atas permukaan tanah penyumbang terbesar adalah tingkat pohon dan akan berlanjut pada cadangan karbon di bawah permukaannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Diana (2015) yang menyatakan biomassa tersimpan di bawah permukaan tanah mengikuti perkembangan pada biomassa di atas permukaan tanah.

3.1.2.6. Akumulasi Cadangan Karbon dan Sekuestrasi CO₂

Sumber karbon (*Carbon Pool*) dikelompokkan menjadi 3 kategori utama, yaitu biomasa hidup, bahan organik mati dan karbon tanah IPCC (2006). Biomasa hidup dipilah menjadi 2 bagian yaitu Biomasa Atas Permukaan (BAP) dan Biomasa Bawah Permukaan (BBP). Sedangkan bahan organik mati dikelompokkan menjadi 2 yaitu: kayu mati dan serasah. Sehingga, secara keseluruhan IPCC menetapkan 5 sumber karbon hutan yang perlu dihitung dalam upaya penurunan emisi akibat perubahan tutupan lahan.

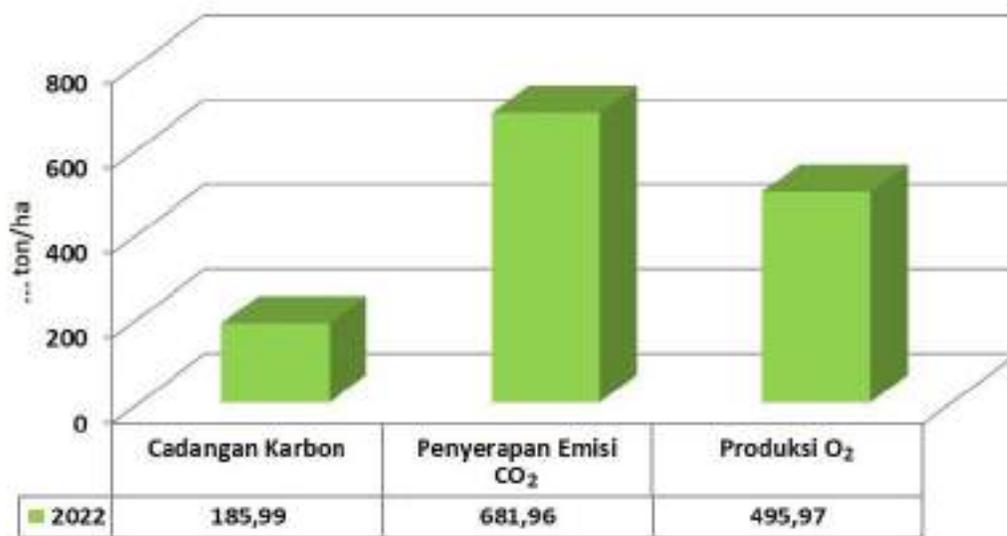
Pada pemantauan Tahun 2022 ini, penghitungan cadangan karbon dilakukan pada semua sumber karbon seperti telah disebut di atas. Setelah dilakukan penghitungan dapat diketahui total cadangan karbon tersimpan di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim.



Gambar 3.35. Total Cadangan Karbon Tersimpan di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.



Cadangan karbon di atas permukaan tanah diantaranya disusun oleh komponen tumbuhan hidup dari vegetasi tingkat pohon dan pancang yang masih melakukan proses fotosintesis dan mengalami pertumbuhan sehingga biomassa akan terus bertambah. Langi (2011) menyatakan bahwa biomassa akan meningkat sampai umur tertentu dan kemudian pertambahan akan semakin menurun sampai akhirnya berhenti berproduktifitas (mati). Rahayu dkk (2005) menambahkan bahwa pengikatan CO₂ ke dalam biomassa melalui proses fotosintesis dan pelepasan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran.



Gambar 3.36. Akumulasi Cadangan Karbon, Penyerapan CO₂ dan Produksi O₂ di Hutan Daratan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

Dari hasil total cadangan karbon yang diperoleh, dapat diketahui besarnya penyerapan karbondioksida atau kemampuan tumbuhan dalam menyerap emisi CO₂ dengan cara mengalikan total cadangan karbon dengan 44/12 (perbandingan massa atom relatif C (12) dengan massa molekul CO₂ (44)). Selain itu juga dapat dihitung



kemampuan vegetasi memproduksi O_2 ke udara dengan mengalikan kemampuan tumbuhan dalam menyerap emisi CO_2 dengan 32/44 (mengkonversi massa atom relatif O_2 (32) dan membagi dengan massa molekul CO_2 (44)). Hasil dari perhitungan tersebut disajikan pada gambar di atas.

Pada tahun 2022 perolehan cadangan karbon di hutan daratan sekunder areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim sebesar 185,99 ton/ha, penyerapan CO_2 sebesar 681,96 ton CO_2 /ha dan produksi O_2 sebesar 495,97 ton O_2 /ha.

Untuk mengetahui besarnya penyerapan yang terjadi selama 1 tahun yaitu dengan mengurangi hasil sekuestrasi yang terjadi pada tahun sekarang dengan 1 tahun sebelumnya (n-1). Karena pemantauan pada kawasan ini baru dilakukan 1 kali sehingga diperoleh hasil sekuestrasi karbon belum bisa dihitung.

3.1.3. Hutan Mangrove Areal HGB 65

Hutan mangrove pada Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim, berada di kawasan PT Pupuk Kaltim, di dekat Hotel Sintuk dan berbatasan langsung dengan kawasan pemukiman masyarakat, sehingga kawasan ini sangat rentan dengan gangguan.

Pemantauan pada kawasan mangrove ini baru kali ini dilakukan, kondisi ekosistem mangrove di kawasan ini merupakan hutan sekunder yang didalamnya dijumpai beberapa bekas tebangan yang dilakukan oleh masyarakat sekitar. Jenis *Acrostichum speciosum* Willd. mendominasi kehadiran tumbuhan bawah pada lantai hutannya dan jenis *Rhizophora apiculata* Blume yang mendominasi kehadiran vegetasi tingkat pohon. Plot sampling vegetasi berada pada koordinat 00°09'52,50" LU 117°28'07,40" BT.



Gambar 3.37. Kondisi Tutupan pada Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada Pemantauan Tahun 2022.

Berikut uraian tentang potensi keanekaragaman jenis vegetasi yang berhasil didata di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada saat pengamatan dan pengambilan data pada tahun 2022.

3.1.3.1. Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata hanya sebanyak 3 Jenis yang terdiri dari 3 Genus dan 3 Famili dengan kerapatan 8.750 individu/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.7. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
1	Pteridaceae	<i>Acrostichum speciosum</i> Willd.	6.250	71,43	33,33	104,76
2	Fabaceae	<i>Derris trifoliata</i> Lou	1.250	14,29	33,33	47,62
3	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	1.250	14,29	33,33	47,62
Jumlah			102.500	100	100	200

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi dengan nilai INP sebesar 104,76% dengan kerapatan 6.250 individu/Ha adalah jenis *Acrostichum speciosum* Willd. (Pteridaceae). Dua jenis berikutnya memiliki nilai INP sebesar 47,62% dengan kerapatan 1.250 individu/Ha adalah jenis *Derris trifoliata* Lou (Fabaceae) dan jenis *Rhizophora apiculata* Blume (Rhizophoraceae).



Gambar 3.38. Jenis *Acrostichum speciosum* Willd. (Pteridaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah dengan Nilai NPJ Tertinggi pada Lantai Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.39. Jenis *Derris trifoliata* Lou (Fabaceae), Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah yang Dijumpai Hadir pada Lantai Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), semua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%.

3.1.3.2. Vegetasi Tingkat Pancang di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pancang di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata hanya 3 Jenis yang terdiri dari 3 Genus dan 3 Famili dengan kerapatan 600 individu/Ha dan basal area 2,1171 cm²/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi tingkat pancang di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.8. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pancang di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	200	1,5086	33,33	33,33	71,26	137,92
2	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig	200	0,5104	33,33	33,33	24,11	90,77
3	Malvaceae	<i>Heritiera littoralis</i> Aiton	200	0,0982	33,33	33,33	4,64	71,30
Jumlah			600	2,1171	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Rhizophora apiculata* Blume (Rhizophoraceae) dengan nilai INP sebesar 137,92% dengan kerapatan 200 individu/Ha dan basal area 1,5086 m²/Ha.



Gambar 3.40. Jenis *Xylocarpus granatum* J. Koenig (Meliaceae) yang Dijumpai Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Kedua di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.41. Jenis *Heritiera littoralis* Aiton (Malvaceae) yang Dijumpai Kehadiran Vegetasi Tingkat Pancang dengan Nilai NPJ Ketiga di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua adalah jenis *Xylocarpus granatum* J.Koenig (Meliaceae) dengan nilai INP sebesar 90,77% dengan kerapatan 200 individu/Ha dan basal area 0,5104 m²/Ha. Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 71,30% adalah jenis *Heritiera littoralis* Aiton (Malvaceae) dengan kerapatan 200 individu/Ha dan basal area 0,0982 m²/Ha.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), semua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%.

3.1.3.3. Vegetasi Tingkat Pohon di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pohon di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata sebanyak 5 Jenis yang terdiri dari 5 Genus dan 4 Famili dengan kerapatan 1.075 individu/Ha dan basal area 19,59 cm²/Ha. Daftar Indeks Nilai Penting

(INP) vegetasi tingkat pohon di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.9. Daftar Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Tingkat Pohon di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

No	Famili	Nama ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	813	15,09	75,58	22,22	77,04	174,85
2	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir.	113	1,70	10,47	22,22	8,68	41,37
3	Combretaceae	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt	63	1,70	5,81	22,22	8,70	36,73
4	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig	63	0,82	5,81	22,22	4,17	32,21
5	Malvaceae	<i>Heritiera littoralis</i> Aiton	25	0,28	2,33	11,11	1,41	14,85
Jumlah			1.075	19,59	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Rhizophora apiculata* Blume (Rhizophoraceae) dengan nilai INP sebesar 174,85% dengan kerapatan 813 individu/Ha dan basal area 15,09 m²/Ha. Jenis berikutnya yang memiliki nilai INP tertinggi kedua adalah jenis *Bruguiera sexangula* (Lour.) Poir. (Rhizophoraceae) dengan nilai INP sebesar 41,37% dengan kerapatan 113 individu/Ha dan basal area 1,70 m²/Ha. Dan di urutan ketiga yang memiliki nilai INP sebesar 36,73% adalah jenis *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt (Combretaceae) dengan kerapatan 63 individu/Ha dan basal area 1,70 m²/Ha.



Gambar 3.42. Jenis *Rhizophora apiculata* Blume (Rhizophoraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Tertinggi di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.



Gambar 3.43. Jenis *Bruguiera sexangula* (Lour.) Poir. (Rhizophoraceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Kedua Tertinggi di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

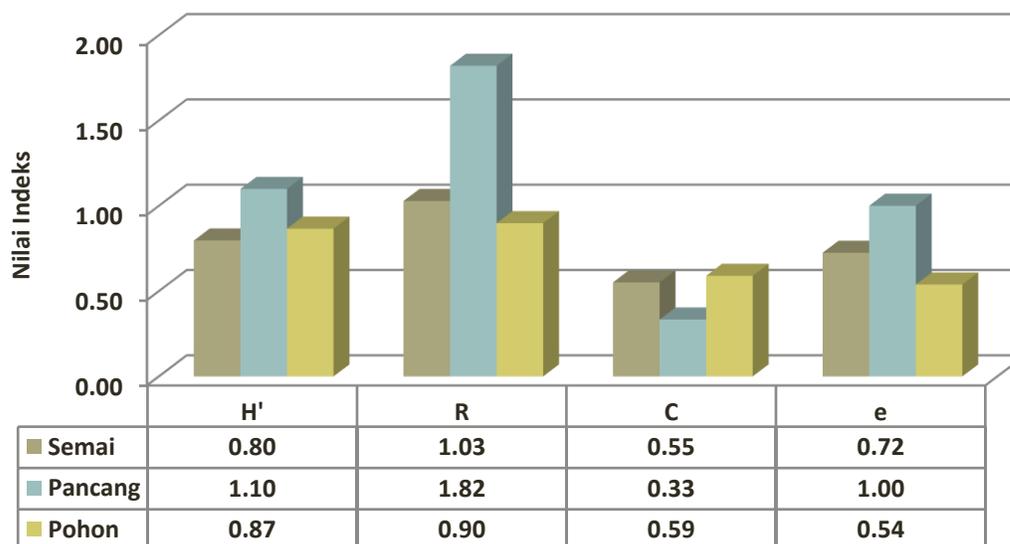


Gambar 3.44. Jenis *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt (Combretaceae) yang Dijumpai Mendominasi Kehadiran Vegetasi Tingkat Pohon dengan Nilai NPJ Ketiga Tertinggi di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), ada 1 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Rhizophora apiculata* Blume (Rhizophoraceae). Tiga jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis *Bruguiera sexangula* (Lour.) Poir. (Rhizophoraceae), *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt (Combretaceae) dan jenis *Xylocarpus granatum* J. Koenig (Meliaceae), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

3.1.3.4. Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Vegetasi di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.45. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022.

Dari hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan diketahui, untuk indeks keanekaragaman hayati (H') pada semua tingkat pertumbuhan tergolong **Rendah** dengan nilai H' antara 0 – 2.

Untuk indeks kekayaan jenis (R) dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui untuk semua tingkat pertumbuhan tergolong **Rendah** dengan nilai $R < 3,5$.

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 untuk tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah dan tingkat pohon tergolong **Sedang** dengan nilai $0,5 < C < 0,75$, sedangkan pada tingkat pertumbuhan pancang tidak ada jenis yang mendominasi atau tergolong **Rendah** dengan nilai $C < 0,5$.

Untuk indeks kemerataan (e) semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya jumlah individu vegetasi terdistribusi secara merata pada setiap jenisnya. Dan sebaliknya jika nilai e semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya distribusi jumlah individu tidak merata. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui bahwa pada tingkat pertumbuhan pancang tergolong **Merata** dengan nilai e antara $0,96 - 1,00$, sedangkan pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah dan tingkat pohon tergolong **Cukup Merata** dengan nilai e antara $0,51 - 0,75$.

Keanekaragaman jenis hutan mangrove secara alami memang lebih rendah bila dibandingkan hutan tropis. Walaupun demikian hutan mangrove ini memiliki struktur dan fungsi yang mampu mempertahankan hidupnya pada lingkungan ekstrim di zona pasang surut (Duke et al., 1998).

3.1.3.5. Cadangan Karbon/Stok Karbon di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Tahun 2022

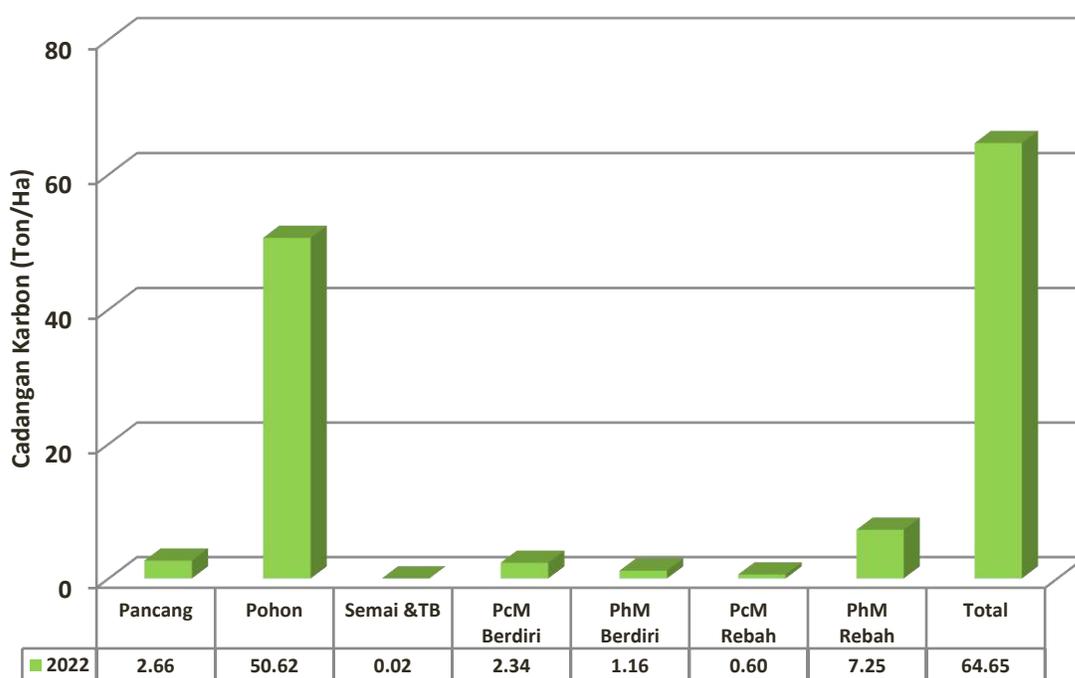
a. Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah

Penghitungan cadangan karbon di atas permukaan tanah di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada pemantauan tahun 2022 cadangan karbon dihitung secara lengkap meliputi vegetasi hidup tingkat pancang, pohon, semai dan tumbuhan



bawah, pancang dan pohon mati berdiri dan mati rebah serta serasah. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Gambar 3.46.

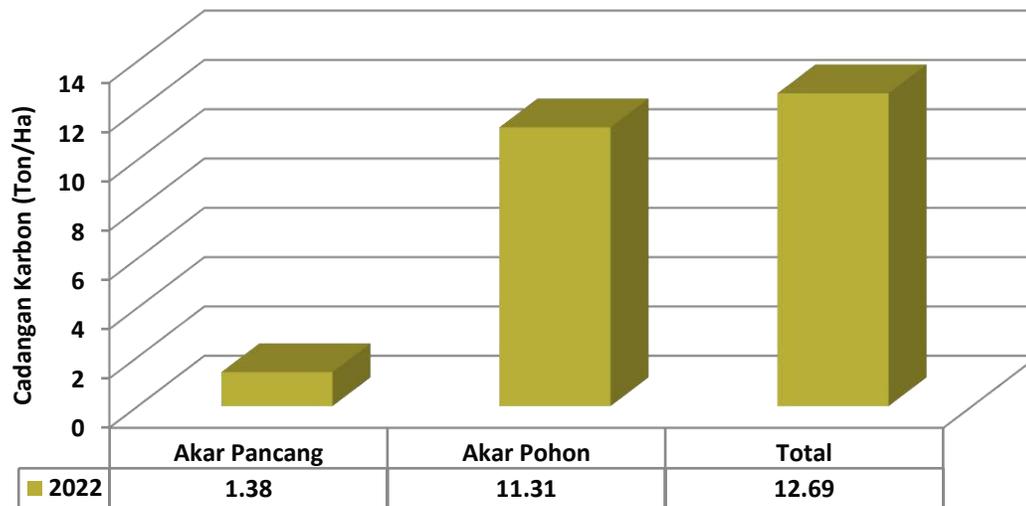
Berdasarkan hasil perhitungan data hasil pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022, total cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 64,65 ton/ha.



Gambar 3.46. Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

b. Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah

Penghitungan cadangan karbon di bawah permukaan tanah dihitung pada sumber karbon perakaran dari vegetasi tingkat pancang dan pohon. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Gambar di bawah ini.



Gambar 3.47. Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

Berdasarkan hasil perhitungan data pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022, total cadangan karbon di bawah permukaan tanah sebesar 12,69 ton/ha.

Cadangan karbon di bawah permukaan tanah berhubungan dengan cadangan karbon di atas permukaan tanah. Semakin besar ukuran pepohonan atau tumbuhan maka akan semakin besar perakarannya. Cadangan karbon di atas permukaan tanah penyumbang terbesar adalah tingkat pohon dan akan berlanjut pada cadangan karbon di bawah permukaannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Diana (2015) yang menyatakan biomassa tersimpan di bawah permukaan tanah mengikuti perkembangan pada biomassa di atas permukaan tanah.

3.1.3.6. Akumulasi Cadangan Karbon dan Sekuestrasi CO₂

Sumber karbon (*Carbon Pool*) dikelompokkan menjadi 3 kategori utama, yaitu biomasa hidup, bahan organik mati dan karbon tanah IPCC (2006). Biomasa hidup dipilah menjadi 2 bagian yaitu Biomasa Atas Permukaan (BAP) dan Biomasa Bawah



Permukaan (BBP). Sedangkan bahan organik mati, pengukuran hanya dilakukan terhadap kayu mati. Pengukuran serasah tidak dilakukan pada tipe hutan mangrove karena faktor pasang surut air laut menyebabkan serasah yang diukur bukan sepenuhnya berasal dari tegakan mangrove pada lokasi tersebut (Wibowo dkk, 2013).

Pada pemantauan Tahun 2022 ini, penghitungan cadangan karbon dilakukan pada semua sumber karbon seperti telah disebut di atas. Setelah dilakukan penghitungan dapat diketahui total cadangan karbon tersimpan di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim.

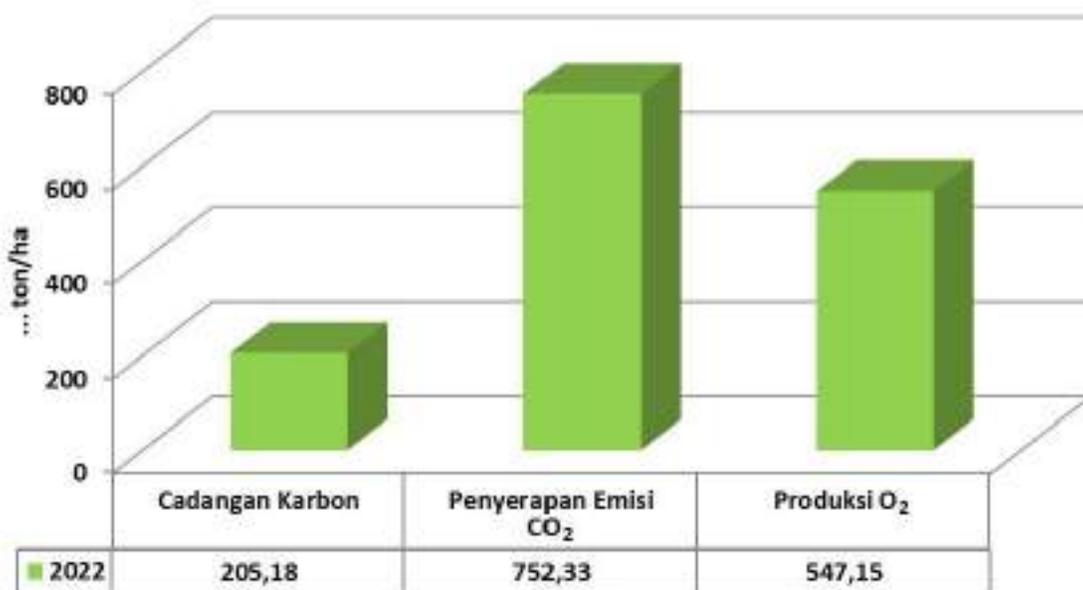


Gambar 3.48. Total Cadangan Karbon Tersimpan di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022.

Cadangan karbon di atas permukaan tanah diantaranya disusun oleh komponen tumbuhan hidup dari vegetasi tingkat pohon dan pancang yang masih melakukan proses fotosintesis dan mengalami pertumbuhan sehingga biomassa akan terus bertambah. Langi (2011) menyatakan bahwa biomassa akan meningkat sampai umur tertentu dan kemudian pertambahan akan semakin menurun sampai akhirnya berhenti berproduktifitas (mati). Rahayu dkk (2005) menambahkan bahwa

pengikatan CO₂ ke dalam biomassa melalui proses fotosintesis dan pelepasan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran.

Dari hasil total cadangan karbon yang diperoleh, dapat diketahui besarnya penyerapan karbondioksida atau kemampuan tumbuhan dalam menyerap emisi CO₂ dengan cara mengalikan total cadangan karbon dengan 44/12 (perbandingan massa atom relatif C (12) dengan massa molekul CO₂ (44)). Selain itu juga dapat dihitung kemampuan vegetasi memproduksi O₂ ke udara dengan mengalikan kemampuan tumbuhan dalam menyerap emisi CO₂ dengan 32/44 (mengkonversi massa atom relatif O₂ (32) dan membagi dengan massa molekul CO₂ (44)). Hasil dari perhitungan tersebut disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.49. Akumulasi Cadangan Karbon, Penyerapan CO₂ dan Produksi O₂ di Hutan Mangrove Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Hasil Pemantauan Tahun 2022



Pada tahun 2022 perolehan cadangan karbon di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim sebesar 205,18 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 752,33 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 547,15 tonO₂/ha.

Untuk mengetahui besarnya penyerapan yang terjadi selama 1 tahun yaitu dengan mengurangi hasil sekuestrasi yang terjadi pada tahun sekarang dengan 1 tahun sebelumnya (n-1). Karena pemantauan pada kawasan ini baru dilakukan 1 kali sehingga diperoleh hasil sekuestrasi karbon belum bisa dihitung.

Menurut Kauffman et al. (2012) simpanan karbon di hutan mangrove lebih tinggi dibandingkan simpanan karbon pada tipe hutan lainnya, dimana simpanan karbon terbesar terdapat pada sedimen mangrove. Mangrove atau hutan bakau merupakan salah satu ekosistem lahan basah yang memiliki cadangan karbon tanah yang tinggi setelah ekosistem lahan gambut (Murdiyarto dkk, 2010).

3.1.4. Jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 dan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2022

Pada pemantauan yang dilakukan di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 dan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim pada tahun 2022 tercatat 57 Jenis vegetasi yang tergolong dalam 53 Genus dan 57 Famili yang terpantau seperti tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 3.10. Jenis-jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 dan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2022

No	Famili	Nama ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
1	Anacardiaceae	<i>Gluta wallichii</i> (Hook.f.) Ding Hou		LC			
2	Annonaceae	<i>Polyalthia microtus</i> Miq.					
3	Annonaceae	<i>Uvaria grandiflora</i> Roxb. ex Hornem.	Akar larak				
4	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Pulai	LC			

No	Famili	Nama ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
5	Araucariaceae	<i>Agathis borneensis</i> Warb.		EN			
6	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.		LC			
7	Burseraceae	<i>Santiria apiculata</i> A.W. Benn.		LC			
8	Calophyllaceae	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	Bintangor				
9	Chrysobalanaceae	<i>Angelesia splendens</i> Korth.	Bintan	LC			
10	Combretaceae	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt		LC			
11	Connaraceae	<i>Agelaea borneensis</i> (Hook.f.) Merr.					
12	Dipterocarpaceae	<i>Dryobalanops lanceolata</i> Burck		LC			V
13	Dipterocarpaceae	<i>Shorea fallax</i> Meijer		LC			V
14	Euphorbiaceae	<i>Croton argyratus</i> Blume		LC			
15	Euphorbiaceae	<i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.					
16	Euphorbiaceae	<i>Macaranga motleyana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Mahang				V
17	Fabaceae	<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C.Nielsen					
18	Fabaceae	<i>Derris trifoliata</i> Lou					
19	Fabaceae	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	Biansu	LC			
20	Fabaceae	<i>Phanera semibifida</i> (Roxb.) Benth.					
21	Gentianaceae	<i>Utania volubilis</i> (Wall.) Sugumaran					
22	Hypericaceae	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	Gerunggang	LC			
23	Irvingiaceae	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn.		LC			
24	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	Laban	LC			
25	Lauraceae	<i>Actinodaphne glomerata</i> (Blume) Nees		LC			
26	Lauraceae	<i>Endiandra kingiana</i> Gamble		LC			
27	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	Medang pasir	LC			
28	Lauraceae	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Medang pirawas	LC			

No	Famili	Nama ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
29	Malvaceae	<i>Heritiera littoralis</i> Aiton		LC			
30	Melastomataceae	<i>Miconia crenata</i> (Vahl) Michelang.					
31	Melastomataceae	<i>Pternandra caerulea</i> Jack	Kunceng Badak				
32	Meliaceae	<i>Aglaiia forbesii</i> King		NT			
33	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig		LC			
34	Moraceae	<i>Artocarpus dadah</i> Miq.					
35	Myrtaceae	<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack	Siri-siri	LC			
36	Myrtaceae	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry					
37	Myrtaceae	<i>Syzygium hirtum</i> (Korth.) Merr. & L.M.Perry					
38	Myrtaceae	<i>Syzygium tenuicaudatum</i> Merr. & L.M. Perry	Ubah				V
39	Olcaceae	<i>Strombosia javanica</i> Blume					
40	Phyllanthaceae	<i>Aporosa frutescens</i> Blume	Girak				
41	Phyllanthaceae	<i>Glochidion obscurum</i> (Roxb. ex Willd.) Blume					
42	Picrodendraceae	<i>Austrobuxus nitidus</i> Miq.	Kelat				
43	Primulaceae	<i>Maesa</i> sp.					
44	Pteridaceae	<i>Acrostichum speciosum</i> Willd.		LC			
45	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir.		LC			
46	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume		LC			
47	Rubiaceae	<i>Discospermum malaccense</i> (Hook.f.) Kuntze					
48	Rubiaceae	<i>Gaertnera vaginans</i> (DC.) Merr.	Baruas				
49	Rubiaceae	<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume					
50	Rubiaceae	<i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume					
51	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	Wangun				
52	Sapindaceae	<i>Guioa pterorhachis</i> Welzen		LC			V
53	Sapindaceae	<i>Harpullia cupanioides</i> Roxb.		LC			

No	Famili	Nama ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
54	Sapindaceae	<i>Nephelium uncinatum</i> Radlk. ex Leenh.		LC			
55	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinnatum</i> (Burm.f.) Sw.	Paku Hata				
56	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC) Korth.	Puspa	LC			
57	Thymelaeaceae	<i>Gonystylus affinis</i> Radlk.	Ramin Bukit	VU	II		

Ket:

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

CITES : *Convention on International Trade in Endangered Spesies 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 (Daerah penyebaran terbatas hanya di Pulau Kalimantan saja)

II : Apendiks II: daftar spesies yang tidak terancam kepunahan, tapi mungkin terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan

VU : *Vulnerable* (Rentan)

LC : *Least Concern* (Resiko Rendah)

Jenis yang termasuk dalam daftar merah IUCN tercatat sebanyak 30 jenis, yang mana 1 jenis diantaranya berstatus genting/terancam atau *Endangered* (EN) yaitu jenis Ramin Bukit (*Agathis borneensis* Warb.). Jenis Ramin Bukit (*Gonystylus affinis* Radlk) juga 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 57 jenis tersebut, hanya 5 jenis merupakan jenis yang penyebarannya terbatas hanya di pulau Kalimantan saja atau tumbuhan endemik Kalimantan.

3.2. Mamalia

Teridentifikasi sejumlah 20 jenis mamalia di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim, dari 13 famili dan 6 ordo. Setidaknya ada 5 jenis primata, 3 jenis karnivora, 6 jenis mamalia kecil, 5 jenis mamalia berkuku belah (ungulata) dan 1 kelelawar. Tidak ada penambahan jenis mamalia dari pemantauan sebelumnya di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim. Sedangkan di area HGB-65 ditemukan lebih sedikit jumlah mamalia dibandingkan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim, yaitu sebanyak 8 jenis dari 6 ordo dan 6 famili. Jenis mamalia dominan di HGB-65 adalah Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) yang selalu hadir berkelompok dan selalu terlihat pada saat pengamatan.

Berdasarkan tutupan lahan keseluruhan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim merupakan hutan sekunder, sehingga pengamatan tidak membedakan berdasarkan tutupan lahan. Lokasi pengamatan dibedakan berdasarkan titik pengamatan yang hampir meliputi keseluruhan Area Kehati (HP-01), termasuk area terbuka dekat dengan Taman Kehati (bekas Komposting). Sementara di HGB 65 terutama pada area mangrove rapat di tepi lapangan golf Hotel Sintuk dan sekitar Wanatirta. Berikut ini daftar jenis mamalia yang teridentifikasi di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim.

Tabel 3.11. Daftar Jenis Mamalia di Area Taman Kehati PT Pupuk Kaltim

No	Ordo	Famili	Species		HP-01				HGB 65	Ket.
			Ilmiah	Indonesia	2022	2019	2020	2021	2022	
1	Chiroptera	Pteropodidae	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Kelelawar Buah	1	1	1	1	1	S
2	Scandentia	Tupaiidae	<i>Tupai sp.</i>	Tupai			1	1	1	S
3	Primata	Pongidae	<i>Pongo pygmaeus</i>	Orangutan		1	1	1		S/N

No	Ordo	Famili	Species		HP-01				HGB 65	Ket.
			Ilmiah	Indonesia	2022	2019	2020	2021	2022	
4		Cercopithecidae	<i>Macaca nemestrina</i>	Beruk		1	1	1	1	S
5			<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet	1		1	1	1	S
6			<i>Presbytis rubicunda</i>	Lutung Merah				1		S
7		Cercopithecidae	<i>Trachypitecus cristatus</i>	Lutung Kelabu				1		S
8	Rodentia	Sciuridae- Sciurinae	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	1	1	1	1	1	S
9		Muridae	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	1	1	1	1	1	S
10			<i>Rattus rattus</i>	Tikus Rumah	1	1	1	1	1	S
11			<i>Niviventer cremoriventer</i>	Tikus ekor hitam		1		1		S
12		Hystricidae	<i>Hystrix brachyura</i>	Landak Biasa		1		1		S/C
13	Carnivora	Viverridae	<i>Viverra zangalunga</i>	Tangalung	1	1	1	1	1	C
14			<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Musang Luwak		1	1	1		S
15		Felidae	<i>Prionailurus bangalensis</i>	Kucing Kuwuk				1		S
16	Cetartiodactyla	Suidae	<i>Sus barbatus</i>	Babi	1	1	1	1		F
17		Tragulidae	<i>Tragulus napu</i>	Napu		1	1			F
18			<i>Tragulus kanchil</i>	Kanchil				1		
19		Cervidae	<i>Muntiacus sp</i>	Kijang		1				F
20			<i>Rusa unicolor</i>	Rusa		1	1	1		F
Total					14	13	18	14	8	7

Ket: 1 adalah angka kehadiran jenis, Teknis identifikasi S: pengamatan/terlihat langsung, N: Sarang; C: camera trap, F: jejak.

Untuk jenis-jenis mamalia kecil, 2 jenis tikus didapat dari *camera trap*, yaitu jenis *Rattus rattus* dan *Niviventer cremoriventer*. Sebenarnya sangat sulit mengidentifikasi jenis mamalia kecil seperti tikus, tupai dan bajing dari *camera trap*, tetapi kedua jenis tersebut memiliki penciri khusus terutama pada ekor. Kedua jenis tikus ini hadir pada



HGB-65 pada hutan mangrove yang berbatasan dengan rumah-rumah masyarakat. Jenis *Niviventer cremoriventer* adalah jenis yang biasa hidup pada hutan sekunder muda atau sekunder tua dan bagian ekornya memiliki rambut lebih panjang pada umumnya dan berwarna hitam. Sedangkan *Rattus rattus* adalah jenis yang umum yang biasa ditemukan pada hutan sekunder, di daerah perkebunan dan pemukiman. Di HP-01, jenis tikus *Rattus tiomanicus* ditemukan di perbatasan antara area Kehati dengan TNK. Jenis ini biasa hidup di tempat terbuka, perkebunan sawit dan pemukiman masyarakat.

Satu jenis Kucing Hutan teridentifikasi hadir di Taman Kehati PT Pupuk Kaltim adalah jenis Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*). Di HGB-65 ada indikasi kehadiran jenis kucing ini, tetapi tidak ditemukan secara langsung. Kucing Kuwuk adalah jenis yang paling adaptif di antara seluruh jenis kucing hutan yang ada di Kalimantan. Jenis ini dapat hidup pada lahan terbuka yang berdekatan dengan hutan, misalnya di perkebunan sawit, lahan reklamasi tambang, dan perkebunan masyarakat. Dalam daftar jenis mamalia Kalimantan ditemukan 5 jenis kucing liar yang masuk dalam ordo Carnivora famili Felidae. Paling besar ukuran tubuhnya 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*). Tidak banyak catatan ilmiah (berupa laporan/jurnal) tentang keberadaan jenis-jenis kucing hutan ini di Kalimantan Timur. Keberadaan macan dahan dahulu lebih banyak dari mulut ke mulut dan berupa legenda dengan berbagai klenik yang menyertainya. Macan Dahan (*Neofelis diardi*) dari beberapa catatan ditemukan di Bukit Soeharto, TNK, Sangkulirang dan TNKM (Payne et al 2005). Dimungkinkan masih ada di beberapa hutan dataran rendah Kalimantan Timur yang masih tersisa (BCS, 2011), berkat perannya di alam sebagai predator tingkat tinggi. Jenis ini tentu sangat



tergantung dengan habitat yang bagus (*primary forest*) yang menyediakan habitat yang baik. Keberadaan tikus dan kucing kuwuk pada Taman Kehati dan teridentifikasi pada tempat yang sama sangatlah memungkinkan karena keduanya berhubungan, yaitu antara pemangsa (*predator*) dan yang dimangsa (*prey*).

Jenis karnivora selain jenis Kucing Kuwuk, juga teridentifikasi jenis dengan *camera trap* adalah jenis Musang Luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) dan Tangalung (*Viverra zangalunga*). Kedua jenis ini adalah jenis yang umum ditemukan di hutan sekunder Kalimantan. Musang Luwak di ditemukan di hutan sekunder muda perbatasan antara taman kehati dengan area persemaian. Sangat memungkinkan bahwa jenis ini tersebar di area berhutan di keseluruhan Taman Penghijauan Wanatirta, termasuk di Area Kehati baik di hutan sekunder tua maupun di hutan sekunder muda. Pada pemantauan sebelumnya di Taman Penghijauan Wanatirta diinformasikan menemukan jenis Musang Akar (*Arctogalidia trivirgata*) yang teridentifikasi lewat jejak dan feses. Jenis ini dipastikan tidak hadir di Taman Kehati dan TPW dengan kondisi terisolir dan gangguan yang tinggi, karena pada pengamatan selama 5 tahun di Hutan Lindung Sungai Wain hanya ditemukan 3 gambar dari kamera trap, sedangkan di Taman Hutan Raya Bukit Soeharto tidak ditemukan sama sekali (Rustam et al, 2012). Jenis ini merupakan jenis yang fanatik terhadap hutan primer dan masih bagus dan sensitif terhadap gangguan (Payne et al, 2005).

Di Kalimantan setidaknya terdapat 97 jenis kelelawar yang biasanya hadir menyesuaikan kondisi habitat. Kelelawar yang umum yang biasa ditemukan pada berbagai tempat adalah jenis Kelalawar Pemakan Buah *Cynopterus brachyotis*. Jenis kelelawar buah ini adalah dari Famili Pteropodidae, yaitu jenis kelelawar yang paling umum yang hadir pada hutan sekunder. Jenis kelelawar buah ini selalu teridentifikasi



hadir di HP-01, di HGB-65 terlihat pada kawasan berhutan di lapangan golf dan mangrove.

Kelompok jenis yang paling banyak ditemukan jejaknya adalah jenis Ungulata. Jenis ungulate yang paling banyak ditemukan tersebut adalah jenis Babi (*Sus barbatus*). Hampir di semua lokasi di dalam Area Taman Kehati PT Pupuk Kaltim ditemukan jejaknya. Terlihat jenis ini sering keluar masuk Taman Kehati ke arah kebun sawit yang berbatasan. Babi merupakan jenis mamalia yang paling adaptif dan dapat hidup serta mencari makan di berbagai tipe habitat. Terdapat banyak pilihan makanan yang bisa dimakan, dari jenis binatang di tanah hingga jenis umbi-umbian termasuk buah-buahan dan bagian tumbuhan lainnya. Kawasan lokasi tempat sampah yang ditanami masyarakat sebagai lokasi penanaman pakan Babi ternak juga sering didatangi mengingat tersedianya pakan.



Gambar 3.50. Tanaman perambat yang sengaja ditanam masyarakat untuk pakan Babi Ternak

Jenis ungulata lain yang ditemukan jejaknya di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim adalah jenis Kancil dan Kijang. Kancil atau Pelanduk (*Tragulus sp*) sering ditemukan para pekerja di persemaian juga masyarakat yang memelihara tanaman ubi untuk makanan babi. Diinformasikan 2 jenis pelanduk ada di Area Kehati (HP-01), yaitu jenis *Tragulus kanchil* dan *Tragulus napu*. Jenis Kijang bahkan sering terlihat pada kawasan Taman Kehati PT Pupuk Kaltim. Di HGB-65 tidak teridentifikasi kehadiran jenis ini.

Ungulata terbesar yang dimungkinkan hadir di Taman Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim adalah Rusa atau Payau (*Rusa unicolor*). Kehadiran jenis menurut informasi masyarakat pernah terlihat di kawasan Taman Kehati PT Pupuk Kaltim. Sebenarnya, jenis ini dipelihara dalam kandang sebagai jenis satwa titipan dari Badan Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Timur (BKSDA Kaltim) di area TPW PT Pupuk Kaltim. Jenis yang dilindungi ini merupakan binatang pedaging yang target buruan di Kalimantan. Banyak permintaan terhadap daging rusa di Kalimantan Timur. Sebenarnya jenis ini merupakan jenis yang mudah ditenakkan dan semestinya sudah layak menjadi binatang ternak, khususnya pada turunan F3. Sama dengan jenis Kancil, jenis Rusa tidak dijumpai di HGB-65.

Jenis mamalia yang paling banyak ditemukan di Area Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim adalah jenis Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*). Jenis ini adalah jenis bajing yang paling adaptif dan dapat bertahan hidup di berbagai tempat di Kalimantan. Biasa ditemukan di hutan sekunder, hutan terisolir pada perkebunan, di perkebunan sawit atau dekat dekan pemukiman. Berikut ini adalah gambar Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) yang sedang makan bunga jenis Caliandra di Area Kehati PT Pupuk Kaltim.



Gambar 3.51. Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*), di HGB-65 (kiri atas), HP-01 (kiri atas), dan HP-01 tahun 2021. Jenis mamalia kecil ini dominan di Area Kehati PT Pupuk Kaltim yang biasa hidup pada hutan sekunder.

Jenis mamalia kecil lain yang juga teridentifikasi di Area Kehati PT Pupuk Kaltim adalah jenis Tupai. Terdapat tujuh jenis Tupai di Kalimantan, dan agak sulit untuk mengidentifikasi jenis tupai ini tanpa menangkap untuk mengidentifikasi jenisnya. Berikut ini gambar Tupai yang ditemukan hadir di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim.



Gambar 3.52. Tupai (*Tupaia* sp) yang teridentifikasi di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim (Foto Tahun 2019).

Jenis langka dan terancam punah yang juga teridentifikasi di Area Kehati PT Pupuk Kaltim adalah jenis Orangutan (*Pongo pygmaeus*). Informasi masyarakat menyatakan bahwa jenis ini secara periodik mendatangi Area Kehati PT Pupuk Kaltim. Sebaran jenis Orangutan di Kalimantan Timur sebenarnya termasuk wilayah Area Nasional Kutai (TNK). Namun dengan kondisi TNK yang tidak terlepas dari gangguan sehingga Orangutan mencari pilihan tempat hidup lain atau daerah persebaran dan daerah jelajah lain termasuk di Area Kehati. Kehadiran jenis Orangutan ditandai dengan bekas sarang di Area Kehati PT Pupuk Kaltim. Orangutan juga sesekali memanfaatkan tanaman yang ada di dalam kawasan Area Kehati PT Pupuk Kaltim, yaitu dengan cara mengupas dan memakan kambium. Pada tahun 2020 lalu orangutan yang sama terlihat dan kembali terlihat di tahun 2021 dengan membawa bayi, seperti terlihat pada gambar berikut ini.



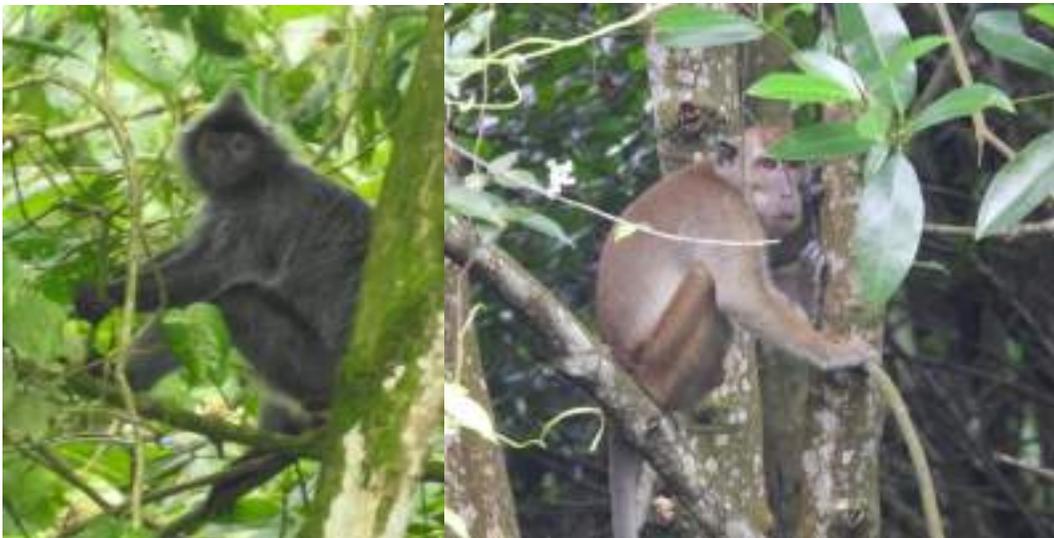
Gambar 3.53. Orangutan (*Pongo pygmeus*) yang ditemukan di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim dan selalu dijumpai di dua tahun pemantauan terakhir (2020 & 2021).

Pada tahun 2022 ini tidak ditemukan secara langsung jenis Orangutan, tetapi masih ditemukan sarang yang membuktikan bahwa jenis ini selalu datang di HP-01 PT Pupuk Kaltim Bontang. Berikut ini photo sarang Orangutan yang ditemukan di HP-01.



Gambar 3.54. Sarang Orangutan (*Pongo pygmeus*) di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim, foto dari bawah (kiri) dan foto dari atas/*drone* (kanan)

Jenis primata lain yang dijumpai di Area Kehati PT Pupuk Kaltim Bontang adalah dua jenis Lutung, yaitu Lutung Kelabu (*Trachypitecus cristata*) dan Lutung Merah (*Presbytis rubicunda*) serta Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan Beruk/Monyet ekor pendek (*Macaca nemestrina*). Berikut ini Foto Lutung Kelabu (*Trachypitecus cristata*) dan Lutung Merah (*Presbytis rubicunda*).



Gambar 3.55. Lutung Kelabu (*Trachypitecus cristata*) dan Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) di Taman Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim.



Pada pemantauan kehati di tahun 2022 ini tidak ditemukan jenis Lutung Merah, tetapi masih ditemukan jenis Lutung Kelabu. Dua jenis Lutung di atas merupakan jenis yang memiliki sebaran di sekitar pesisir Taman Nasional Kutai sehingga sangat mungkin ditemukan di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim yang berdekatan. Walaupun tidak selalu terlihat pada 2 kali pemantauan kehati sebelumnya tetapi kehadirannya sangat memungkinkan di Area Kehati PT Pupuk Kaltim. *P. rubicunda* memiliki bulu berwarna merah sampai jingga kemerah-merahan dengan warna pada daerah perut lebih terang daripada warna merah tangan dan ujung ekor. Bobot badan Lutung Merah (*P. rubicunda*) jantan dewasa berkisar antara 6,29 kg dan untuk betina dewasa berkisar antara 6,17 kg (Fleagle 1999). Lutung Merah (*P. rubicunda*) memiliki kelenjar ludah yang besar dibandingkan dengan jenis lutung lainnya dan rahang yang dalam dengan formulasi gigi 2:1:2:3 pada kedua rahang, rahang atas dan rahang bawah. Gigi seri Lutung Merah (*P. rubicunda*) kecil, tetapi gigi gerahamnya tajam. Spesies ini memiliki perut kelenjar yang berfungsi dalam pencernaan selulosa. Selain itu, pada perut Lutung Merah (*P. rubicunda*) juga mengandung mikroba yang membantu dalam pencernaan selulosa menjadi asam lemak melalui proses fermentasi secara anaerob (Davies *et al.* 1998). Sedangkan Lutung Kelabu (*T. cristatus*) memiliki penciri morfologi warna rambut yang hampir semuanya didominasi hitam keperakan, warna kulit muka hitam atau abu-abu tua, panjang tubuh jantan dan betina dewasa berkisar antara 470-550 mm, panjang ekor antara 600-750 mm lutung ini memiliki berat tubuh baik jantan atau betina dewasa berkisar antara 4,5- 15 Kg. Di Sumatera, warna hitam makin berkurang untuk individu-individu yang terdapat dibagian utara, sehingga warna kelabu tampak semakin jelas (Supriatna & Wahyono 2000). Rumus gigi dari spesies ini adalah 2:1:2:3 pada kedua rahang atas dan bawah (Simons 2000). Kedua jenis Lutung ini merupakan jenis yang berkelompok dan seringkali home range-nya overlap satu sama lain, atau juga overlap dengan home range Bekantan (*Nasalis larvatus*) di hutan



mangrove. Pakan utama kedua jenis ini adalah daun-daun muda spesies tumbuhan terpilih. Kedua jenis Lutung ini dilindungi menurut peraturan perundang-undangan di Indonesia. Untuk jenis *Macaca fascicularis* merupakan jenis primata yang umum yang sebarannya luas dari hutan mangrove di pesisir hingga perbatasan antara hutan dataran rendah dan dataran tinggi. Relung ekologi dan tingkat adaptasinya tinggi, serta relatif bisa bertahan pada kondisi tutupan hutan yang terganggu.

Jika dilihat dari keragaman jenis mamalia berdasarkan Indeks GF diperoleh hasil indeks famili adalah 4,62 dan indeks genus 2,75; sehingga GF Indeks adalah 0,32. Dari nilai indeks ini tampak bahwa keragaman mamalia di Taman Kehati tampak rendah. Namun jika dibandingkan dengan keragaman mamalia di Kalimantan Timur yang memiliki indeks famili 11,77; indeks genus bernilai 2,83 dan Indeks GF adalah 0,67. Sementara nilai indeks famili mamalia di Kalimantan adalah 13,36; indeks genus bernilai 3,83 dan Indeks GF adalah 0,70. Tampak bahwa keragaman mamalia di Taman Kehati adalah 48% dari keragaman jenis mamalia di Kalimantan Timur, dan 46% dari keragaman jenis mamalia di Kalimantan di luar ordo Chiroptera (kelelawar). Tentu diskusi tentang penggunaan indeks GF dapat dilanjutkan, namun tampak di sini bahwa untuk survei satwa liar memerlukan waktu yang lebih lama, sehingga diperoleh lebih banyak data. Ditemukan 6 ordo di Area Kehati PT Pupuk Kaltim dari 10 ordo yang ada di Kalimantan dan Kalimantan Timur. Sehingga jika dilihat dari waktu survei, kelas makan, sebaran jenis mamalia dalam taksonomi berdasarkan Indeks GF maka keragaman jenis mamalia di Taman Kehati adalah sedang. Di HGB-65 tidak dilakukan perhitungan indeks ini karena jenis mamalia yang dijumpai sedikit, apalagi kehadiran jenis hanya terpusat pada area mangrove yang relative terisolir dari hutan yang ada di sekitarnya.

Banyak hal yang mempengaruhi keragaman jenis mamalia di Area Kehati (HP-01), di antaranya bahwa kawasan ini adalah kawasan terisolir dari kawasan hutan alam di sekitarnya. Walaupun berbatasan dengan TNK, namun kondisi TNK yang berbatasan juga sudah terganggu karena aktivitas manusia seperti kondisi hutan yang sudah berubah menjadi perkebunan sawit dan pemukiman masyarakat. Belum lagi ancaman lain termasuk perburuan dan gangguan lain, seperti lalu lintas kendaraan (batas hutan berupa jalan raya). Demikian pula dengan HGB-65 yang kondisinya mirip tetapi pada ekosistem yang berbeda, yaitu ekosistem hutan mangrove dan sedikit hutan sekunder berbatasan dengan Wanatirta yang terpisah oleh jalan raya.



Gambar 3.56. Kondisi Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim yang dibatasi jalan dengan Taman Nasional Kutai yang sudah terganggu oleh okupansi masyarakat berupa kebun masyarakat (Foto *Drone* Tahun 2020).

Untuk status konservasi dan perlindungan mamalia di Area Kehati PT Pupuk Kaltim, setidaknya terdapat 1 jenis berstatus CR (*critical endangered species*: terancam

punah/kritis), 2 jenis berstatus EN (*Endangered*: terancam), 5 jenis berstatus VU (*Vulnerable species*: rentan) dan 10 jenis LC (*least concern*: resiko rendah) berdasarkan daftar merah IUCN. Menurut CITES 2 jenis masuk dalam appendix I, 4 jenis appendix II dan 1 jenis appendix III. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 setidaknya 8 jenis mamalia merupakan hewan yang dilindungi. Tabel berikut ini merupakan Status Konservasi berdasarkan daftar merah IUCN, daftar jenis dalam lampiran (*Appendixes*) CITES dan status perlindungan di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

Tabel 3.12. Status Konservasi dan Perlindungan Jenis Mamalia di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim.

No	Ordo	Famili	Spesies		Perlindungan		
			Ilmiah	Indonesia	IUCN	CITES	RI
1.	Chiroptera	Pteropodidae	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Kelelawar Buah	LC		TD
2.	Scandentia	Tupaiaidae	<i>Tupaia</i> sp.	Tupaia	LC		TD
3.	Primata	Pongidae	<i>Pongo pygmaeus</i>	Orangutan	CR	App I	DL
4.		Cercopithecidae	<i>Macaca nemestrina</i>	Beruk	EN	App II	TD
5.			<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet	EN	App II	TD
6.			<i>Presbytis rubicunda</i>	Lutung Merah	VU	App II	DL
7.		Cercopithecidae	<i>Trachypitecus cristatus</i>	Lutung Kelabu	VU	App II	DL
8.	Rodentia	Sciuridae- Sciurinae	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	LC		TD
9.		Muridae	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	LC		TD
10.			<i>Rattus rattus</i>	Tikus Rumah			TD
11.			<i>Niviventer cremoriventer</i>	Tikus ekor hitam			TD
12.		Hystriidae	<i>Hystrix brachyura</i>	Landak Biasa	LC		TD
13.	Carnivora	Viverridae	<i>Viverra zangalunga</i>	Tangalung	LC		TD
14.			<i>Paradoxurus hermaproditus</i>	Musang Luwak	LC	App III	TD



No	Ordo	Famili	Spesies		Perlindungan		
			Ilmiah	Indonesia	IUCN	CITES	RI
15.		Felidae	<i>Prionailurus bangalensis</i>	Kucing Kuwuk	VU	App I	DL
16.	Cetartiodactyla	Suidae	<i>Sus barbatus</i>	Babi	VU		TD
17.		Tragulidae	<i>Tragulus napu</i>	Napu	LC		DL
18.			<i>Tragulus kanchil</i>	Kancil	LC		DL
19.		Cervidae	<i>Muntiacus sp</i>	Kijang	LC		DL
20.			<i>Rusa unicolor</i>	Rusa	VU		DL

IUCN versi 3.1: CR, *critical endangered* (kritis); EN: *endangeres* (terancam); VU, *vulnerable* (rentan); LC, *least concern* (resiko rendah); CITES: *Convention on International in Endangered Spesies of Wild Fauna and Flora*; App I (lampiran I: spesies terancam punah dan tidak diperdagangkan, boleh dipinjamkan untuk keperluan penelitian), App II (dijinkan untuk diperdagangkan dengan pengawasan ketat), App III (dijinkan dan menyesuaikan dengan ijin salah satu pihak dalam perdagangannya), RI: Permen LHK Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis-Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi; DL: Dilindungi; TD: Tidak dilindungi.

Tetap ada ancaman terhadap mamalia di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim walaupun kawasan ini dijaga dan dikelola oleh PT Pupuk Kaltim. Lokasi Area Kehati PT Pupuk Kaltim yang berdekatan dengan pemukiman dan mudah diakses membuat kawasan ini tidak lepas dari ancaman perburuan dan gangguan lain, terutama jenis-jenis ungulata seperti babi, kijang dan pelanduk. Ancaman lain adalah kebakaran maupun pembukaan lahan untuk pemukiman juga merupakan ancaman tersendiri bagi mamalia yang berada di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim ini.

3.3. Burung

Pemantauan keanekaragaman hayati untuk taksa burung yang dilakukan di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim sejak tahun 2019-2021 lalu menghasilkan 56 jenis dari 27 famili. Pada tahun 2022 ini teridentifikasi jenis burung 44 jenis. Jenis-jenis burung yang hadir merupakan jenis dari beberapa tipe hutan yang dipengaruhi kawasan pesisir, seperti mangrove, rawa, kawasan terbuka atau perkebunan, hutan sekunder

muda bahkan hutan alam. Keberadaan beberapa jenis dari beberapa tipe tutupan lahan tersebut karena Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim memang berada pada beberapa tipe tutupan lahan dimaksud. Berikut ini daftar jenis burung yang teridentifikasi di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim beserta kelas makannya.

Tabel 3.13. Daftar Jenis Burung di Areal Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim.

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01 Tahun				Total Individu Tahun 2022
				2019	2020	2021	2022	
1	Accipiteridae	<i>Ichneutes malayensis</i>	Elang Hitam	1		1	1	1
2	Accipiteridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	1	1	1	1	2
3	Accipiteridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus	1	1		1	1
4	Accipiteridae	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih		1	1	1	1
5	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka Emas	1		1	1	1
6	Alcedinidae	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak Sungai			1	1	1
7	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau		1	1	1	1
8	Ardeidae	<i>Ardeola baccus</i>	Blekak China	1				
9	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	1	1	1	1	1
10	Bucerotidae	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Kangkareng Hitam	1				
11	Capitonidae	<i>Megalaima chrysopogon</i>	Takur Gedang	1			1	1
12	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	1		1	1	5
13	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut	1	1	1	1	11
14	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur	1	1	1	1	6
15	Columbidae	<i>Chalcopaps indica</i>	Delimukan Zamrud	1		1	1	3
16	Columbidae	<i>Treron fulvicollis</i>	Punai Bakau	1	1		1	1
17	Columbidae	<i>Ducula sp</i>	Pergam	1		1	1	2
18	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu	1			1	1
19	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang Alang		1	1	1	3
20	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1	1	1	3
21	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	1	1	1	1	2

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01 Tahun				Total Individu Tahun 2022
				2019	2020	2021	2022	
22	Cuculidae	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik Lurik	1	1		1	1
23	Cuculidae	<i>Cuculus saturatus</i>	Kangkok Ranting	1				
24	Cuculidae	<i>Cuculus sparveriodes</i>	Kangkok Besar					
25	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	Kadalan Selaya	1		1	1	3
26	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1		1	1	1
27	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah		1	1	1	1
28	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang Layang Api	1	1	1	1	24
29	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	1	1	1	1	1
30	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirok Biru	1	1	1	1	4
31	Motacillidae	<i>Anthus novaeselandiae</i>	Apung Tanah	1		1	1	1
32	Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	1	1	1	1	4
33	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos		1	1	1	2
34	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	1	1	1	1	2
35	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung madu Sepah Raja		1	1	1	2
36	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pinjantung Kecil	1	1	1	1	3
37	Orolidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hitam	1	1	1	1	1
38	Picidae	<i>Dendrocopos canicapilus</i>	Caladi Balacan	1				
39	Ploceidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Malaya	1	1	1	1	11
40	Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	1	1	1	1	4
41	Ploceidae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	1	1	1	1	14
42	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	1	1	1	1	8
43	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Kutilang	1	1	1	1	14
44	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	1	1	1	1	5
45	Ralidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	1		1	1	2
46	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Trinil Kaki Hijau		1			

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01 Tahun				Total Individu Tahun 2022
				2019	2020	2021	2022	
47	Silviidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	1		1	1	2
48	Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene Kelabu	1		1	1	2
49	Silviidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinene Belukar	1	1	1	1	4
50	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	1		1	1	8
51	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong		1	1	1	2
52	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	1	1	1	1	4
53	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	1	1	1	4
54	Timaliidae	<i>Macronus ptilotus</i>	Ciung Air Biru		1			
55	Vangidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinjing Batu			1	1	1
				43	34	43	48	182

Keberadaan kawasan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim yang berdekatan dengan pesisir menunjukkan masih ada pengaruh laut terhadap kawasan ini. Jenis-jenis elang sangat umum berada pada kawasan pesisir. Jenis predator, yaitu Elang ditemukan setidaknya 5 jenis (*Haliastur indus*, *Elanus caeruleus*, *Ictinaetus malayensis*, *Elanus caeruleus*, *Haliaeetus leucogaster*), yang menjadi indikator sendiri kehadiran jenis mamalia kecil. Jenis Elang-Tikus adalah salah satu jenis raptor/predator yang ada di Kalimantan. Jenis burung ini merupakan jenis yang umum, yang sebarannya antara lain di India, Cina Selatan, Asia Tenggara, Palawan dan Sunda Besar (MacKinnon & Philip, 2000). Demikian pula dengan Elang Hitam. Kehadiran lima jenis predator/raptor ini di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim memungkinkan karena jenis ini biasa terlihat terbang di atas hutan, hutan sekunder dan perkebunan. Sebagai predator tingkat tinggi dalam rantai makanan tentu kehadirannya menjadi catatan tersendiri untuk analisis lebih jauh perkembangan lahan yang sedang mengalami suksesi.

Untuk jenis burung di HGB-65, ditemukan setidaknya dijumpai 44 jenis burung dari 22 famili. Walaupun baru pertama kali diamati jenis-jenis burung di area HGB-65 ini relatif kaya karena melingkup area berhutan mangrove, hutan sekunder dataran rendah dan area terbuka berupa lapangan golf. Berikut ini daftar jenis burung di HGB-65.

Tabel 3.14. Daftar Jenis burung pada lokasi pengamatan HGB-65

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HGB-65	Total Jumlah Individu	HGB-65		
				2022		1	2	3
1	Accipiteridae	<i>Icnaetus malayensis</i>	Elang Hitam	1	1		1	
2	Accipiteridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	1	1	1		
3	Accipiteridae	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih	1	1	1		
4	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka Emas	1	1			1
5	Alcedinidae	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak Sungai	1	8	2	1	4
6	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	1	1		1	
7	Ardeidae	<i>Ardeola bacculus</i>	Blekak China	1	5	2	3	
8	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	1	1			1
9	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	1	3	2	1	
10	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut	1	9	5	2	2
11	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur	1	3	1	2	
12	Columbidae	<i>Chalcopaps indica</i>	Delimukan Zamrud	1	3		1	2
13	Columbidae	<i>Treron fulvicollis</i>	Punai Bakau	1	4		2	2
14	Columbidae	<i>Ducula sp</i>	Pergam	1	1	1		
15	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu	1	1		1	
16	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang Alang	1	1			1
17	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1		1	
18	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	1	1			1
19	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	Kadalan Selaya	1	2	1		1

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HGB-65	Total Jumlah Individu	HGB-65		
				2022		1	2	3
20	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1	1			1
21	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	1	1		1	
22	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang Layang Api	1	13	4	4	5
23	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	1	1			1
24	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirok Biru	1	2	1		1
25	Motacillidae	<i>Anthus novaeselandiae</i>	Apung Tanah	1	1		1	
26	Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	1	5	4		1
27	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	1	1		1	
28	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	1	2		1	1
29	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung madu Sepah Raja	1	1			1
30	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pinjantung Kecil	1	1		1	
31	Ploceidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Malaya	1	9	5		4
32	Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	1	2			2
33	Ploceidae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	1	16	3	7	6
34	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	1	14	4	4	6
35	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Kutilang	1	18	9	5	4
36	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	1	3	1		2
37	Ralidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	1	2		1	1
38	Silviidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	1	2	1	1	
39	Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	1	2		1	1
40	Silviidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar	1	4	1	2	1
41	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	1	8	2	2	4
42	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong	1	2	1		1
43	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	4	2	1	1
44	Vangidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinjing Batu	1	1		1	

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HGB-65	Total Jumlah Individu	HGB-65		
				2022		1	2	3
Jumlah				44	164			

Lokasi Pengamatan HGB-65; 1 = Sekitar Wanatirta; 2 = Hotel Sintuk dan Lap Golf; 3 = Mengorove & Area yang berbatasan

Jenis-jenis burung air merupakan jenis yang dijumpai di area HGB-65 seperti jenis-jenis burung kuntul, burung raja udang dan blekok yang umum di daerah pesisir.



Gambar 3.57. Jenis burung Kuntul, Blekok dan Cekakak Sungai di HGB-65 PT Pupuk Kaltim.

Jenis burung air pemakan ikan yang hadir dan memanfaatkan kolam atau genangan air untuk mencari makan. Jenis-jenis burung air tersebut antara lain *Amaurornis phoenicurus* dan *Pelargopsis capensis*. Burung air biasanya adalah pemangsa ikan, sehingga kehadiran jenis burung air ini menandakan hadirnya berbagai jenis ikan terutama yang dimangsa di beberapa genangan air. Terdapat satu genangan air (kolam) yang dekat dengan Area Kehati PT Pupuk Kaltim. Burung air yang sering ditemukan di hutan mangrove dan ditemukan Area Kehati PT Pupuk Kaltim adalah jenis Cekakak Sungai (*Todirhamphus chloris*).

Burung adalah taksa yang paling mudah dijumpai pada semua tipe tutupan hutan, bahkan burung dapat dijumpai di tempat terbuka dan daerah pemukiman. Perbedaan jenis burung yang dijumpai pada suatu tempat menunjukkan kondisi dan kualitas suatu tempat. Taksa burung merupakan taksa terlengkap dan menjadi spesies indikator yang menarik untuk dipelajari. Oleh karena itu burung adalah taksa hewan yang ideal untuk mengetahui gangguan pada hutan tropis, komposisi komunitas burung akan sangat terpengaruh jika ada gangguan struktur hutan (Mason & Thiollay, 2001; Barlow & Peres, 2004). Burung juga memiliki fungsi vital dalam ekologi di hutan tropis dan memiliki peranan sebagai pollinator, penyebar biji dan predator (Stiles, 1983). Namun, penilaian kuantitatif dalam daftar merah IUCN menunjukkan bahwa status ancaman burung di dunia terus meningkat, dengan ancaman terbesar berada di hutan tropis (Burchart et al., 2004; Birdlife International, 2004).

Indonesia sangat kaya akan keragaman jenis burung, setidaknya terdapat 1.417 jenis burung atau 13% dari jumlah jenis burung di dunia (Eaton et al., 2016). Namun dari jumlah jenis burung yang sedemikian setidaknya terdapat 118 jenis di antaranya merupakan jenis yang terancam punah menurut badan konservasi dunia (IUCN) (Birdlife International, 2016).

Kawasan Kehati PT Pupuk Kaltim merupakan area yang terbuka di masa lalu. Beberapa di antaranya bekas terbakar dan okupansi masyarakat. Pada kawasan seperti ini biasanya mempengaruhi kehadiran jenis burung. Pada hutan bekas terbakar, terganggu dan terbuka, gangguan terhadap struktur vegetasi dan iklim mikro mempengaruhi jenis burung dalam berbagai faktor dan tergantung pada keberadaan pakan (Wunderle et al., 2006), misalnya 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). Hal ini dapat terlihat di sekitar petak 1 dan petak 2 TPW. Jenis dominan yang hampir selalu hadir pada tiga tahun pengamatan di daerah ini antara lain: *Pycnonotus goiavier*, *Pycnonotus atrogularis*, *Lonchura fusca*, *Lonchura malacca*, *Amaurornis phoenicurus*, *Caprimulgus affinis*, *Streptopelia chinensis*, *Centropus sinensis*, *Prinia flaviventris*, *Dicaeum trigonostigma*, *Macronus gularis*, *Orthotomus ruficeps* dan *Orthotomus atrogularis*. Kondisi yang sama juga terjadi di HGB-65 yang terbuka untuk dijadikan taman dan lapangan golf. Penggunaan lahan terbuka untuk habitat jenis-jenis burung karena sifatnya yang generalis. Berikut ini beberapa gambar jenis burung dimaksud.



Gambar 3.58. Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) yang selalu terlihat dan ditemukan di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang. Jenis yang menyukai daerah terbuka dan pemukiman.



Gambar 3.59. Bondol Malaya (*Lonchura malacca*) dan Bondol Kalimantan (*Lonchura fusca*), dua jenis burung bondol di Kalimantan yang umum ditemukan ditempat terbuka. Bondol Kalimantan merupakan jenis yang endemik Kalimantan yang sering ditemukan di kawasan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim (Foto 2020)



Gambar 3.60. Kirik Kirik Biru (*Merops viridis*) jenis burung yang biasa ditemukan di tempat terbuka dan hutan sekunder yang ditemukan di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim. Jenis ini merupakan jenis yang memakan serangga pada saat terbang dan bersarang di tanah.



Gambar 3.61. Perhutut (*Geopelia striata*) jenis burung dari Jawa yang dominan ditemukan di tempat terbuka Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim



Gambar 3.62. Perling Kembang (*Aplonis panayensis*) di kawasan Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang.



Gambar 3.63. Bentet Kelabu (*Lanius schach*) dari Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim (foto tahun 2021)



Gambar 3.64. Merbah Cerucuk (*Pycnonotus goiavier*) dan Merbah Mata Merah (*Pycnonotus brunneus*) dari Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim



Gambar 3.65. Kipas Belang (*Rhipidura javanica*) yang biasa ditemukan di tempat terbuka dan berhutan di pada ekosistem pesisir, hadir di HP-01 dan HGB-65.



Gambar 3.66. Caladi Balacan (*Dendrocapos canicapilus*) dan Bubut alang-alang (*Centropus bengalensis*) di HP-01 (Foto tahun 2019).



Gambar 3.67. Jinjing Batu (*Hemipus hirundinaceus*) yang baru terlihat di tahun 2022 di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim

Ditinjau dari kelas makan, status konservasi dan perlindungan jenis burung, masih terdapat jenis-jenis yang dilindungi dalam kawasan Area Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim ini. Kelas makan, status konservasi dan perlindungan jenis burung di kawasan Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.15. Jenis-jenis Burung yang Terdata Hadir di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 dan Areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2022

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01	HP-01 2022	HGB-65	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
1	Accipiteridae	<i>Ichnaetus malayensis</i>	Elang Hitam	1	1	1	P	LC		DL
2	Accipiteridae	<i>Haliaeetus indus</i>	Elang Bondol	1	1	1	P	LC		DL
3	Accipiteridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus	1	1		P	LC		DL
4	Accipiteridae	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih	1	1	1	P	LC		DL
5	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka Emas	1	1	1	PISCI	LC		DL

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01	HP-01 2022	HGB-65	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
6	Alcedinidae	<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak Sungai	1	1	1	PISCI	LC		DL
7	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	1	1	1	PISCI	LC		TD
8	Ardeidae	<i>Ardeola baccus</i>	Blekok China	1		1	PISCI	LC		TD
9	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	1	1	1	AFGI	LC		TD
10	Bucerotidae	<i>Anthracoseros malayanus</i>	Kangkareng Hitam	1			AF/P	NT	App II	DL
11	Capitonidae	<i>Megalaima chrysopogon</i>	Takur Gedang	1	1		SI	LC		TD
12	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	1	1	1	SI	LC		TD
13	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut	1	1	1	AF	LC		TD
14	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur	1	1	1	AF	LC		TD
15	Columbidae	<i>Chalcopaps indica</i>	Delimukan Zamrud	1	1	1	TIF	LC		TD
16	Columbidae	<i>Treron fulvicollis</i>	Punai Bakau	1	1	1	AF	LC		TD
17	Columbidae	<i>Ducula sp</i>	Pergam	1	1	1	AF	LC		TD
18	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu	1	1	1	AFGI	LC		TD
19	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang Alang	1	1	1	TI	LC		TD
20	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1	1	AFGI	LC		TD
21	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	1	1	1	TI	LC		TD
22	Cuculidae	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik Lurik	1	1		AFGI	LC		TD
23	Cuculidae	<i>Cuculus saturatus</i>	Kangkak Ranting	1			AFGI	LC		TD
24	Cuculidae	<i>Cuculus sparveriodes</i>	Kangkak Besar	1			AFGI	LC		TD
25	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	Kadalan Selaya	1	1	1	SI	LC		TD
26	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1	1	1	NIF	LC		DL

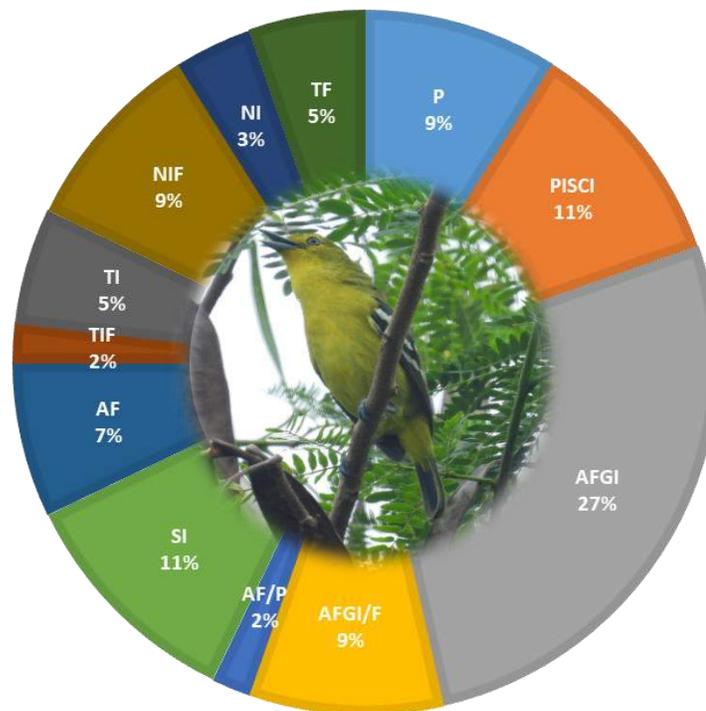
No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01	HP-01 2022	HGB-65	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
27	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	1	1	1	NIF	LC		DL
28	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang Layang Api	1	1	1	SI	LC		TD
29	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	1	1	1	AFGI	LC		TD
30	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirok Biru	1	1	1	SI	LC		TD
31	Motacillidae	<i>Anthus novaeeslandiae</i>	Apung Tanah	1	1	1	TI	LC		TD
32	Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	1	1	1	SI	LC		DL
33	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	1	1	1	NIF	LC		DL
34	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	1	1	1	NIF	LC		DL
35	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung madu Sepah Raja	1	1	1	NI	LC		DL
36	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pinjantung Kecil	1	1	1	NI	LC		DL
37	Orolidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hitam	1	1		AFGI/F	LC		TD
38	Picidae	<i>Dendrocopos canicapilus</i>	Caladi Balacan	1			AFGI	LC		TD
39	Ploceidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Malaya	1	1	1	TF	LC		TD
40	Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	1	1	1	TF	LC		TD
41	Ploceidae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	1	1	1	TF	LC		TD
42	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goavier</i>	Merbah Cerucuk	1	1	1	AFGI/F	LC		TD
43	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Kutilang	1	1	1	AFGI/F	LC		TD
44	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	1	1	1	AFGI/F	LC		TD
45	Ralidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	1	1	1	PISCI	LC		TD
46	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Trinil Kaki Hijau	1			PISCI	LC		TD

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	HP-01	HP-01 2022	HGB-65	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
47	Silviidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	1	1	1	AFGI	LC		TD
48	Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	1	1	1	AFGI	LC		TD
49	Silviidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar	1	1	1	AFGI	LC		TD
50	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	1	1	1	AFGI	LC		TD
51	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong	1	1	1	AFGI/F	LC		TD
52	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	1	1		AFGI	LC		TD
53	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	1	1	AFGI	LC		TD
54	Timaliidae	<i>Macronus ptilotus</i>	Ciung Air Biru	1			AFGI	LC		TD
55	Vangidae	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinjing Batu	1	1	1	NI	LC		TD
				55	48	44				

Keterangan: Jumlah individu teramati pada 3 titik pengamatan; AFGI (*Arboreal foliage gleaning insectivore*): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan; AFGI/F (*Arboreal foliage gleaning insectivore/frugivore*): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan dan juga makan buah; TI (*Terrestrial insectivore*): Jenis pemakan serangga yang hidup di lantai hutan; TI/F (*Terrestrial insectivore/frugivore*): Jenis pemakan serangga dan buah yang hidup di lantai hutan; TF (*Terrestrial frugivore*): Jenis pemakan buah yang hidup di lantai hutan; AI (*Aerial insectivore*): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di udara; AF (*Arboreal frugivore*): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon; AF/P (*Arboreal frugivore/predator*): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon dan seringkali jadi predator bagi binatang-binatang kecil; NI (*Nectivore/Insectivore*): Jenis pemakan madu dan serangga; NIF (*Nectarivore/insectivore/frugivore*): Jenis pemakan madu, serangga dan buah; NF (*Nectarivore/frugivore*): Jenis pemakan madu dan buah; I/P (*insectivore/Piscivore*): Jenis pemakan serangga dan ikan; SI (*Sallying insectivore*): Jenis pemakan serangga yang menangkap serangga di udara setelah menunggunya beberapa lama; Raptor: Jenis burung pemangsa, seperti dari famili Accipitridae yang memburu binatang-binatang kecil; IUCN versi 3.1: NT, *near threaten* (nyaris terancam); LC, *least concern* (resiko rendah); CITES: *Convention on International in Endangered Spesies of Wild Fauna and Flora*; App II (dijijinkan untuk diperdagangkan dengan pengawasan ketat), RI: Permen LHK Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis-Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi; DL: Dilindungi; TD: Tidak dilindungi. Belum ada penambahan jenis baru.

Dari keseluruhan jenis yang dijumpai, 15 jenis merupakan jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan (AFGI), 6 jenis pemakan Ikan (PISCI), 6 jenis

pemakan serangga yang menangkap serangga di udara setelah menunggunya beberapa lama (SI), 5 jenis Predator (P), 5 jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan dan juga makan buah (AFGI/F), 4 Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon (AF), 5 jenis burung jenis pemakan madu, serangga dan buah (NIF), 3 jenis masuk dalam kategori kelas makan *Terrestrial Frugivore* (TF), 3 jenis lainnya masuk dalam kategori *Terrestrial Insectivore* (TI), 2 jenis pemakan madu dan serangga (NI), 1 Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon dan seringkali jadi predator bagi binatang-binatang kecil (AF/P). Persentasi jenis kelas makan burung seperti pada gambar berikut ini



Gambar 3.68. Grafik komposisi kelas makan burung yang dijumpai di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang untuk keseluruhan jenis yang hadir.



Burung mempunyai fungsi ekologis, budaya dan ekonomis. Secara ekologi burung dibagi menjadi 7 berdasarkan fungsinya di alam terutama erat kaitannya dengan kelas makan, yaitu penyebar biji (*frugivore*), pembantu polinasi (*nectarivores*), pengendali hama invertebrata (*insectivores*), pengendali hama vertebrata (*raptors*), pemakan bangkai (*scavengers*), penekan spesies yang tidak diinginkan penyedia pupuk alami dari fesesnya (*piscivores*) dan pemantauan lingkungan (*bioindicators*) (Sekercioglu, 2006).

Keberadaan tutupan hutan pada Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim Bontang menyediakan pakan dan atau tempat bertengger atau tempat berbiak bagi burung. Keberadaan rawa dan air tergenang, serta hutan mangrove serta tutupan hutan lain termasuk perkebunan sawit yang dekat dengan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim, sangat dibutuhkan oleh masing-masing burung pada kelas makan masing-masing. Komposisi masing-masing kelas makan dapat menggambarkan daya dukung pakan oleh ekosistem yang ada, baik mangrove, rawa, hutan sekunder dan perkebunan sawit yang menyediakan ikan bagi jenis burung pemakan ikan, maupun jenis pakan lain seperti mamalia kecil, serangga dan buah-buahan/biji-bijian bagi predator, insektivora dan frugivora.

Gangguan terhadap hutan tropis primer sangat berpengaruh terhadap komposisi jenis burung. Bahkan beberapa penelitian tentang komposisi jenis burung di Kalimantan Timur menyatakan banyak jenis (sekitar 70%) hanya diwakili oleh satu individu saja selama periode penelitian (Boer, 1994). Oleh karena itu jika terjadi gangguan maka peluang kepunahan lokal suatu jenis juga akan sangat tinggi.

Tingginya keragaman jenis flora biasanya diikuti oleh keragaman jenis fauna, termasuk di dalamnya mamalia, burung dan atau serangga. Bahkan di daerah dataran rendah tropis dapat ditemukan juga banyak jenis reptil dan Amfibia (herpetofauna)

yang turut memperkaya keragaman jenis yang ada dan umumnya mereka memiliki karakteristik habitat tersendiri. Khusus untuk jenis-jenis burung dan mamalia, keragaman jenisnya meningkat jika tutupan hutan rapat, didominasi pepohonan yang tinggi, dan keragaman jenis tumbuhannya tinggi (Felton et al., 2008). Sebaliknya, kawasan yang terganggu misalnya kawasan yang dekat dengan jalan logging, kebun/ladang masyarakat, atau rumpang bekas tebangan 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).

Terdapat jenis-jenis burung yang biasa pada hutan alami yang masih terpantau pada area Taman Kehati. Jenis-jenis ini tidak selalu menjadikan kawasan ini sebagai habitat namun memanfaatkan kawasan Taman Kehati sebagai tempat bertengger jika sedang melintas antar *green patch* hutan alami yang berada di sekitar kawasan ini. Contoh jenis ini antara lain jenis Rangkong (*Anthracoseros malayanus*), Gagak (*Cervus enca*) dan Tiong Beo (*Gracula religiosa*). Jenis-jenis elang dan burung di hutan alami juga terlihat baik di HP-01 dan HGB-65.



Gambar 3.69. Elang Tikus (*Elanus caeruleus*) dan Cipoh Kacat (*Aegithina tiphia*) dijumpai di Area Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis (H), indeks kekayaan jenis (R), Indeks dominansi dan indeks pemerataan jenis burung di HP-01 dan HGB-65 PT Pupuk Kalimantan Timur, seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.16. Indeks keanekaragaman jenis burung (H), indeks kekayaan jenis burung (R), Indeks dominansi dan indeks pemerataan jenis burung di HP-01 dan HGB-65 PT Pupuk Kalimantan Timur Bontang

Indek-indek	HP-01	HGB-65	Kriteria
Indeks keanekaragaman (H')	3,38	3,26	Tinggi
Indeks dominansi (C)	0,05	0,05	Rendah
Indeks pemerataan (e)	0,87	0,76	Hampir Merata
Indeks kekayaan jenis (R)	8,26	8,43	Tinggi

3.4. Herpetofauna

Amfibi merupakan komponen penting dalam habitat air tawar dan terestrial. Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari keberadaan amfibi, baik secara ekologis maupun ekonomis. Secara ekologis, amfibi selain sebagai komponen penting dalam rantai makanan juga dapat dijadikan sebagai bio-indikator terhadap kualitas lingkungan khususnya perairan seperti sungai (Oliver & Welsh, 1998 dalam Nasir dkk, 2003).

Perubahan habitat atau bentang alam sangat berpengaruh pada kehadiran jenis-jenis amfibi tertentu yang merupakan indikasi dari kualitas/dampak perubahan-perubahan tersebut, terutama untuk kualitas air/sungai. Jenis-jenis yang tidak tahan terhadap polusi umumnya akan mati pada tingkat metamorfosis dari telur menjadi berudu, sedangkan jenis-jenis yang tahan, umumnya akan mengalami pertumbuhan tidak normal atau cacat pada tangan atau kaki yang sangat berperan pada proses kawin kodok. Bila bentuknya tidak normal atau tidak tumbuh, hal itu berpengaruh pada

berlanjutnya keturunan jenis kodok itu. Akibatnya, jenis yang tahan terhadap polusi air berangsur-angsur juga punah.

Amfibi dan Reptil di kawasan Taman Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim Bontang hasil survei di tahun 2022 ini hasilnya relative sama dengan survei di tahun 2020-2021 baik di TPW dan Greenbelt. Peluang untuk menemukan jenis amfibi dan Reptil di Taman Kehati dan HGB-65 juga besar, mengingat masih ditemukan aliran sungai dan rawa, air tergenang, serta masih adanya tutupan hutan. Di HP-01 dan HGB-65 Ditemukan 19 jenis herpetofauna (ampibi 10 jenis dan Reptil 9 jenis) secara total dari pengamatan tahun 2019 hingga tahun 2022, seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.17. Daftar Jenis Herpetofauna dan status konservasinya di Areal Kehati dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN	CITES	HP-01				HGB-65
						2019	2020	2021	2022	
Amfibi										
1	Bufonidae	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Kodok Budug			1	1	1	1	1
2	Dicroglossidae	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak Tegalan	LC		1		1	1	
3	Dicroglossidae	<i>Fejervarya canrivora</i>	Katak Sawah	LC			1		1	1
4	Dicroglossidae	<i>Limnonectes paramacrodon</i>	Katak Rawa Besar	NT		1		1		
5	Dicroglossidae	<i>Limnonectes kuhlii</i>	Bangkong Tuli	LC			1			
6	Ranidae	<i>Chalcorana raniceps</i>	Katak Rawa Bibir Putih	LC			1		1	
7	Ranidae	<i>Amnirana nicobariensis</i>	Katak Rawa	LC		1			1	1
8	Rhacophoridae	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak Pohon Bergaris	LC			1	1		1

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN	CITES	HP-01				HGB-65
						2019	2020	2021	2022	
9	Rhacophoridae	<i>Polypedates macrotis</i>	Katak Pohon Cambuk Baram	LC		1		1		
10	Rhacophoridae	<i>Kurixalus chaseni</i>	Katak Pohon Bergerigi	LC			1			
Reptil										
11	Agamidae	<i>Bronchosela jubata</i>	Bunglon	LC			1	1	1	
12	Scincidae	<i>Eutrophis multifasciata</i>	Kadal Kebun	LC		1	1		1	1
13	Colubridae	<i>Ahaetulia prasina</i>	Ular Pucuk	LC		1	1	1	1	
14	Elapidae	<i>Naja sputatrix</i>	Kobra Sendok	LC	II	1	1	1		
15	Elapidae	<i>Ophiophagus hannah</i>	King Kobra	VU	II	1	1	1		
16	Pythonidae	<i>Malayaphyton reticulatus</i>	Ular Sawah	LC		1	1	1		
17	Varanidae	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	VU	II		1	1	1	1
18	Agamidae	<i>Draco cornutus</i>	Kadal Terbang	LC				1	1	1
19	Crocodylidae	<i>Crocodylus porosus</i>	Buaya Muara	LC						1

Diperkirakan jenis katak dan kodok yang ada di Kalimantan sekitar 150 jenis (Inger & Stuebing, 2005). Naming & Das (2004) memperkirakan sekitar 155 jenis amfibi yang ada di Kalimantan. Angka ini juga diperkirakan akan terus bertambah karena jenis-jenis baru masih terus ditemukan setiap tahunnya. Sedangkan untuk jenis reptil Das (2011) memperkirakan jumlah jenis yang ada di Kalimantan sebanyak 293 jenis yang terdiri dari 160 jenis ular, 111 jenis kadal, 19 jenis kura-kura dan penyu, 3 jenis buaya.

Jenis *Amnirana nicobariensis* 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, seperti dijumpai pada tepi areal berhutan yang berbatasan dengan kebun dan atau daerah terbuka lainnya. *Amnirana nicobariensis* diketahui berlimpah pada areal relatif terbuka, berumput dan digenangi oleh air, juga pada tepi/tanggul aliran sungai yang terbuka. Banyak hadir di sekitar embung/kolam yang ada dalam areal konsesi. *Amnirana nicobariensis* terdengar mengeluarkan jumlah suara yang lebih dominan dibanding jenis lain ini mengindikasikan jenis ini memang relatif banyak populasinya. Gambar berikut ini adalah foto dari *Amnirana nicobariensis*.



Gambar 3.70. *Amnirana nicobariensis* dan *Fejervarya canrivora* yang umum dijumpai di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim

Di kawasan HP-01 hingga TPW umum ditemukan setidaknya 4 jenis ular, yaitu ular sawa/ular sanca batik (*Malayaphyton reticulatus*), kobra peludah (*Naja sputatrix*), King Kobra (*Ophiophagus hannah*) dan ular pucuk (*Anhaetula parasina*). Jenis yang diinformasikan masyarakat dan karyawan teridentifikasi ada di dalam Area Kehati dan area TPW lainnya. Bahkan dilaporkan jenis king kobra (*Ophiophagus hannah*) sering masuk ke perumahan. Ular ini hidup di hutan dataran rendah dari 0 m sampai 1300 m

dpl, semak berbatu, rawa, kebun, hingga ke pemukiman. Aktif pada siang dan malam hari, dijumpai hampir seluruh pulau-pulau di Indonesia.

Kobra peludah (*Naja sputatrix*) selama 3 tahun pemantauan selalu dijumpai secara langsung. Ular ini termasuk dalam Famili ular kobra/ular sendok yang berbisa. Para ahli menyatakan bahwa jenis ini biasanya menyerang bagian atas dari lawannya, khususnya mata. Racun yang disemburkan oleh Kobra Peludah bisa mencapai 1.9 m.

Ular pucuk (*Anhaetula parasina*) ditemukan di area Area Kehati di bagian utara pada daerah rawa yang banyak kataknya. Jenis ini tidak memiliki bisa dan biasanya makan jenis-jenis katak. Warnanya khas berwarna hijau dan biasa sering bertengger di daun.

Jenis Reptil yang umum ditemukan pada area Area Kehati PT Pupuk Kaltim adalah jenis Kadal Kebun (*Eutropis multifasciata*). Berikut gambar jenis Kadal Kebun HP-01 dan HGB-65 pada area mangrove dan Buaya Muara di kolam Lapangan Golf HGB-65.



Gambar 3.71. Kadal Kebun (*Eutropis multifasciata*) yang dijumpai di Area Kehati HP-01 dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim



Gambar 3.72. Buaya Muara (*Crocodilus porosus*) yang dijumpai di HGB-65 PT Pupuk Kaltim



Gambar 3.73. Pelang Mengindari Buaya Muara (*Crocodilus porosus*) yang dijumpai di HGB-65 PT Pupuk Kaltim

4. Penutup

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang perlu disampaikan dalam pemantauan di Area Kehati (HP-01) dan HGB-65 PT Pupuk Kaltim di tahun 2022 ini antara lain :

- 1) Vegetasi tingkat semai berhasil diidentifikasi sebanyak 10 Jenis yang terdiri dari 9 Genus dan 8 Famili dengan kerapatan 78.750 individu/Ha. Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi dengan nilai INP sebesar 52,38% dengan kerapatan 30.000 individu/Ha adalah jenis *Clausena excavata* Burm.f. (Rutaceae).
- 2) Vegetasi tingkat pancang di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil diidentifikasi sebanyak 9 Jenis yang terdiri dari 8 Genus dan 8 Famili dengan kerapatan 17.000 individu/Ha dan basal area 8,5467 cm²/Ha. Vegetasi tingkat pohon di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2021 berhasil didata sebanyak 14 Jenis yang terdiri dari 13 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 625 individu/Ha dan basal area 13,33 cm²/Ha. Nilai INP tertinggi adalah jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae) dengan nilai INP sebesar 116,53% dengan kerapatan 275 individu/Ha dan basal area 8,19 m²/Ha. nilai NPJ dengan kategori Tinggi dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis *Vitex pinnata* L. (Lamiaceae).
- 3) Pada vegetasi tingkat pohon di area Keanekaragaman Hayati PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil diidentifikasi pohon sebanyak 14 Jenis yang terdiri dari 13 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 663 individu/Ha dan basal area 14,78 cm²/Ha. Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis *Vitex pinnata* L.



(Lamiaceae) dengan nilai INP sebesar 110,59% dengan kerapatan 275 individu/Ha dan basal area 8,57 m²/Ha.

- 4) Pada tahun 2020, total cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 57,15 ton/ha, pada pemantauan tahun 2021 bertambah menjadi 61,66 ton/ha dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat bertambah menjadi 87,95 ton/ha. Peningkatan cadangan karbon pada pemantauan tahun 2022 ini seiring dengan bertambahnya sumber karbon yang diukur yaitu pada vegetasi hidup tingkat pancang, pohon, semai dan tumbuhan bawah, pancang dan pohon mati berdiri dan mati rebah serta serasah.
- 5) Untuk cadangan karbon di bawah permukaan tanah, hasil perhitungan pemantauan yang dilakukan pada tahun 2020, total cadangan karbon di bawah permukaan tanah sebesar 21,15 ton/ha, tahun 2021 bertambah menjadi 22,81 ton/ha, dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat bertambah menjadi 24,68 ton/ha.
- 6) Tahun 2020 perolehan cadangan karbon di Area Keanekaragaman Hayati HP 01 PT Pupuk Kaltim sebesar 78,30 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 287,10 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 208,80 tonO₂/ha. Hasil perolehan ini meningkat pada tahun 2021 dengan perolehan cadangan karbon sebesar 84,46 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 309,72 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 225,25 tonO₂/ha. Dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat meningkat secara signifikan menjadi sebesar 214,68 ton/ha untuk cadangan karbon, penyerapan CO₂ sebesar 787,16 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 572,48 tonO₂/ha.
- 7) Di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil diidentifikasi sebanyak 16 jenis semai yang terdiri dari 15 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 102.500 individu/Ha, vegetasi tingkat pancang



- teridentifikasi sebanyak 17 Jenis yang terdiri dari 15 Genus dan 12 Famili dengan kerapatan 10.200 individu/Ha dan basal area 2,7566 cm²/Ha, dan tingkat pohon sebanyak 12 Jenis yang terdiri dari 12 Genus dan 10 Famili dengan kerapatan 450 individu/Ha dan basal area 18,98 cm²/Ha.
- 8) Total cadangan karbon di hutan daratan areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim di atas permukaan tanah sebesar 74,90 ton/ha dan total cadangan karbon di bawah permukaan tanah sebesar 23,66 ton/ha, cadangan karbon di hutan daratan sekunder areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim sebesar 185,99 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 681,96 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 495,97 tonO₂/ha.
 - 9) Vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim tahun 2022 berhasil didata hanya sebanyak 3 Jenis yang terdiri dari 3 Genus dan 3 Famili dengan kerapatan 8.750 individu/Ha, pada tingkat pancang diidentifikasi hanya 3 Jenis yang terdiri dari 3 Genus dan 3 Famili dengan kerapatan 600 individu/Ha dan basal area 2,1171 cm²/Ha, dan pada tingkat pohon sebanyak 5 Jenis yang terdiri dari 5 Genus dan 4 Famili dengan kerapatan 1.075 individu/Ha dan basal area 19,59 cm²/Ha.
 - 10) Hutan mangrove areal HGB 65 PT Pupuk Kaltim memiliki total cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 64,65 ton/ha, total cadangan karbon di bawah permukaan tanah sebesar 12,69 ton/ha dan cadangan karbon sebesar 205,18 ton/ha, penyerapan CO₂ sebesar 752,33 tonCO₂/ha dan produksi O₂ sebesar 547,15 tonO₂/ha.
 - 11) Teridentifikasi 20 jenis mamalia di Area Taman Kehati PT Pupuk Kaltim, dari 13 famili dan 6 ordo. Setidaknya ada 5 jenis primata, 3 jenis karnivora, 6 jenis mamalia kecil, 5 jenis mamalia berkuku belah (ungulata) dan 1 kelelawar. Jenis Primata penting yang selalu hadir adalah Orangutan (*Pongo pygmaeus*), Lutung Kelabu (*Trachypitecus cristata*) dan Lutung Merah (*Presbytis*



rubicunda) serta Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan Beruk/Monyet ekor pendek (*Macaca nemestrina*). Sementara jenis mamalia yang paling dominan adalah Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*). Di HGB-65 hanya teridentifikasi 7 jenis mamalia dari 6 ordo, 6 famili dan didominasi jenis Monyerk Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*).

- 12) Status konservasi dan perlindungan untuk keseluruhan mamalia di Area Kehati PT Pupuk Kaltim dan HGB-65, setidaknya terdapat 1 jenis berstatus CR (*critical endangered* spesies: kritis), 2 jenis berstatus EN (*endangered*: terancam), 5 jenis berstatus VU (*Vulnerable spesies*: rentan) dan 10 jenis LC (*least concern*: resiko rendah) berdasarkan *redlist data book* IUCN. Menurut CITES 2 jenis masuk dalam appendix I, 4 jenis appendix II dan 1 jenis appendix III. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 setidaknya 8 jenis mamalia merupakan hewan yang dilindungi.
- 13) Pemantauan untuk taksa burung di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim sejak tahun 2019 lalu menghasilkan 55 jenis dari 27 famili. Tahun 2022 ini teridentifikasi 48 jenis burung dengan 182 individu. Sementara di Area HGB-65 teridentifikasi 44 jenis burung dengan 164 individu. Jenis-jenis burung yang hadir merupakan jenis dari beberapa tipe hutan yang dipengaruhi kawasan pesisir, seperti mangrove, rawa, kawasan terbuka atau perkebunan, hutan sekunder muda bahkan hutan alam.
- 14) Jenis burung dominan yang selalu hadir pada tiga tahun pemantauan di área kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim adalah *Pycnonotus goiavier*, *Pycnonotus atrogularis*, *Lonchura fuscan*, *Lonchura malacca*, *Amaurornis phoenicurus*, *Caprimulgus affinis*, *Streptopelia chinensis*, *Centropus sinensis*, *Prinia flaviventris*, *Dicaeum trigonostigma*, *Macronus gularis*, *Orthotomus ruficeps*



dan *Orthotomus atrogularis*. Sementara jenis-jenis yang hadir di área HGB-65 merupakan jenis-jenis burung air dan burung-burung yang menyukai daerah terbuka.

- 15) Di Area Kehati (HP-01) Indeks keanekaragaman jenis (H,) burung pada kriteria tinggi (3,38), indeks kekayaan jenis (R) burung pada kriteria tinggi (8,26), Indeks dominansi jenis burung pada kriteria rendah (0,05) dan indeks pemerataan jenis burung pada kriteria hampir merata (0,87). Sementara di HGB-65, Indeks keanekaragaman jenis (H,) burung pada kriteria tinggi (3,26), indeks kekayaan jenis (R) burung pada kriteria tinggi (8,43), Indeks dominansi jenis burung pada kriteria rendah (0,05) dan indeks pemerataan jenis burung pada kriteria cukup merata (0,76)
- 16) Untuk herpetofauna secara total ditemukan 19 jenis herpetofauna, yaitu 10 jenis ampibi dan 9 jenis Reptil 8. Terdapat beberapa ampibi dan Reptil yang selalu hadir (menetap) di Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim, seperti 4 jenis ular, yaitu ular sawa/ular sanca batik (*Malayaphyton reticulatus*), kobra peludah (*Naja sputatrix*), King Kobra (*Ophiophagus hannah*) dan ular pucuk (*Anhaetula parasina*), serta terdapat Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) di area HGB-65.
- 17) Terdapat jenis vegetasi, burung dan herpetofauna yang memiliki status konservasi tinggi berdasarkan lembaga konservasi dunia (IUCN), masuk dalam daftar lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

4.2. Rekomendasi

Rekomendasi yang perlu disampaikan antara lain :

- 1) Perlu dilakukan perluasan penetapan Kawasan Area Kehati HP-01 mengingat area berhutan di kawasan tersebut masih cukup luas. Semakin luas area kehati akan semakin baik secara fungsi ekologi maupun fungsi lain terkait pengamanan kawasan. Perluasan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim dapat dilakukan mengingat kondisi hutan dan pengamanan sudah semakin baik.
- 2) Aktivitas pemantapan dan pengamanan Area Kehati (HP-01) PT Pupuk Kaltim memang perlu dilakukan untuk menghindari ancaman yang mungkin terjadi, seperti perambahan dan kebakaran hutan dan lahan.
- 3) Perlu melakukan pengayaan pada kawasan yang relatif terbuka (bekas *Komposting*) dengan tanaman lokal dan jenis yang berpotensi sebagai pakan satwa untuk menyiapkan tanaman potensi pakan satwa liar
- 4) Perlu dibuat plot sampel permanen, baik untuk mengukur perkembangan pertumbuhan, kehadiran jenis maupun untuk stok karbon, termasuk pemantauan satwa liar yang dapat dikerjasamakan dengan perguruan tinggi, misalnya untuk tugas akhir mahasiswa.
- 5) Pemantauan jangka panjang perlu dilakukan di HP-01 utamanya untuk mamalia dan burung lantai hutan, misalnya dengan memasang *camera trap* yang dapat bekerja 24 jam sehari sehingga dinamika kehadiran dan aktivitas mamalia tertangkap secara kontinyu. Pengamatan periodik dalam waktu yang pendek dirasa tidak efektif karena lahan yang menjadi fokus pengamatan berbagai taksa spesies luasannya kecil dan saling mengganggu (lokasi



pembuatan plot vegetasi merupakan tempat yang sama untuk pengamatan taksa yang lain).

- 6) Aktivitas pemantauan potensi karbon dan potensi konflik dan pengamanan spesies perlu tetap dilakukan untuk pembaharuan data dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan terjadi, misalnya ada masalah dengan Orangutan, hewan berbisa dan/atau ancaman kebakaran hutan dan lahan.
- 7) Area mangrove pada HGB-65 merupakan area sensitif yang perlu terus dipertahankan pada isu tutupan lahan dan penyerapan/stok karbon, terkait program Indonesian FOLU Net Sink 2030 dan Kaltim FCPF yang dilaporkan ke Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bontang atau DLH Provinsi Kalimantan Timur.



Daftar Pustaka

- Anderson, J. A. R., dan Chai, P. P. K. 1982. *Vegetation Gunung Hulu National Park, Serawak*. Serawak Mus. J. Spesial Issue. No.2, Vol.30 (51):195-223.
- Anonim. 2010. Laporan Identifikasi Gulma Melalui Klasifikasi Tanaman. <http://tinalaporanagrklm.blogspot.com/2010/12/laporan-identifikasi-gulma-melalui.html>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- Anonim. 2015. Herbarium Tumbuhan. <http://anakagro.blogspot.com/2015/09/herbarium-tumbuhan.html>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- Anonim. 2017. *The Plant Observatory*. <<http://www.natureloveyou.sg/>>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- Anonim. <http://digilib.unila.ac.id/2619/13/BAB%20II.pdf>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- Ashton, P. S. 1982. *Dipterocarpaceae*. In: Van Steenis, C.G.G.J. (ed.) *Flora Malesiana* (9): 237-552.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI No. 7724 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon. Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (ground Based Forest Carbon Accounting). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Barbour, G. M., Burk J. K., Pitts W. D. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. New York: The Benjamins/Cummings Publishing Company.
- 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 wilfires: an Amazonian synthesis. *Biological Conservation* 128, 182-192.
- Basuki, T.M., Van Laake, P.E., Skidmore, A.K. and Hussin, Y.A. 2009. *Allometric Equations for Estimating the Above-ground Biomass in Tropical Lowland Dipterocarp Forest*. *For. Ecol. Manage* 257: 1684-1694.

- BirdLife International 2012. *Haematortyx sanguiniceps*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 May 2015.
- Birdlife International, 2004. State of the World's Birds 2004. Indicator for Our Changing Planet. Birdlife International, Cambridge.
- Bodegom, S., Pelser, 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.
- CITES. 2017. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. <https://cites.org/eng/app/appendices.php>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- 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-fruiting Dipterocarpaceae. Ecological Monographs 70, 121-150
- Curran, L.M., and Webb, C.O., 2000. Experimental test of the spatiotemporal scale of seed in mast-fruiting Dipterocarpaceae. Ecological Monographs 70, 151-170
- Das, I. 2011. A Field Guide To The Reptils Of South-East Asia. New Holland Publishers (UK)
- Diana, R. 2007. Akumulasi Karbon Pada Hutan Sekunder dan Hutan Tanaman Industri. Jurnal Rimba Kalimantan (2007) 12: 51-55.

- 
- Diana, R. 2015. Potensi Cadangan Karbon Jenis Primer di Taman Penghijauan Wanatirta PT Pupuk Kaltim. Pusat Pengkajian Perubahan Iklim Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Eaton JA, Brickle NW, van Balen S, Rheindt FE. 2016. Bird of Indonesian Archipelago: Greater Sundas and Wallacea. England: Lynx Edicions.
- Eggleston, H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe, K. 2006. IPCC. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*, (eds). IGES. Japan.
- Fachruddin. 2006. Konservasi dalam Islam. <http://bloggeripb.wordpress.com>, Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- 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, Kualalumpur.
- 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.
- Holtum, R. E. 1968. *Flora of Malay*. Vol II Ferns. SNP Publishers Pte Ltd.
- 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
- IUCN. 2017. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2016.3. <www.iucnredlist.org>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.

- 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 falcata* (L.) Nielsen: ekologi, silvikultur dan produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia
- Kusuma, L. 2012. Status Konservasi Menurut IUCN RED LIST. <http://leo4kusuma.blogspot.co.id/>. Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- Kuswana, C. dan Susanti S. 2015. Komposisi dan Struktur Tegakan Hutan Alami di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 5 (3): 210 – 217
- Langi, Y.A.R. 2011. Model penduga biomasa dan karbon pada tegakan Hutan Rakyat Cempaka (*Elmerrilli ovalis*) dan Wasian (*Elmerrillia celebica*) di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara [tesis]. Institut Pertanian Bogor.
- 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.
- Morikawa, Y., Inoue, H., Yamada, M., Hadriyanto, D., Diana, R., Marjenah, Fatawi, M., JIFPRO and JOOP, 2001. *Carbon Accumulation of Man-Made Forest in Monsoon Asia in Relation to the CDM*. Proceeding International Workshop Bio-REFOR, Tokyo.
- 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. Kusri. 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.
- Newton, A., Oldfield, S., Fragoso, G., Mathew, P., Miles, L. and Edwards, M. 2003. *Towards a Global Tree Conservation Atlas*. UNEPWCMC/ FFI.
- 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 ke Depan – Prosiding Seminar. UPT Balai Konservasi Tumbuhan, Cibodas.
- Rahayu, S., Lusiana, B., Van Noordwijk, M. 2005. Cadangan Karbon di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur: Monitoring Secara Spasial dan Permodelan.
- 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 Indicator for Disturbance in the Lowland Dipterocarp Forests of East kalimantan, Indonesia*. MOF – Tropenbos – Kalimantan Programe.
- Slik, J. W. F. 2009. *Plants of Southeast Asia*. <http://www.asianplant.net/>, Diakses Tanggal 15 Juni 2022.
- Suin, N. M. 1999, *Metoda Ekologi*, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan: Jakarta
- Susanti, S. 2014. Komposisi jenis dan struktur tegakan regenerasi alami dihutan pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. Skripsi mahasiswa, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- 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. (2nd 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



***Kondisi tutupan lahan Area
Kehati (HP-01) PT Pupuk
Kaltim dari Foto Drone***



PETA HGB 65 PUPUK KALTIM



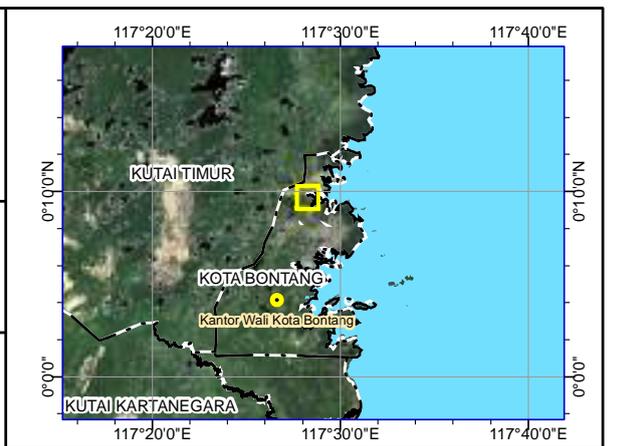
Skala : 1:12,000
 Luas : 129.16 Ha
 Layout pada Ukuran Kertas A4

KETERANGAN

- Kantor Pemerintahan
- Point
- LINE 3 (RED HGB 65)

Dibuat Berdasarkan Lampiran Surat
 Pupuk Kaltim VP Rekayasa dan Konstruksi
 Nomor : 17065/D/TK/D28100/IT/2021
 Tanggal : 07 Juni 2021

Coordinate System : WGS 1984 UTM Zona 50N
 Projection : Trabsverse Mercator
 Datum : WGS 1984
 Units : Meter



LH PKT_2022

PUPUK  **KALTIM**