

Technical Report
Monitoring Biodiversity 2022



Keragaman Flora & Fauna
Terminal Santan

PT. Pertamina Hulu Kalimantan Timur

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

Penyusun:

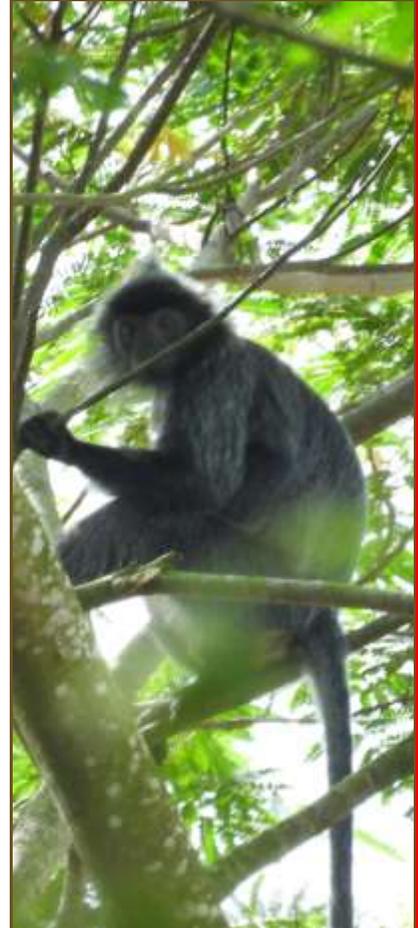
**Rustam, Akhmad Rafii, Raharjo Ari Suwasono, Mohammad Mustakim,
Arie Prasetya, Dwi Maryadi dan Heri**



Keragaman Flora & Fauna Terminal Santan

PT. Pertamina Hulu Kalimantan Timur

Kegiatan Monitoring Keanekaragaman Hayati di PHKT Terminal Santan sudah dilakukan sejak tahun 2016. Keragaman jenis yang teridentifikasi hingga tahun 2022 adalah lebih dari 190 jenis vegetasi dari berbagai tingkatan, 10 jenis mamalia, 67 jenis burung, 8 jenis amfibi dan reptil. Beberapa di antara spesies tersebut merupakan spesies dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN redlist data book, termasuk pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.





KATA PENGANTAR

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

Dalam laporan ini disampaikan informasi terkait bagaimana PHKT Terminal Santan berusaha untuk membuat suasana hijau di dalam terminal proses atau dalam kawasan yang menjadi wilayah kelola terminal Santan sehingga tumbuhan dan hewan dapat hidup secara asri, mencari makan dan berkembangbiak tanpa mengganggu aktivitas produksi. Terdapat ruang terbuka hijau yang sengaja dipertahankan dan sementara di beberapa lokasi juga ditanami sehingga dapat memaksimalkan fungsi kawasan di sela-sela fungsi utama produksi. Pada beberapa kawasan terbuka hijau tersebut terdapat beberapa tumbuhan khas dan spesies hewan yang mendiaminya, baik sebagai tempat mencari makan dan persinggahan, bahkan menjadi habitat, tempat bersarang, berlindung dan berkembang biak. Terdapat pula usaha pelestarian yang melibatkan beberapa pihak termasuk rencana kegiatan penetapan area konservasi burung dan pendidikan lingkungan.

Laporan ini menyampaikan hasil monitoring keanekaragaman hayati di dalam Terminal Santan tahun 2022. Monitoring keanekaragaman hayati dilakukan dengan survey lapangan untuk melihat kondisi mutakhir tutupan ruang terbuka hijau dengan

mencatat kehadiran spesies tumbuhan, burung, mamalia dan herpetofauna (ampibi dan reptil) pada lokasi yang telah ditentukan. Setidaknya sejak tahun 2019 hingga tahun 2022 ini terkumpul lebih dari 190 spesies tumbuhan, 10 spesies mamalia, 67 spesies burung dan 14 spesies ampibi dan reptil. Sebelum melakukan kunjungan lapangan, kondisi penutupan lahan sudah ditinjau berdasarkan peta tutupan lahan yang tersedia serta laporan terdahulu yang pernah dilakukan dan dari photo drone hasil survey. Kunjungan lapangan dilakukan untuk memperbaharui data dan *ground check* kondisi mutakhir. Pada monitoring tahun 2022 ini dibuat peta tutupan lahan dengan menggunakan photo drone dan citra satellite. Peta ini merupakan kondisi mutakhir tutupan lahan di PHKT Terminal Santan.

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

Samarinda, Juni 2022

TIM PENYUSUN

RINGKASAN

Monitoring keanekaragaman hayati berupa identifikasi flora dan fauna di Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal (PHKT), Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur dilakukan dengan mekanisme survey sesuai standart survey keragaman hayati. Identifikasi spesies terutama pada taksa vegetasi, mamalia, burung, ampibi dan reptil telah dilakukan dengan metoda rapid survey yang dilaksanakan pada 20 Mei 2022 selama 7 hari.

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

Kunjungan lapangan untuk melakukan survey identifikasi spesies flora dan fauna diawali dengan menentukan lokasi target dengan purposive sampling atau sampling yang dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan. Pertimbangan untuk menentukan plot sampling adalah kondisi penutupan lahan dan informasi daftar jenis yang telah ditemukan pada monitoring sebelumnya. Target lokasi survey sama dengan tahun 2020, ditambah 1 lokasi target di sebelah selatan bandara Santan.

Berdasarkan hasil kunjungan lapangan di tahun 2022 ini, dijumpai lebih dari 190 jenis vegetasi dari berbagai tingkatan, 10 jenis mamalia, 63 jenis burung, 14 amfibi dan reptil. Total spesies burung yang teridentifikasi di Terminal Santan adalah 67 jenis.

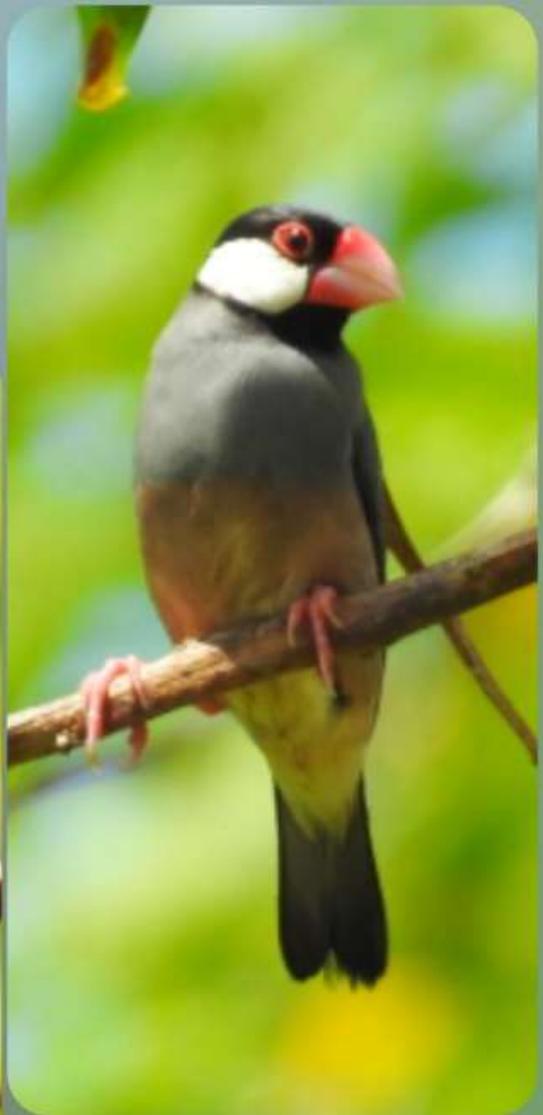
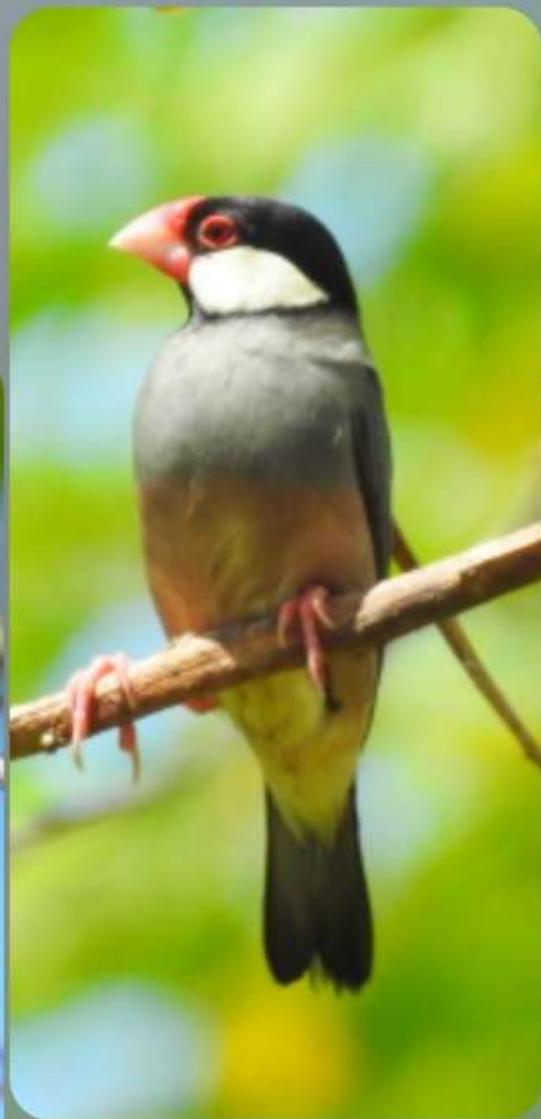
Terdapat penambahan 1 jenis mamalia, yaitu jenis kelelawar ladam (*Rhinolopus trifoliatu*s) di monitoring tahun 2022 ini. Beberapa di antara spesies yang teridentifikasi merupakan jenis dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN redlist data book, tercatat pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.

Dari monitoring kali ini masih ditemukan jenis-jenis yang ditemukan pada monitoring keanekaragaman hayati sebelumnya, seperti jenis Elang Tiram (*Pandion haliaetus*), Elang Tikus (*Elanus caerulius*), Sempur Hujan Darat (*Eurylaimus ochramalus*), Caladi Batu (*Meiglyptes tristis*) Remetuk Laut (*Gerygone sulphurea*) dan Pecuk Ular (*Anhinga melanogaster*) dan beberapa jenis lain. Jenis-jenis elang adalah jenis-jenis top predator pada rantai makanan yang kehadirannya menunjukkan kehadiran jenis-jenis lain yang pakan dari jenis elang ini, sedangkan jenis Sempur merupakan jenis burung yang biasa menyukai lahan basah dan air tawar yang khas dan sangat jarang ditemukan.

Kehadiran jenis satwa liar sangat tergantung dengan keberadaan tegakan pohon atau tutupan lahan berhutan yang menyediakan pakan dan tempat berlindung bagi satwa liar tertentu sehingga beberapa jenis satwa liar telah memanfaatkan kawasan berhutan di Terminal Santan ini untuk habitat (tempat tinggal). Kondisi sekitar terminal Santan juga sangat penting sebagai pusat-pusat (spot) habitat jenis-jenis satwa liar, seperti kawasan hutan mangrove di kanal utara dan selatan dan hutan kerangas alami di batas pagas barat daya. Bukti bahwa kawasan ini digunakan sebagai habitat adalah ditemukannya banyak sarang burung dan terutama sarang elang bahkan yang dipakai berulang. Vegetasi alami dan asli menjadi daya tarik tersendiri baik untuk sebagai spesies penyusun ruang terbuka hijau yang sengaja direncanakan maupun sebagai tempat singgah, tempat mencari makan bahkan digunakan sebagai habitat satwa liar. Rencana pengayaan jenis dan menghidupkan kembali di daerah

kanal selatan dan daerah barat daya sangat penting untuk memperkaya jenis, menghadirkan tanaman koleksi dan menjadi kawasan konservasi dengan peruntukkan khusus (pakan satwa yang sering masuk ke daerah proses (jenis kera), konservasi burung, koleksi spesies langka, dll).

Merencanakan pengembangan kawasan terbuka hijau dengan berbagai kepentingan ini secara langsung atau tidak langsung dapat melibatkan masyarakat sekitar, seperti misalnya pengadaan bibit tanaman atau ke depannya dapat menjadi sarana pendidikan lingkungan dan ekowisata. Membuat track jogging atau track pendidikan lingkungan dapat dilakukan di Terminal Santan dengan memanfaatkan kawasan berhutan alami yang masing ada.



DAFTAR ISI

	halaman
SUMMARY	3
KATA PENGANTAR	5
RINGKASAN	7
DAFTAR ISI	11
DAFTAR TABEL	13
DAFTAR GAMBAR	15
BAB 1. PENDAHULUAN	19
1.1. Latar Belakang	19
1.2. Tujuan	23
1.3. Lingkup Kajian	23
1.4. Luaran Kegiatan	24
BAB 2. KONDISI UMUM TERMINAL SANTAN	25
BAB 3. METODOLOGI	29
3.1. Survey Kondisi Penutupan Lahan	31
3.2. Identifikasi Jenis Vegetasi (Flora)	32
3.3. Survey Jenis Burung (Aves)	41
3.4. Survey Jenis Mamalia (Mammals)	43
3.5. Survey Jenis Ampibi dan Reptil (Herpetofauna)	46
BAB 4. HASIL IDENTIFIKASI FLORA-FAUNA	49
4.1. Kondisi Penutupan Lahan Mutakhir Terminal Santan	49
4.2. Taksa Vegetasi	55
4.3. Taksa Burung	99
4.4. Taksa Mamalia	118
4.5. Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)	128

BAB 5. PENUTUP	132
5.1. Kesimpulan	132
5.2. Rekomendasi	133
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN-LAMPIRAN	142

DAFTAR TABEL

No.	Teks	halaman
3.01.	Kategori Indeks Nilai Penting (INP)	36
3.02.	Kriteria Indeks Kekayaan Jenis (R)	37
3.03.	Kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis (H')	38
3.04.	Kriteria Indeks Dominansi (C)	38
3.05.	Kriteria Indeks Kemerataan Jenis (e)	39
3.06.	Alat dan Bahan yang Digunakan untuk Identifikasi Vegetasi	40
4.01.	Titik Koordinat Pembuatan Plot Sampel Vegetasi Hutan Daratan.	57
4.02.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Hutan Daratan di Areal Berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.	58
4.03.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pancang Hutan Daratan di Areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.	62
4.04.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pohon Hutan Daratan di Areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.	66
4.05.	Titik Koordinat Pembuatan Plot Sampel Vegetasi Hutan Mangrove	77
4.06.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Hutan Mangrove di areal berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.	79
4.07.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pancang Hutan Mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.	80
4.08.	Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pohon Hutan Mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.	82
4.09.	Jenis-jenis Vegetasi yang Didata di Luar Plot Tersebut dan di Sekitar Perumahan dan Perkantoran.	90

4.10. Jenis-jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Beserta Status Lindungnya.	95
4.11. Daftar Jenis Burung yang Dijumpai di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Santan.	100
4.12. Daftar Jenis Burung Dilindungi dan Masuk Dalam Konservasi IUCN dan Appendix CITES di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Santan.	113
4.13. Perbandingan Indeks Kehadiran Burung di Terminal Santan sejak Tahun 2016 hingga Tahun 2021.	118
4.14. Jenis Mamalia yang Dijumpai di Terminal Santan	118
4.15. Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna) di Terminal Santan	128

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
2.01.	Area Konservasi di Terminal Santan	26
2.02.	Area Konservasi Burung di Terminal Santan	27
3.01.	Skema Umum Metodologi yang Digunakan	30
3.02.	Jalur Terbang Drone untuk Pemetaan Penutupan Lahan menggunakan Aplikasi Drone Deploy	32
3.03.	Desain Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi	33
3.04.	Pembuatan Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi	34
3.05.	Sketsa Pengukuran Diameter Setinggi Dada Pada Berbagai Kondisi Pohon	34
3.06.	Pengukuran Diameter Pohon dengan Menggunakan Phiband	35
3.07.	Lokasi Plot Vegetasi di Terminal Santan	41
3.08.	Contoh Jejak Berupa Tinggalan Anggota Tubuh (Bulu) Burung	42
3.09.	Pemasangan Camera Trap Di Lapangan Dan Tinggalan Feses Mamalia.	46
3.10.	Survey jenis-jenis ampibi dan reptile pada malam hari dengan menggunakan camera dan senter.	47
3.11.	Lokasi Target Survey Satwa Liar Di Terminal Santan Berdasarkan Penutupan Lahan (Pin Biru) Dan Lokasi Pemasangan Camera Trap.	48
4.01.	Area Larangan Terbang Drone Karena Adanya Bandar Udara. Lingkaran Merah Lokasi Bandar Udara Santan.	50
4.02.	Kondisi Tutupan Hutan Alami Di Luar Pagar Barat Daya.	51
4.03.	Kondisi Kanal Selatan dan Utara di Terminal Santan.	51
4.04.	Sebagian Area Konservasi di Terminal Santan.	52
4.05.	Kondisi di Sekitar Kanal Terminal Santan	52
4.06.	Kondisi Penutupan Lahan Dan Pemanfaatan Ruang Di Terminal Santan Berdasarkan Peta Google Yang Dioverlay Dengan SK Kawasan Konservasi Di Terminal Santan 2019-2020	53

4.07. Peta Tutupan Lahan dari Sumber Citra Satellite dan Photo Drone tahun 2022	54
4.08. Beberapa Kondisi Tutupan Vegetasi pada Areal Berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada Pemantauan Tahun 2022	57
4.09. Rumput Israel (<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson)	61
4.10. <i>Kahoi</i> (<i>Shorea balangeran</i> Burck.)	61
4.11. Obah (<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.)	61
4.12. <i>Membuloh</i> (<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume)	61
4.13. Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.)	65
4.14. Laban (<i>Vitex pinnata</i> L.)	65
4.15. Karamunting (<i>Melastoma malabathricum</i> L.)	66
4.16. Jambu-jambu (<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry)	66
4.17. Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium</i> Willd.)	69
4.18. Sengon (<i>Falcataria falcata</i> (L.) Greuter & R.Rankin)	69
4.19. Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.)	69
4.20. Trembesi (<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.)	69
4.21. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2021.	70
4.22. Jumlah Jenis Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	73
4.23. Jumlah Individu Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	74
4.24. Indeks Keanekaragaman (H') Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	75
4.25. Indeks Kemerataan (e) Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	76
4.26. Survey jenis-jenis amfibi dan reptile pada malam hari dengan menggunakan camera dan senter.	78
4.27. Api-api (<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.)	79
4.28. Bakau Genjah (<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.)	79
4.29. Perepat (<i>Sonneratia alba</i> Sm.)	81
4.30. Obar-obar (<i>Glochidion littorale</i> Blume)	81

4.31. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.	84
4.32. Jumlah Jenis Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	86
4.33. Jumlah Individu Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	87
4.34. Indeks Keanekaragaman (H') Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	88
4.35. Indeks Kemerataan (e) Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022	89
4.36. Bangau Tongtong (<i>Leptotilus javanicus</i>) yang melintasi area PHKT Santan	104
4.37. Jenis Burung Air Pekakak Sungai (<i>Todirhampus chloris</i>) di Terminal Santan. Jenis ini sangat dominan dengan suara yang khas di Terminal Santan	105
4.38. Jenis Burung Dengan Ukuran Tubuh Kecil di Terminal Santan (ki-ka), Bondol Malaya (<i>Lonchura malacca</i>), Gelatik Jawa Betina (<i>Padda arizovara</i>), Cabai Bunga Api (<i>Dicaeum trigonostigma</i>) dan Burung Madu Kelapa (<i>Anthreptes malacensis</i>).	106
4.39. Tekukur (<i>Spilopelia chinensis</i>), Merbah Cerukcuk (<i>Pycnonotus goiavier</i>), Apung Tanah (<i>Anthus novaeseelandiae</i>) Kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>) di Terminal Santan	107
4.40. Jenis Burung Punai (<i>Treron vernans</i>) dan Kerak Kerbau (<i>Acridotheres javanicus</i>) di Terminal Santan	108
4.41. Jenis pelatuk Caladi Tilik (<i>Picoides molucensis</i>) yang Memanfaatkan Pohon-Pohon Mati, dan jenis Cipoh Kacat (<i>Aegithina tiphia</i>) di Terminal Santan.	109
4.42. Jenis Bondol Kalimantan (<i>Lonchura fuscans</i>), Remetuk Laut (<i>Gerygone sulphurea</i>) dan Kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>) albino yang ditemukan di Terminal Santan	110

- 4.43. Jenis Kirik-Kirik Biru (*Merops viridis*) bertengger setelah menangkap mangsanya dan jenis Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*) juga biasa berburu mangsanya di tanah terbuka atau rerumputan. 111
- 4.44. Jenis Elang Tikus (*Elanus caeruleus*) dan Elang Hitam (*Ictinaetus malaiensis*) di Terminal Santan. 112
- 4.45. Jenis burung Kacamata Biasa (*Zosterops palpebrosus*) dan Burung Madu Polos (*Anthreptes simplex*) di Terminal Santan. 117
- 4.46. Jenis Kelelawar Ladam (*Rhinolopus trifoliatus*) yang baru teridentifikasi di tahaun 2022 120
- 4.47. Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) di Terminal Santan 123
- 4.48. Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) di Kanal Terminal Santan. 124
- 4.49. Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) di Terminal Santan 126
- 4.50. Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) di Terminal Santan. 127
- 4.51. *Bufo difergens* (kiri atas), *Hylarana erythrea* (kanan atas), dan *Varanus* sp (bawah) di Terminal Santan. 131

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mempertahankan kawasan berhutan adalah hal penting yang dilakukan dalam proses pembangunan berbasis lahan. Kawasan berhutan merupakan area penting untuk keanekaragaman hayati dan jasa ekosistem lainnya. Kawasan berhutan merupakan lokasi yang selalu dijadikan target habitat untuk spesies tertentu, terutama spesies-spesies yang sangat tergantung pada tutupan berhutan. Perubahan drastis habitat akan membuat beberapa jenis coba bertahan (beradaptasi) namun sebagian jenis yang tidak mampu akan mengalami penurunan populasi dan bahkan menghilang dari habitat tersebut. Sehingga penting untuk menyisakan habitat utama dari jenis yang sangat rentan terhadap perubahan yang terjadi.

Perijinan dan aktivitas pembangunan sering kali merusak bentang lahan yang menjadi habitat jenis-jenis penting. Di Kalimantan contohnya, ijin pertambangan lebih dari 6.8 juta hektar dan ijin perkebunan sekitar 7.9 juta hektar tentu sangat mengancam keberadaan satwaliar, terutama mamalia kecil dan beberapa jenis dari taksa sensitif (herpetofauna dan serangga) yang sangat sensitif terhadap perubahan tutupan hutan. Pada tahun 1990 peneliti bernama Bundestag bahkan memperkirakan sekitar 31 jenis mamalia telah punah dari bumi Kalimantan.

Gangguan dan ancaman utama keragaman hayati adalah perubahan habitat alami. Perubahan habitat ini dapat berupa konversi lahan skala luas untuk keperluan perkebunan skala besar, tambang batu bara, landclearing pada perusahaan HTI,

illegal logging, kebakaran hutan, dan keperluan pemukiman, serta ancaman langsung adalah perburuan (Kinnaird et al. 2003; Lindenmayer and Fischer 2006; Corlett 2007, 2009; Meijaard et al. 2005).

Keragaman hayati sering diartikan secara harfiah adalah keragaman Spesies. Padahal keragaman hayati itu memiliki tiga tingkatan yaitu, keragaman ekosistem, keragaman Spesies dan keragaman genetic. Keragaman ekosistem meliputi perbedaan habitat, komunitas biologi, dan proses ekologi seperti variasi diantara individu dalam ekosistem. Keragaman Spesies meliputi jumlah Spesies/jumlah jenis, kerapatannya, juga perbedaan antara Spesies. Sedangkan keragaman genetic menggambarkan seluruh perbedaan gen yang ada dalam organisme hidup dan mengacu pada keragaman antar Spesies (Maguran, 2005). Bahkan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 29 Tahun 2009 tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah, keanekaragaman hayati dibagi menjadi lima tingkatan, yaitu lansekap, ekosistem, spesies, genetik dan pemanfaatan tradisional.

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

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

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

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

Hutan Indonesia juga menyimpan jumlah karbon yang sangat besar. Menurut FAO, jumlah total vegetasi hutan di Indonesia menghasilkan lebih dari 14 miliar ton biomassa, jauh lebih tinggi daripada negara lain di Asia dan setara dengan 20 % biomassa di seluruh hutan tropis di Afrika. Jumlah biomassa ini secara kasar menyimpan sekitar 3,5 miliar ton karbon. Hal yang sangat penting dibicarakan dalam skema REDD.

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

tropika, karena merupakan sumber perekonomian penting bagi masyarakat dan merupakan komponen habitat bagi biota lainnya (Newton et al., 2003).

Tercatat bahwa Kalimantan memiliki keragaman jenis fauna yang tinggi, yaitu memiliki 266 jenis mamalia, 20 di antaranya jenis primata, 420 jenis burung 37 jenis diantaranya jenis endemik, 166 jenis ular, dan 349 jenis ikan air tawar (MacKinnon, 2000; Phillipps & Phillipps, 2016; Inger et al., 2017; Stuebing et al., 2014). Informasi lain menyatakan, bahwa di Kalimantan terdapat 150 jenis mangrove, lebih dari 199 jenis dipterokarpa, 927 jenis tumbuhan berbunga dan paku-pakuan penyusun hutan gambut, 835 jenis paku-pakuan, 37 jenis Gymnospemae, 3.936 jenis endemik dan 9.956 jenis Angiospemae, 523 jenis burung, 268 jenis mamalia, 374 jenis amfibia dan reptilia, 147 jenis amfibia, 738 jenis ikan, 760 jenis kupu-kupu, 9956 jenis tumbuh-tumbuhan (IBSAP 2015-2020).

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

Keseluruhan informasi kekayaan hayati di atas termasuk ancaman kelestariannya merupakan tantangan dan peluang yang harus dijawab oleh semua pihak untuk tetap menjaga kelestariannya. Oleh karena itu, Pemerintah Republik Indonesia dengan

berbagai kesempatan menjadi pimpinan tertinggi yang mengelola keragaman hayati ini dengan mengaturnya dengan peraturan perundang-undangan yang mengikat kepada seluruh warga Negara, termasuk Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Terminal Santan. Untuk pelaku usaha seperti PHKT salah satu cara melibatkannya adalah dengan evaluasi kondisi lingkungan seperti yang diamanahkan pada ijin dokumen lingkungannya. Selain aspek lain seperti pengelolaan limbah, aspek keanekaragaman hayati adalah aspek yang harus diperhatikan. Oleh karena itu, kajian keanekaragaman hayati seperti termuat dalam dokumen ini menjadi penting keberadaannya.

1.2. Tujuan

Tujuan survey identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Santan tahun 2022 ini adalah:

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

1.3. Lingkup Kajian

Lingkup kegiatan kajian identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Terminal Santan ini hanya sebatas keragaman spesies pada taksa tumbuhan (vegetasi) pada tingkat semai dan tumbuhan bawah, tiang dan pohon, taksa burung, taksa mamalia, taksa ampibi dan taksa reptil yang dijumpai dan/atau terdapat informasi keberadaannya di di Pertamina Hulu Kalimantan Terminal Santan.

1.4. Luaran Kegiatan

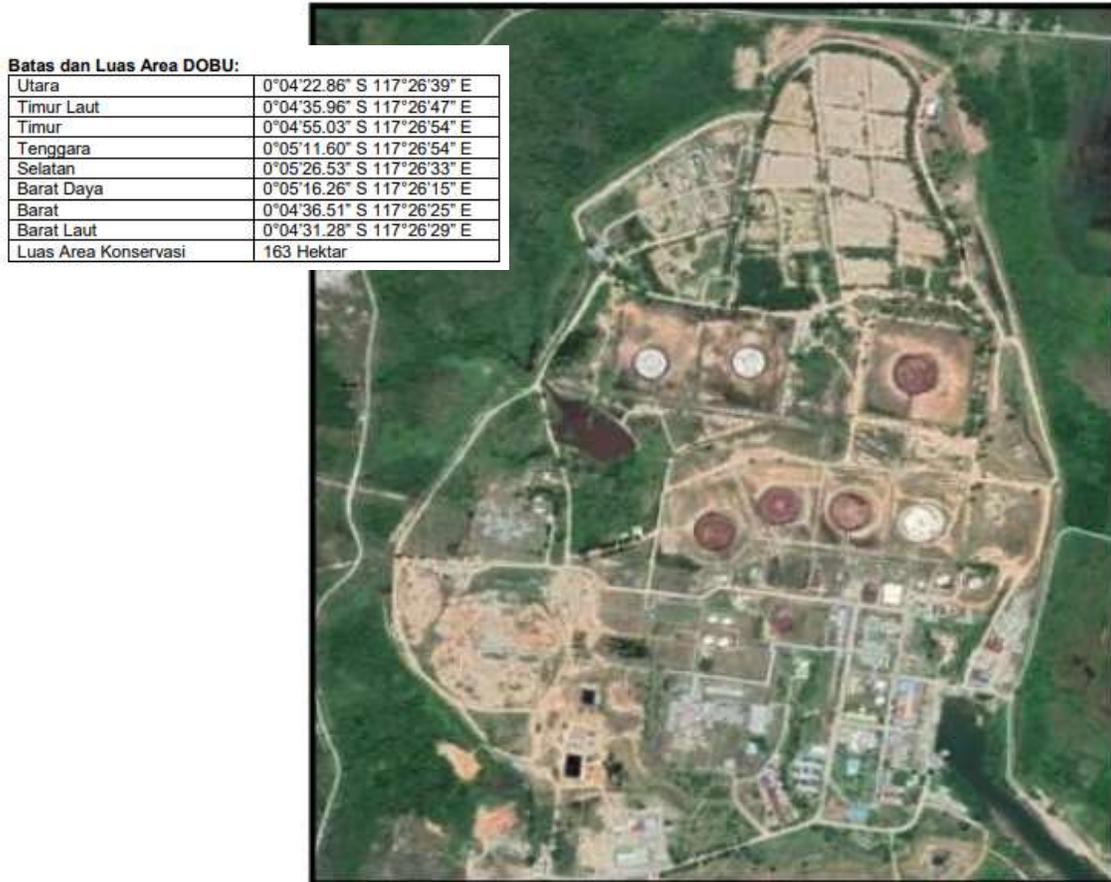
Luaran yang hendak dicapai pada kegiatan kajian identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina Hulu Kalimantan Terminal Santan ini adalah berupa laporan atau buku dengan terdaftar ISBN yang memuat tentang keanekaragaman flora dan fauna di Terminal Santan terutama menjadi dokumen internal sebagai bahan evaluasi pengelolaan lingkungan yang berisi perkembangan kualitas keanekaragaman hayati termasuk rekomendasi pengelolaan serta terdapat spesies target yang dapat dikembangkan atau dilestarikan dan jika memungkinkan dapat dikelola bersama masyarakat.

2. KONDISI UMUM TERMINAL SANTAN

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

Terminal Santan Pertamina Hulu Kalimantan Timur berada di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, tepatnya di Desa Sebuntal Kecamatan Marangkayu. Terminal Santan memiliki luas sekitar 200 ha dengan beberapa Bangunan perkantoran, penginapan, cafeteria, lapangan olahraga, kolam-kolam air (pond), area industry (processing), bandar udara (bandara), pelabuhan laut dan ruang terbuka hijau. Terdapat kanal yang menghubungkan Terminal Santan dengan Selat Sulawesi. Area terminal Santan sebenarnya luas, namun yang dipagar sehingga terpisah dari aktivitas masyarakat di sekitar terminal. Area yang tidak dipagar tetap diberi tanda dan dikelola di bawah tanggungjawab Superintenden Production

Terminal Santan. Pada area Terminal Santan terdapat area yang disebut sebagai kawasan konservasi sesuai Surat Keputusan Superintenden Production Santan Terminal No. 01/SK-KEHATI/STN-DOBU/2019 tentang Penetapan Kawasan Konservasi di Area Terminal Santan Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU) PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Periode 2019-2020. Luas area konservasi yang ditetapkan adalah 163 Hektar. Berikut ini gambar batas dan luas area konservasi di Terminal Santan.



Gambar 2.01. Area Konservasi di Terminal Santan

Batas kawasan merupakan area di dalam pagar area *processing* Terminal Santan. Dilihat dari tutupan lahan, hanya sedikit yang berupa tutupan hutan berupa hutan sekunder muda hasil penanaman yang potensial sebagai habitat satwa liar. Sama seperti Terminal Lawe-Lawe, di Terminal Santan pada gambar area konservasi yang ditetapkan tersebut tidak menunjukkan area target kawasan konservasi yang menjadi kawasan dengan peruntukkan tertentu, walaupun sebenarnya di tapak sudah ada yang ditetapkan dan diberi tanda sebagai Area Konservasi Burung. Setidaknya ada 2 lokasi yang ditetapkan sebagai Area Konservasi Burung di Terminal Santan, yaitu daerah kandang sapi di selatan dan area berhutan sekunder campuran di utara. Berikut ini gambar lokasi yang ditetapkan sebagai Area Konservasi Burung di Selatan Terminal Santan.



Gambar 2.02. Area Konservasi Burung di Terminal Santan

Terkait dengan data-data keanekaragaman hayati di Terminal Santan sudah ada kajian sebelumnya baik berupa buku keragaman per taksa spesies, juga sebelumnya telah disusun laporan survey keanekaragaman hayati pada tahun 2019 tentang Studi Keanekaragaman Hayati (Biodiversity) yang berisi daftar spesies di Pasir Ridge, Terminal Lawe-Lawe dan Terminal Santan. Pada laporan tersebut di Terminal Santan

terdapat 44 jenis burung, vegetasi pada tingkat pohon didominasi oleh Pohon Kuini (*Mangifera odorata*), pada tingkat perdu didominasi oleh Putri Malu (*Mimosa pudica*) dan pada tingkat herba didominasi oleh Rumpun Gajah (*Axonopus compressus*) (PHKT-LAPI, 2019).

Tipe ekosistem di Terminal Santan adalah didominasi atau bercampur antara tipe hutan kerangas dan hutan dataran rendah yang berada pada area pesisir. Terdapat pula area mangrove di kanal utara dan selatan. Area pesisir adalah area yang masih ada pengaruh ekosistem laut dan ekosistem daratan. Sama dengan daerah Terminal Lawe-Lawe, di area Terminal Santan ditemukan beberapa jenis tanaman khas hutan kerangas seperti jenis Kantung Semar (Nepenthaceae) untuk jenis-jenis burung dijumpai jenis-jenis burung yang biasa ditemukan di pesisir, seperti jenis remetek laut (*Gerygone sulphurea*), cekaka sungai (*Todirhamphus chloris*), dan cagak abu (*Ardea cinerea*) (PHKT-LAPI, 2019). Untuk area mangrove, tanaman mangrove yang berada di area kanal utara dan selatan Terminal Santan adalah jenis Bakau (*Rhizophora mucronata*).

3. METODOLOGI

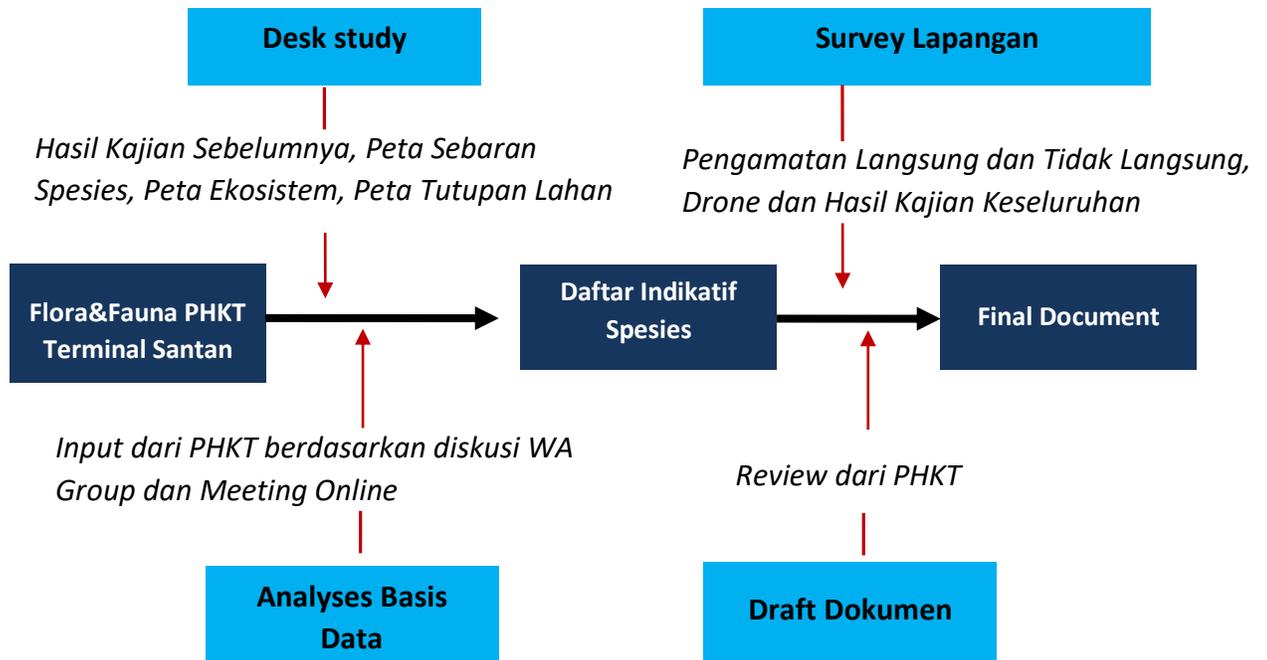
Pada survey untuk mengidentifikasi keragaman flora dan fauna di Terminal Santan Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) dilakukan beberapa tahapan. Tahapan awal adalah diskusi dengan Staf PHKT dengan menggunakan *group whatsapp* dan dilanjutkan dengan *meeting online*. Hasil diskusi pada group whats app dan meeting online diperoleh beberapa informasi yang akan menjadi fokus kajian.

Sebelum berkunjung lokasi Terminal Santan, terlebih dahulu dilakukan studi meja (*desk study*) dengan mengumpulkan beberapa informasi awal yang dianggap perlu dan penting, seperti mengumpulkan dokumen hasil kajian keanekaragaman hayati sebelumnya, melakukan pendekatan overlay peta ekosistem, peta sebaran spesies dan peta tutupan lahan. Bahan laporan kehati tahun 2019 hingga tahun 2021 menjadi bahan utama dalam studi meja.

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

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

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



Gambar 3.01. Skema Umum Metodologi yang Digunakan

Untuk flora dan fauna terdapat lima taksa yang diidentifikasi, yaitu vegetasi, burung, mamalia, amfibi dan reptil. Sebelum menentukan lokasi sampling plot berdasarkan peta penutupan lahan dari google map.

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

3.1. Survey Kondisi Penutupan Lahan

Kajian penutupan lahan dilakukan dengan menerbangkan drone. Sebelum menerbangkan drone untuk memperbaharui penutupan lahan, peta awal yang digunakan adalah peta yang diperoleh dari google map.

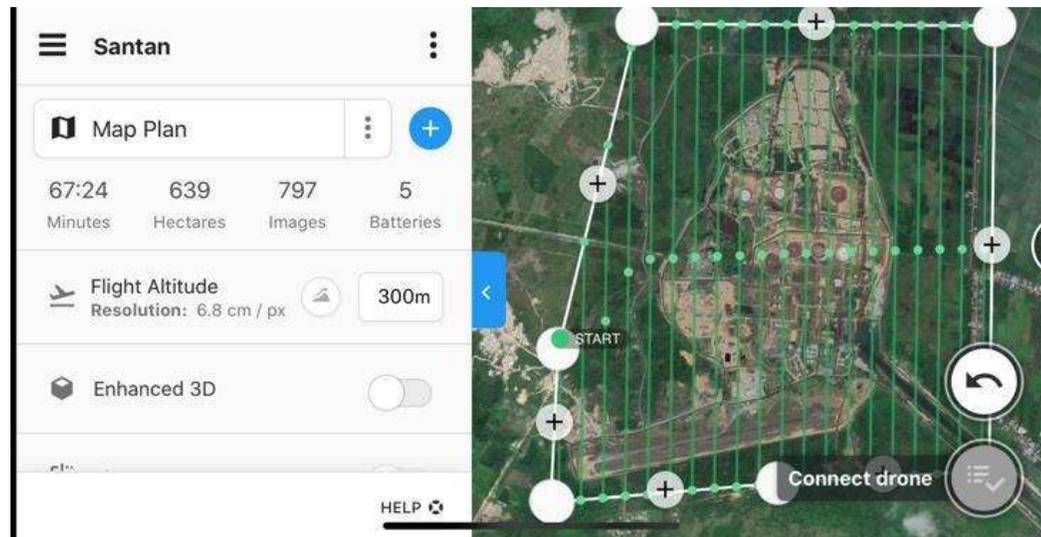
Peta dari google map ditumpang susunkan (overlay) dengan peta batas PHKT Santan. Peta batas menggunakan peta batas lampiran SK. No.01/SK-KEHATI/STN-DOBU/2019 tentang Penetapan Kawasan Konservasi di Area Terminal Santan Daerah Operasi Bagian Utara (DOBU) PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur (PHKT) Periode 2019-2020 tanggal 1 Januari 2019, seluas 163 Hektar. Peta ini menjadi peta kerja awal sehingga untuk menentukan beberapa indikasi target plot, sekaligus koreksi terhadap kemungkinan ada kesalahan atau pergeseran letak atau terdapat aktivitas baru di PHKT Terminal Santan.

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

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

Keseluruhan area yang direncanakan diphoto adalah seluas 639 hektar. Namun untuk kebutuhan Terminal Santan nanti akan difokuskan pada area di dalam pagar menyesuaikan dengan peta batas Terminal Santan. Photo-photo ini nantinya akan digabungkan menjadi satu photo udara yang sudah distandartkan (*georeferenced*)

sehingga dapat digunakan sebagai peta. Penggabungan photo dan *georeference* dilakukan dengan aplikasi drone deploy.



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

Tidak keseluruhan dari lokasi Santan ini boleh diterbangkan drone oleh karenanya untuk pembuatan peta, area yang tidak dilingkup oleh drone tutupan lahan menggunakan Citra Satelite.

3.2. Identifikasi Jenis Vegetasi (Flora)

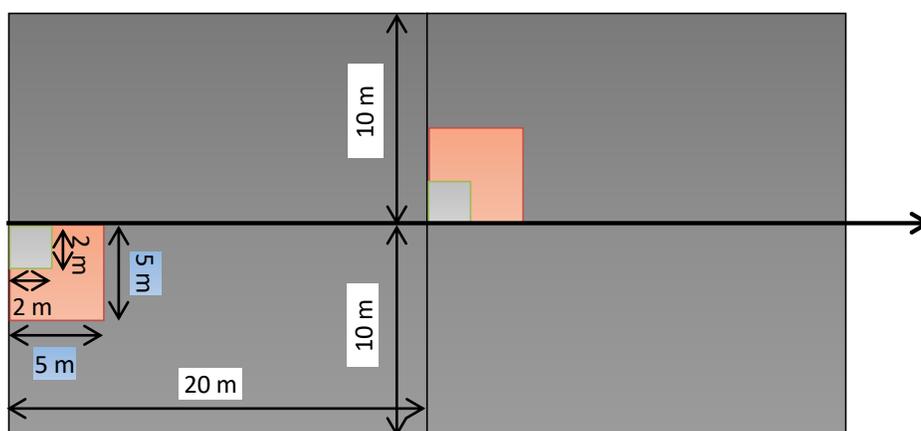
Penentuan titik pembuatan plot dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling, yaitu pada 6 titik yang merupakan perwakilan setiap tutupan vegetasi dengan dominasi jenis vegetasi tertentu di areal berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur. Titik plot ini dilihat dari hasil peta kerja.

Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode analisis vegetasi dengan menggabungkan metode transek dan metode petak berganda. Pada setiap titik masing-masing dibuat 1 transek, dalam setiap transek dibuat 2 – 6 plot.

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

- a. Semai dan tumbuhan bawah : 2 x 2 m.
- b. Pancang : 5 x 5 m.
- c. Pohon : 20 x 20 m.

Berikut ini gambar-gambar yang menjelaskan metodologi sampling vegetasi.



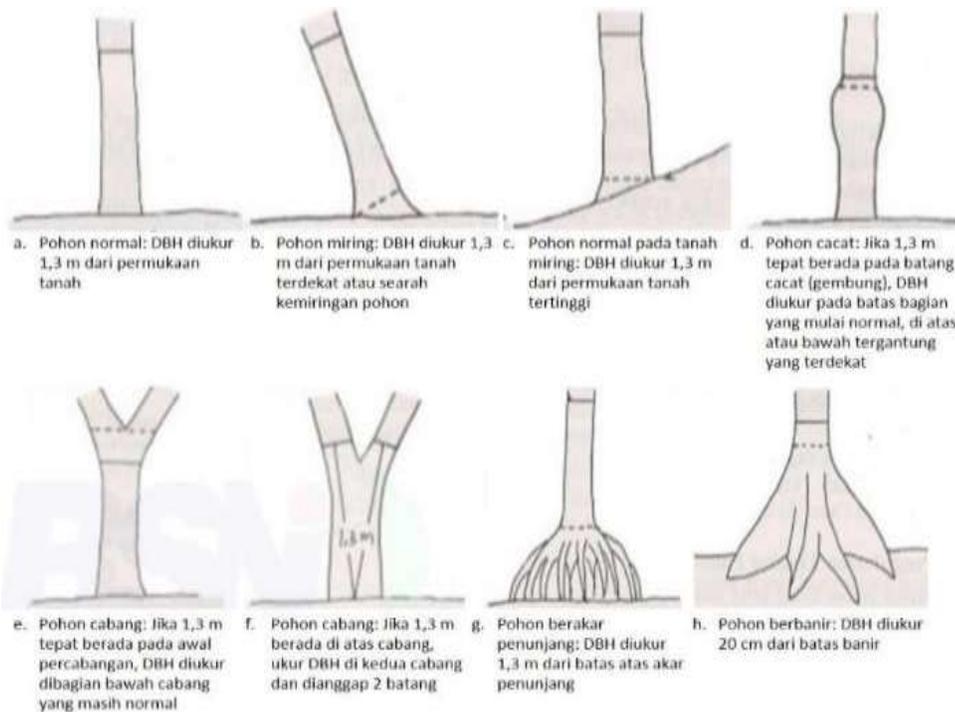
Gambar 3.03. Desain Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi

Pengambilan data vegetasi meliputi:

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



Gambar 3.04. Pembuatan Plot Contoh Pengambilan Data Vegetasi



Gambar 3.05. Sketsa Pengukuran Diameter Setinggi Dada Pada Berbagai Kondisi Pohon.

3. Vegetasi tingkat semai, permudaan mulai dari kecambah sampai anakan setinggi kurang dari 1,5 m.
 - Nama Jenis
 - Jumlah
4. Tumbuhan bawah, tumbuhan selain permudaan pohon, seperti perdu, herba dan liana.
 - Nama Jenis
 - Jumlah



Gambar 3.06. Pengukuran Diameter Pohon dengan Menggunakan Phiband

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

1. Menghitung Indeks Nilai Penting Jenis (NPJ).

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

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

$$K = \frac{\sum \text{individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \qquad KR = \frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ seluruh jenis}} \times 100\%$$

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

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

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

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

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

d. Indeks Nilai Penting (INP)

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

Kategorisasi nilai INP adalah sebagai berikut:

Tabel 3.01. Kategori Indeks Nilai Penting (INP)

Kriteria	Indeks Nilai Penting
Tinggi	INP > 42,66
Sedang	21,96 – 42,66
Rendah	INP < 21,96

Sumber: Fachrul (2007)

2. Indeks kekayaan jenis (R)

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

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

Keterangan:

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

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

Tabel 3.02. Kriteria Indeks Kekayaan Jenis (R)

Kriteria	Indeks Kekayaan Jenis
Tinggi	R > 5,0
Sedang	3,5 – 5,0
Rendah	R < 3,5

Sumber: Magurran (1988)

3. Indeks keanekaragaman (H')

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

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

Keterangan:

- H' = indeks keanekaragaman jenis
- S = jumlah jenis yang menyusun komunitas
- P_i = (n_i/N) atau rasio antara jumlah jenis i (n_i) dengan jumlah jenis individu total dalam komunitas (N)
- ln = logaritma natural

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

Tabel 3.03. Kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

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

Sumber: Barbour et al. (1987)

4. Indeks Dominansi (C)

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

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

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

S = Jumlah jenis spesies

n_i = Jumlah total individu spesies i

N = Jumlah seluruh individu dalam total n

$p_i = n_i/N$ = sebagai proporsi jenis ke- i

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks dominansi tersebut yaitu:

Tabel 3.04. Kriteria Indeks Dominansi (C)

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

Sumber: Krebs (1978)

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

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

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

Keterangan:

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

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

Pengelompokan indeks pemerataan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.05. Kriteria Indeks Kemerataan Jenis (e)

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: Magurran (1988)

Selain dihitung nilai kuantitatifnya, juga dibuat daftar jenis tumbuhan yang dilengkapi dengan status lindungnya dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018, Apendix CITES versi 22 Juni 2021 untuk perdagangan internasional dan Red List IUCN versi 2021-2 untuk status

konservasinya. Juga dikumpulkan pula informasi mengenai penyebaran tumbuhan tersebut, sehingga diketahui tumbuhan tersebut endemik dan penyebarannya terbatas atau tidak. Informasi-informasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengelolaan jenis tumbuhan tersebut secara khusus yang tak terpisahkan dalam pengelolaan kawasan tersebut secara keseluruhan.

Dalam identifikasi jenis-jenis vegetasi ini dibantu beberapa peralatan seperti tabel alat yang digunakan berikut ini:

Tabel 3.06. Alat dan Bahan yang Digunakan untuk Identifikasi 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
5.	Tally sheet	Tabel data isian
6.	Phi-band	Untuk mengukur diameter pohon
7.	Global Position System (GPS)	Untuk menandai titik koordinat wilayah target pengamatan dan tracking jalur
8.	Handling tools	Alat bantu lapangan (Gunting, cutter, dll)
9.	Baterai lithium	Sumber energi camera trap dan GPS
10.	Buku Identifikasi flora	Sebagai panduan dalam melakukan identifikasi tumbuhan
11.	Kamera Nikon Coolpix B700	Untuk dokumentasi
12.	Flagging Tape	Untuk menandai batas plot
13.	Pylox	Untuk menandai tempat pengukuran diameter
14.	Laptop	Untuk pengolahan data dan pembuatan laporan



Gambar 3.07. Lokasi Plot Vegetasi di Terminal Santan

3.3. Survey Jenis Burung (Aves)

Jenis burung adalah jenis satwa liar yang dapat dijumpai di mana saja sehingga lebih mudah diidentifikasi jenisnya dibandingkan taksa satwa liar yang lain. Sifatnya yang mudah ditemui tersebut, burung dapat dijadikan indikator kualitas dan kondisi habitat yang ditempati. Setiap jenis memiliki habitat dan mendiami tempat yang khas, contohnya tidak akan ditemui jenis Rangkong pada hutan yang tidak ada pohonnya

dan sebaliknya tidak akan bisa ditemui jenis burung Bondol (Pipit) pada hutan primer karena masing-masing bukan habitatnya.

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



Gambar 3.08. Contoh Jejak Berupa Tinggalan Anggota Tubuh (Bulu) Burung

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

Waktu pengamatan langsung untuk burung sebenarnya sangat tergantung dengan waktu aktif burung terutama untuk burung yang aktif di siang hari (diurnal) yaitu sekitar pukul 06:00 – 10:00 dan pukul 16:00 – 18:00. Di luar waktu aktif tersebut biasanya sangat sulit untuk mendapatkan data kehadiran lewat pengamatan langsung. Sehingga waktu pengamatan ini sebenarnya secara langsung dapat mempengaruhi kehadiran jenis. Oleh karena untuk mengumpulkan data burung

khusus pada waktu aktif tersebut pada lokasi yang sudah ditentukan secara purposive berdasarkan peta penutupan lahan. Sementara waktu di luar waktu tersebut dimanfaatkan untuk mengumpulkan photo pada lokasi yang terbuka dipinggir jalan atau di pinggir tutupan hutan.

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

3.4. Survey Jenis Mamalia (Mammals)

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

Panduan pengamatan mamalia berdasarkan buku panduan lapangan mamalia di Borneo yang ditulis oleh Payne dkk (2005) dan Phillipps & Phillipps (2016). Untuk membantu efektifitas pengamatan langsung juga digunakan GPS Garmin 60 csx, Smartphone dengan Aplikasi Avenza Maps, Camera DSLR Nikon D90 dengan lensa 18-

200 mm dan 800 mm, Camera presumere Nikon P900, dan senter untuk pengamatan malam.

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

Pengamatan tidak langsung kehadiran mamalia juga dilakukan berdasarkan suara dan jejak yang ditinggalkan, baik jejak kaki (*foot print*) maupun tinggalan lain seperti bulu, bekas cakar, bau, bekas makan dan tinja (*feces*) (Rudran et al., 1996). Pengamatan tidak langsung juga dibantu dengan 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/survey satwa liar mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (menyesuaikan dengan jenis kamera):

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

Biasanya kamera jebak dipasang pada waktu yang panjang (lebih dari 1 bulan). Karena keterbatasan waktu, di PHKT Terminal Santan ini digunakan umpan berupa makanan kucing instan yang biasa digunakan untuk kucing peliharaan (pet). Penggunaan umpan dalam penelitian mamalia sangat dimungkinkan untuk mengatasi keterbatasan waktu pengambilan data di lapangan (Koerth and Kroll 2000; Martorello et al. 2001; Yasuda 2004; Yasuda et al. 2005; Gimán et al. 2007). Selama ini umpan dalam penelitian menggunakan camera trap terbukti dapat menghemat hari kamera (Numat et al., 2005; Samejima et al., 2012; Rustam et al., 2012).

Identifikasi mamalia digunakan buku field guide mamalia di Kalimantan tulisan Payne et al., 2005 dan Phillipps & Phillipps, 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 IUCN redlist data book, lampiran (*appendixes*) CITES dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106 Tahun 2018.

Berikut ini contoh pemasangan camera trap di lapangan dan contoh tinggalan (jejak) berupa kotoran (feses).



Gambar 3.09. Pemasangan Camera Trap di Lapangan Dan Tinggalan Feses Mamalia

3.5. Survey Jenis Ampibi dan Reptil (Herpetofauna)

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

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

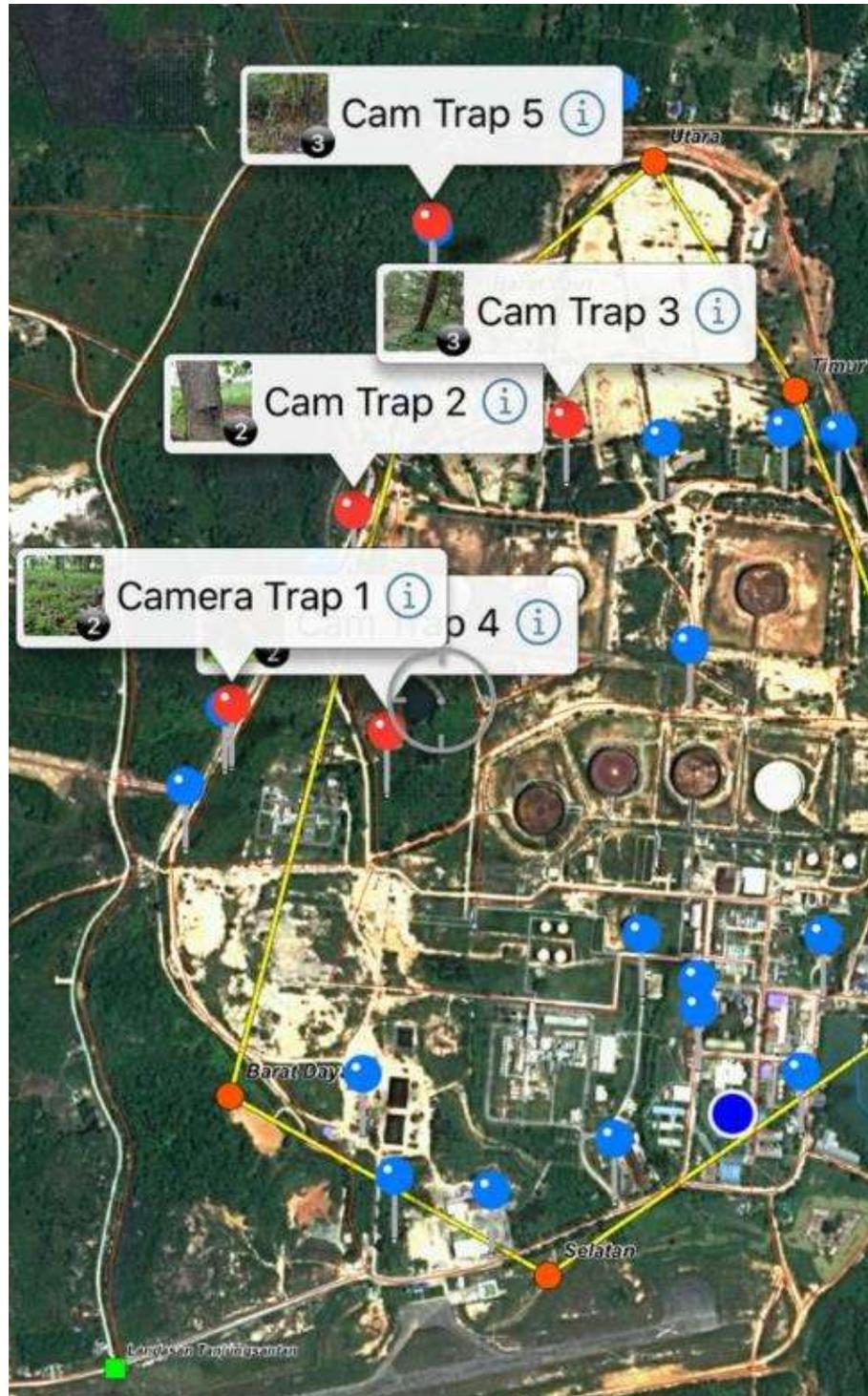
East Asia oleh Indraniel Das (2011). Berikut ini gambar contoh identifikasi herpetofauna pada malam hari.



Gambar 3.10. Survey jenis-jenis ampibi dan reptile pada malam hari dengan menggunakan camera dan senter.

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

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



Gambar 3.11. Lokasi Target Survey Satwa Liar Di Terminal Santan Berdasarkan Penutupan Lahan (Pin Biru) Dan Lokasi Pemasangan Camera Trap.

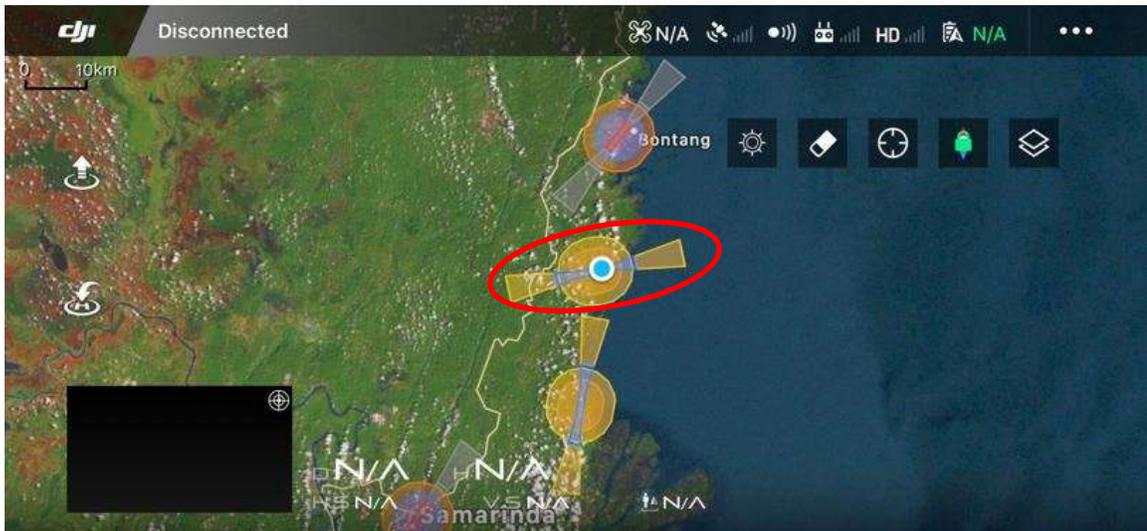
4. HASIL IDENTIFIKASI FLORA-FAUNA

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

4.1. Kondisi Penutupan Lahan Mutakhir Terminal Santan

Terdapat kendala pada saat merencanakan misi pembuatan peta dari photo drone Terminal Santan. Jalur terbang sudah dibuat pada aplikasi drone deploy, tetapi pada saat proses pengambilan gambar dalam jalur terbang terkendala proses pada area terbatas kawasan proses di Terminal Santan. Misi dibuat secara cuplikan yang dikombinasikan dengan citra satelit yang dianalisis secara spasial.

Berikut ini adalah gambar pada Aplikasi Drone Deploy yang membatasi area terbang drone dengan misi pembuatan peta.



Gambar 4.01. Area Larangan Terbang Drone Karena Adanya Bandar Udara. Lingkaran Merah Lokasi Bandar Udara Santan.

Berikut ini beberapa cuplikan kondisiutupan lahan di beberapa tempat di Terminal Santan.



Gambar 4.02. Kondisi Tutupan Hutan Alami di Luar Pagar PHKT Santan, di sebelah Barat Daya.



Gambar 4.03. Kondisi Kanal Selatan dan Utara di Terminal Santan

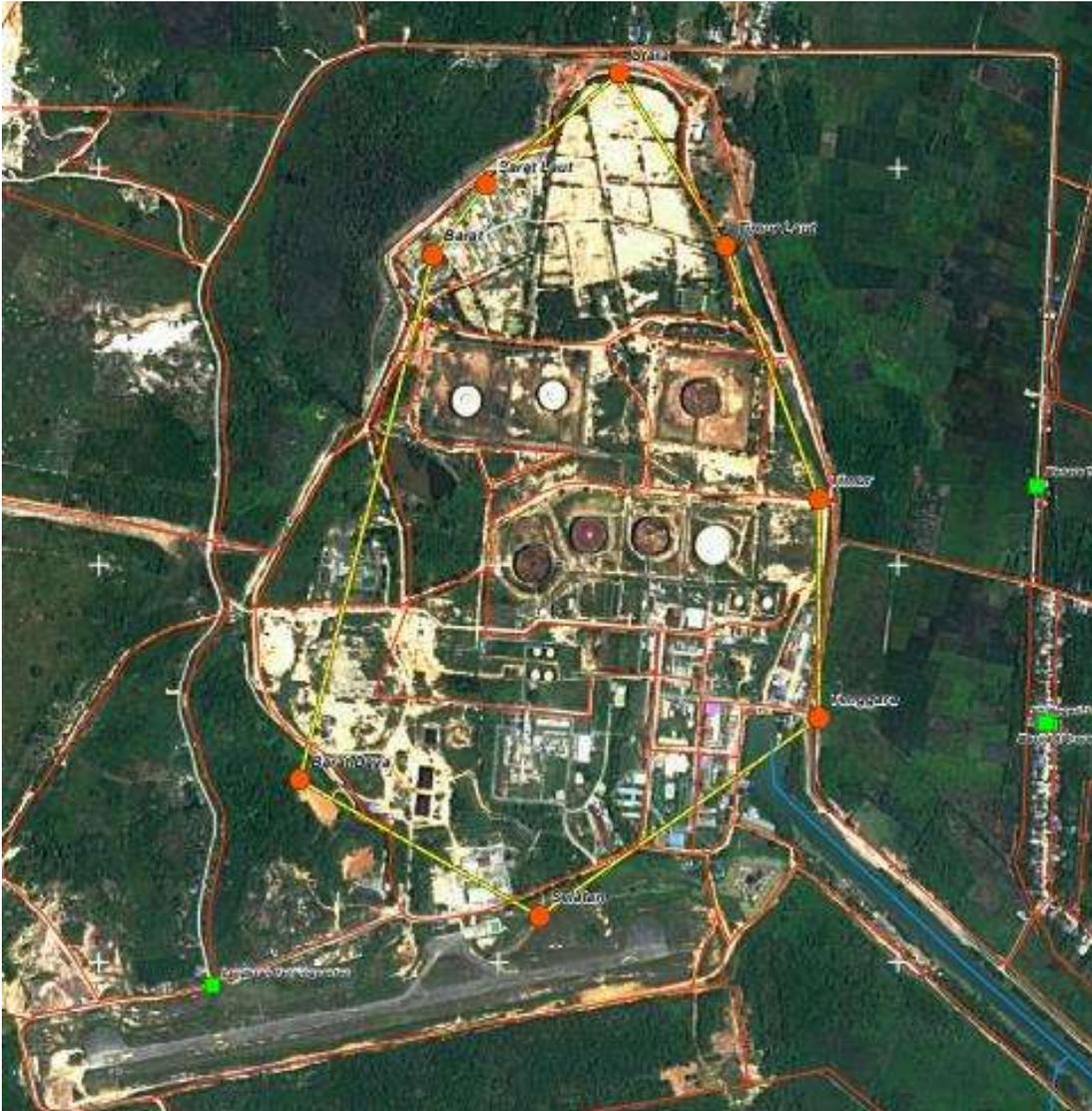


Gambar 4.04. Sebagian Area Konservasi di Terminal Santan



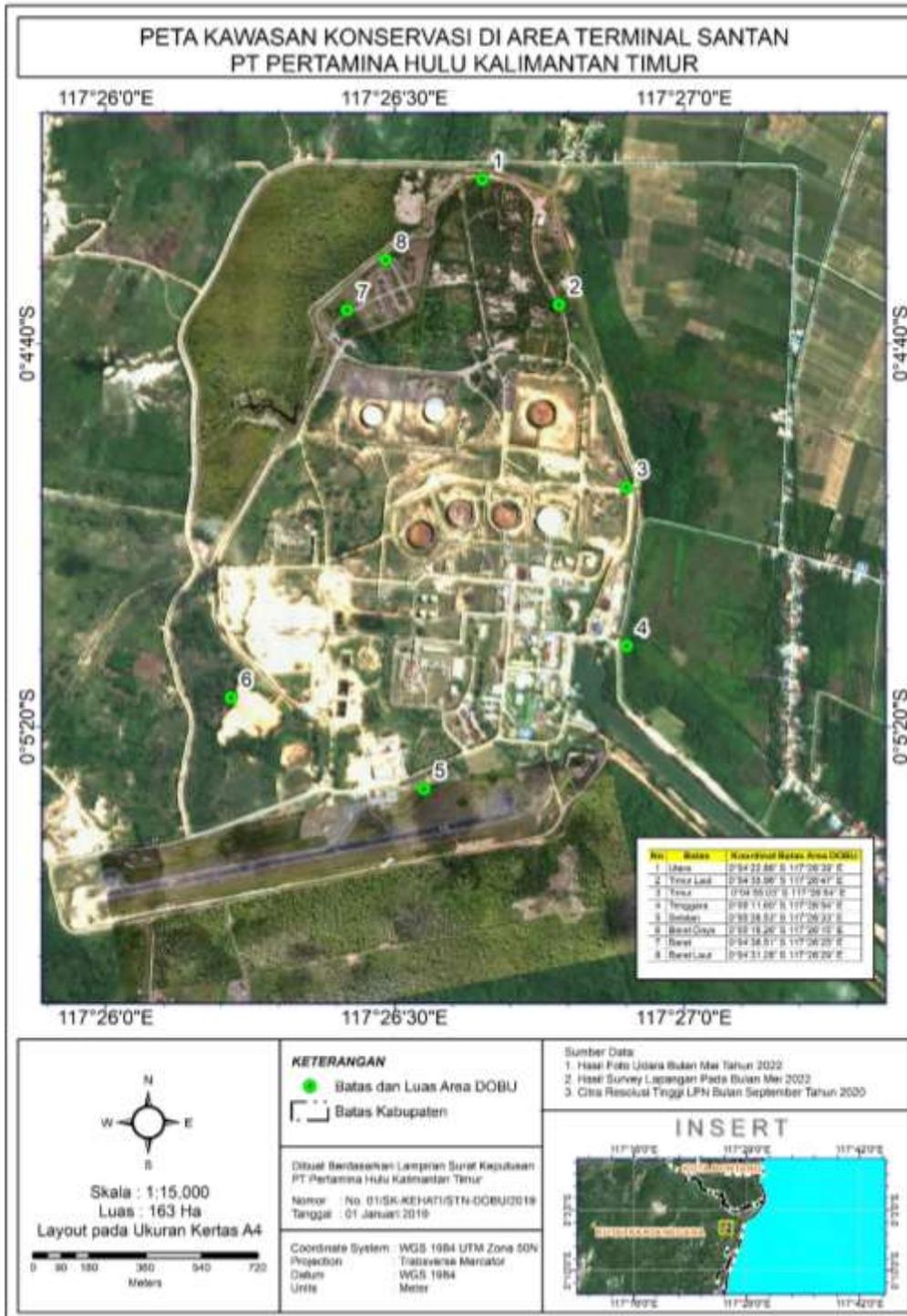
Gambar 4.05. Kondisi di Sekitar Kanal Terminal Santan

Photo-photo drone di atas menunjukkan masih ada area berhutan yang masiv berada di area Terminal Santan. Berikut ini adalah citra dari goole map tahun 2020.



Gambar 4.06. Kondisi Penutupan Lahan Dan Pemanfaatan Ruang Di Terminal Santan Berdasarkan Peta Google Yang Dioverlay Dengan SK Kawasan Konservasi Di Terminal Santan 2019-2020.

Berikut ini adalah peta kombinasi Citra Satelit resolusi tinggi dan hasil drone yang menunjukkan tutupan lahan mutakhir di PHKT Terminal Santan tahun 2022.



Gambar 4.07. Peta Tutupan Lahan dari Sumber Citra Satellite dan Photo Drone 2022

4.2. Taksa Vegetasi

Areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur memiliki 2 formasi vegetasi, yaitu hutan daratan dan hutan mangrove. Pada hutan daratan berupa hutan dataran rendah tropis, hutan kerangas dan hutan tanaman. Berikut diuraikan kondisi vegetasi pada areal tersebut.

4.2.1. Formasi Hutan Daratan

Dilihat dari kondisi tanahnya yang cenderung berpasir hingga lempung berpasir, kelerengan yang cenderung datar hingga landai dan tutupan vegetasi alami yang masih dapat dijumpai di luar batas pagar terminal yang didominasi oleh jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) dan juga dijumpai banyak Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis* (Lour.) Druce), dapat diketahui bahwa dulunya kawasan ini termasuk dalam formasi hutan kerangas.

Pada saat pembangunan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur ini, dilakukan pembukaan areal berhutan sehingga hanya menyisakan lahan kosong. Kemudian dilakukan penanaman pada beberapa bagian dengan jenis Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd.), Sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J.W.Grimes), Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.), Ketapang (*Terminalia catappa* L.), Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr.), Jati (*Tectona grandis* L.f.) dan Karet (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.).

Penanaman pada areal-areal kosong di dalam Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dilakukan cenderung dengan sistem monokultur atau pada suatu areal ditanam jenis vegetasi yang sama secara berkelompok, hanya pada beberapa areal dijumpai beberapa jenis yang ditanam secara bersama-sama. Perawatan yang dilakukan pada sebagian besar areal dengan memotong rumput di bawah tegakan tersebut menggunakan mesin rumput, menyebabkan tidak dijumpainya jenis-jenis

tumbuhan sekunder berkayu seperti Laban (*Vitex pubescens* L.), Mahang (*Macaranga* spp.) dll yang biasa tumbuh secara alami, karena anakan dari jenis-jenis tersebut ikut terpotong juga. Membuat areal-areal tersebut sangat miskin jenis vegetasi, walaupun terlihat hijau.

Di dalam areal berpagar hanya dijumpai dua pohon berukuran besar, yang dimungkinkan merupakan tegakan sisa yang tidak ikut tertebang pada saat pembukaan areal, yaitu jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) dan jenis Mersawa Paya (*Anisoptera marginata* Korth.). Kedua jenis tersebut termasuk jenis-jenis dari anggota suku Dipterocarpaceae. Suku Dipterocarpaceae ini merupakan salah satu suku penting dan penyusun utama hutan Dipterocarpa dataran rendah. Indriyanto (2006) menyatakan bahwa di hutan tropika dataran rendah banyak terdapat spesies pohon anggota suku Dipterocarpaceae. Hutan tropika dataran rendah disebut juga dengan hutan dipterokarpa.

Pada beberapa kawasan masih terbiarkan kosong dan hanya ditumbuhi rerumputan. Namun di luar pagar kawat yang mengelilingi Kawasan inti operasional Terminal Santan (masih termasuk dalam wilayah pengelolaan Terminal Santan) terutama di sisi Barat masih berupa areal berhutan yang dilihat dari kondisinya merupakan hutan sekunder tua yang terganggu. Jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) mendominasi tegakan tingkat pohon walaupun tidak terlalu rapat yang tumbuh bersama jenis-jenis lain seperti Laban (*Vitex pinnata* L.), Jambu-jambuan (*Syzygium* spp.) yang merupakan jenis pioner. Di bawah tegakan tersebut dipadati oleh perdu-perdu dan rerumputan. Pada beberapa kawasan terlihat guludan-guludan dan sisa-sisa kebakaran yang dimungkinkan merupakan bekas aktivitas perladangan. Dalam areal ini juga dijumpai sangat banyak sekali anakan dari Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) yang potensial untuk dijadikan sumber bibit cabutan untuk kemudian ditanam di areal berhutan yang berada di dalam pagar dalam upaya memperkaya jenis.

Pengambilan data vegetasi hutan daratan dilakukan pada titik koordinat sebagai berikut:

Tabel 4.01. Titik Koordinat Pembuatan Plot Sampel Vegetasi Hutan Daratan

Titik	Koordinat		Keterangan
Santan1	0°04'23.63"S	117°26'39.80"E	Didominasi Jenis Akasia Daun Lebar
Santan2	00°04'42.01"S	117°26'33.06"E	Didominasi Jenis Akasia Daun Lebar
Santan3	00°04'35.53"S	117°26'24.46"E	Didominasi Jenis Ketapang dan Trembesi
Santan4	00°04'30.34"S	117°26'26.21"E	Didominasi Jenis Laban dan Kahoi
Santan5	00°04'31.62"S	117°26'24.89"E	Didominasi Jenis Kahoi
Santan6	00°05'36.80"S	117°26'21.90"E	Didominasi jenis Jambu-Jambu/Obah

Pada pemantauan tahun 2022 ini, hanya dilakukan pengukuran ulang dan menambahkan jenis baru di dalam plot yang telah masuk kriteria.



Gambar 4.08. Beberapa Kondisi Tutupan Vegetasi pada Areal Berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada Pemantauan Tahun 2022

Berikut uraian tentang potensi keanekaragaman jenis vegetasi hutan daratan yang berhasil didata pada kegiatan pemantauan lingkungan yang dilakukan pada tahun 2022 di areal berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.

4.2.1.1. Komposisi Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Hutan Daratan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2022 berhasil didata sebanyak 52 jenis yang tergolong dalam 49 genus dan 39 famili dengan kerapatan mencapai 211.538 Ind/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.02. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Hutan Daratan di Areal Berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
1	Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	73.462	34,73	7,29	42,02
2	Dipterocarpaceae	<i>Shorea balangeran</i> (Korth.) Burck	40.769	19,27	3,13	22,40
3	Myrtaceae	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	18.077	8,55	5,21	13,75
4	Rubiaceae	<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume	13.846	6,55	3,13	9,67
5	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	11.731	5,55	2,08	7,63
6	Aspleniaceae	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.	4.808	2,27	4,17	6,44
7	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	1.346	0,64	4,17	4,80
8	Myrtaceae	<i>Syzygium leptostemon</i> (Korth.) Merr. & L.M. Perry	3.269	1,55	3,13	4,67
9	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	4.038	1,91	2,08	3,99
10	Dilleniaceae	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	1.154	0,55	3,13	3,67
11	Cyperaceae	<i>Scleria ciliaris</i> Nees	3.269	1,55	2,08	3,63
12	Smilacaceae	<i>Smilax zeylanica</i> L.	769	0,36	3,13	3,49

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
13	Hypericaceae	<i>Cratoxylum glaucum</i> Korth.	2.885	1,36	2,08	3,45
14	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	577	0,27	3,13	3,40
15	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i> Jack	2.692	1,27	2,08	3,36
16	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	2.308	1,09	2,08	3,17
17	Oxalidaceae	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	2.115	1,00	2,08	3,08
18	Poaceae	<i>Ischaemum muticum</i> L.	1.538	0,73	2,08	2,81
19	Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	1.346	0,64	2,08	2,72
20	Arecaceae	<i>Calamus longipes</i> Griff.	962	0,45	2,08	2,54
21	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	769	0,36	2,08	2,45
22	Lauraceae	<i>Litsea firma</i> (Blume) Hook.f.	769	0,36	2,08	2,45
23	Fabaceae	<i>Grona heterophylla</i> (Willd.) H.Ohashi & K.Ohashi	2.885	1,36	1,04	2,41
24	Schizaeaceae	<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R.Br.	577	0,27	2,08	2,36
25	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i> (L.) Sw.	385	0,18	2,08	2,27
26	Nepenthaceae	<i>Nepenthes mirabilis</i> (Lour.) Druce	385	0,18	2,08	2,27
27	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	385	0,18	2,08	2,27
28	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	2.308	1,09	1,04	2,13
29	Poaceae	<i>Urochloa</i> sp.	1.346	0,64	1,04	1,68
30	Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	1.154	0,55	1,04	1,59
31	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	962	0,45	1,04	1,50
32	Sapotaceae	<i>Mimusops elengi</i> L.	962	0,45	1,04	1,50
33	Lindsaeaceae	<i>Lindsaea ensifolia</i> Sw.	769	0,36	1,04	1,41
34	Poaceae	<i>Acroceras munroanum</i> (Balansa) Henrard	577	0,27	1,04	1,31
35	Lecythydaceae	<i>Barringtonia reticulata</i> (Blume) Miq.	577	0,27	1,04	1,31
36	Convolvulaceae	<i>Decalobanthus peltatus</i> (L.) A.R.Simões & Staples	577	0,27	1,04	1,31
37	Flagellariaceae	<i>Flagellaria indica</i> L.	577	0,27	1,04	1,31
38	Polypodiaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	577	0,27	1,04	1,31
39	Myrtaceae	<i>Syzygium hirtum</i> (Korth.) Merr. & L.M.Perry	577	0,27	1,04	1,31
40	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex DC.	385	0,18	1,04	1,22
41	Primulaceae	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	385	0,18	1,04	1,22

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
42	Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	385	0,18	1,04	1,22
43	Asteraceae	<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch.Bip.	385	0,18	1,04	1,22
44	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	385	0,18	1,04	1,22
45	Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	192	0,09	1,04	1,13
46	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Sm.	192	0,09	1,04	1,13
47	Annonaceae	<i>Friesodielsia borneensis</i> (Miq.) Steenis	192	0,09	1,04	1,13
48	Pteridaceae	<i>Haplopteris ensiformis</i> (Sw.) E.H.Crane	192	0,09	1,04	1,13
49	Zingiberaceae	<i>Hornstedtia scyphifera</i> (J. Koenig) Steud.	192	0,09	1,04	1,13
50	Euphorbiaceae	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	192	0,09	1,04	1,13
51	Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv.	192	0,09	1,04	1,13
52	Menispermaceae	<i>Pycnarrhena</i> sp.	192	0,09	1,04	1,13
Jumlah			211.538	100	100	200

Sama dengan tahun-tahun sebelumnya, jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi pada pemantauan tahun 2022 masih didominasi oleh jenis Rumput Israel (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) dengan nilai NPJ sebesar 42,02% dan kerapatan mencapai 73.462 individu/Ha. Jenis kedua yang memiliki NPJ tertinggi pada pemantauan tahun 2022 juga masih sama dengan tahun sebelumnya yaitu jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) dengan nilai NPJ sebesar 22,40% dan kerapatan 40.769 individu/Ha. Dan jenis dengan nilai NPJ tertinggi ketiga adalah jenis Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.) dengan nilai NPJ sebesar 13,75% dan kerapatan 18.077 individu/Ha.

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, kegiatan

penyiangan yang rutin dilakukan juga merupakan salah satu faktor yang berkontribusi menimbulkan dampak yang sangat besar terhadap perubahan komposisi jenis dan kerapatan semai.



Gambar 4.09. Rumput Israel (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson)



Gambar 4.10. Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.)



Gambar 4.11. Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.)



Gambar 4.12. Membuloh (*Gynochthodes coriacea* Blume)

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), dijumpai 2 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96%-42,66%, yaitu jenis Rumput Israel (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) dan jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

4.2.1.2. Komposisi Vegetasi Tingkat Pancang Hutan Daratan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pancang hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2022 berhasil didata sebanyak 36 jenis yang tergolong dalam 32 genus dan 25 famili dengan kerapatan mencapai 9.600 Ind/Ha dan basal area 4,0503 m²/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat pancang hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.03. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pancang Hutan Daratan di Areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Myrtaceae	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	1.477	0,2601	15,38	6,85	6,42	28,66
2	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	185	0,7991	1,92	4,11	19,73	25,76
3	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	646	0,2507	6,73	6,85	6,19	19,77
4	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	1.200	0,1750	12,50	2,74	4,32	19,56
5	Myrtaceae	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	831	0,0572	8,65	8,22	1,41	18,29
6	Lecythidaceae	<i>Barringtonia reticulata</i> (Blume) Miq.	677	0,2723	7,05	4,11	6,72	17,88
7	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i> Jack	615	0,1662	6,41	5,48	4,10	15,99
8	Dipterocarpaceae	<i>Shorea balangeran</i> (Korth.) Burck	615	0,1088	6,41	5,48	2,69	14,58
9	Euphorbiaceae	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.) Müll.Arg.	123	0,4264	1,28	2,74	10,53	14,55
10	Myrtaceae	<i>Syzygium leptostemon</i> (Korth.) Merr. & L.M.Perry	769	0,0926	8,01	4,11	2,29	14,41
11	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	338	0,2154	3,53	5,48	5,32	14,32

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
12	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.f.	92	0,4722	0,96	1,37	11,66	13,99
13	Dilleniaceae	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	185	0,1401	1,92	4,11	3,46	9,49
14	Hypericaceae	<i>Cratoxylum glaucum</i> Korth.	215	0,1672	2,24	2,74	4,13	9,11
15	Rubiaceae	<i>Hypobathrum microcarpum</i> (Blume) Bakh.f.	185	0,0282	1,92	2,74	0,70	5,36
16	Sapotaceae	<i>Mimusops elengi</i> L.	246	0,0260	2,56	1,37	0,64	4,57
17	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	62	0,1001	0,64	1,37	2,47	4,48
18	Lauraceae	<i>Litsea firma</i> (Blume) Hook.f.	62	0,0804	0,64	1,37	1,99	4,00
19	Lauraceae	<i>Litsea costalis</i> (Nees) Kosterm.	185	0,0252	1,92	1,37	0,62	3,91
20	Primulaceae	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	92	0,0072	0,96	2,74	0,18	3,88
21	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	62	0,0137	0,64	2,74	0,34	3,72
22	Phyllanthaceae	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss.	62	0,0619	0,64	1,37	1,53	3,54
23	Calophyllaceae	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	62	0,0017	0,64	2,74	0,04	3,42
24	Putranjivaceae	<i>Drypetes littoralis</i> (C.B.Rob.) Merr.	92	0,0315	0,96	1,37	0,78	3,11
25	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	123	0,0072	1,28	1,37	0,18	2,83
26	Rubiaceae	<i>Timonius flavescens</i> (Jacq.) Baker	92	0,0060	0,96	1,37	0,15	2,48
27	Annonaceae	<i>Maasia glauca</i> (Hassk.) Mols, Kessler & Rogstad	31	0,0232	0,32	1,37	0,57	2,26
28	Burseraceae	<i>Dacryodes rostrata</i> (Blume) H.J.Lam	31	0,0139	0,32	1,37	0,34	2,03
29	Fabaceae	<i>Archidendron cockburnii</i> I.C.Nielsen	31	0,0047	0,32	1,37	0,12	1,81
30	Aquifoliaceae	<i>Ilex cymosa</i> Blume	31	0,0029	0,32	1,37	0,07	1,76
31	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx axillaris</i> Korth.	31	0,0029	0,32	1,37	0,07	1,76

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
32	Lamiaceae	<i>Clerodendrum laevifolium</i> Blume	31	0,0024	0,32	1,37	0,06	1,75
33	Rutaceae	<i>Melicope denhamii</i> (Seem.) T.G.Hartley	31	0,0024	0,32	1,37	0,06	1,75
34	Gentianaceae	<i>Utania racemosa</i> (Jack) Sugumaran	31	0,0024	0,32	1,37	0,06	1,75
35	Phyllanthaceae	<i>Bridelia glauca</i> Blume	31	0,0015	0,32	1,37	0,04	1,73
36	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	31	0,0012	0,32	1,37	0,03	1,72
Jumlah			9.600	4,0503	100	100	100	300

Pada vegetasi tingkat pancang, jenis yang mendominasi masih sama dengan jenis pada tahun sebelumnya, berikut jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi pada pemantauan tahun 2022 yaitu jenis Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.) dengan nilai NPJ sebesar 28,66% dengan kerapatan mencapai 1.477 individu/Ha dan basal area 0,2601 m²/Ha. Jenis kedua yang memiliki NPJ tertinggi adalah jenis Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dengan nilai NPJ sebesar 25,76% dengan kerapatan 185 individu/Ha dan basal area 0,7991 m²/Ha. Dan jenis dengan nilai NPJ tertinggi ketiga adalah jenis Laban (*Vitex pinnata* L.) dengan nilai NPJ sebesar 19,77% dengan kerapatan 646 individu/Ha dan basal area 0,2507 m²/Ha.

Komposisi jenis dan kerapatan pada vegetasi tingkat pancang ini mengalami sedikit perubahan karena mengalami 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.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), hanya dijumpai 2 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96%-42,66%, yaitu jenis Obah (*Syzygium rostratum* (Blume) DC.) dan jenis Ketapang (*Terminalia catappa* L.), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.



Gambar 4.13. Ketapang (*Terminalia catappa* L.)



Gambar 4.14. Laban (*Vitex pinnata* L.)



Gambar 4.15. Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.)



Gambar 4.16. Jambu-jambu (*Syzygium cerasiforme* (Blume) Merr. & L.M. Perry)

4.2.1.3. Komposisi Vegetasi Tingkat Pohon Hutan Daratan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pohon hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2021 berhasil didata 27 jenis yang tergolong dalam 23 genus dan 20 famili dengan kerapatan 425 Ind/Ha dan basal area mencapai 13,18 m²/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat pohon hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 4.04. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pohon Hutan Daratan di Areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	88	3,77	20,81	12,28	28,63	61,72
2	Dipterocarpaceae	<i>Shorea balangeran</i> (Korth.) Burck	52	2,55	12,22	7,02	19,33	38,56
3	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	65	0,99	15,38	12,28	7,49	35,16
4	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	42	0,68	9,95	5,26	5,13	20,35
5	Fabaceae	<i>Falcataria falcata</i> (L.) Greuter & R.Rankin	19	0,91	4,52	7,02	6,91	18,46

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
6	Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	21	0,35	4,98	5,26	2,66	12,90
7	Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	13	0,62	3,17	1,75	4,69	9,61
8	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	12	0,41	2,71	3,51	3,10	9,32
9	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.f.	17	0,23	4,07	3,51	1,73	9,31
10	Myrtaceae	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	13	0,22	3,17	3,51	1,69	8,37
11	Calophyllaceae	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	12	0,47	2,71	1,75	3,60	8,07
12	Myrtaceae	<i>Syzygium leptostemon</i> (Korth.) Merr. & L.M.Perry	6	0,35	1,36	3,51	2,66	7,52
13	Rutaceae	<i>Melicope denhamii</i> (Seem.) T.G.Hartley	10	0,21	2,26	3,51	1,56	7,34
14	Fabaceae	<i>Acacia auriculiformis</i> A.Cunn. ex Benth.	8	0,37	1,81	1,75	2,83	6,39
15	Annonaceae	<i>Maasia glauca</i> (Hassk.) Mols, Kessler & Rogstad	8	0,11	1,81	3,51	0,80	6,12
16	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx axillaris</i> Korth.	4	0,06	0,90	3,51	0,46	4,87
17	Phyllanthaceae	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss.	4	0,04	0,90	3,51	0,28	4,69
18	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	6	0,18	1,36	1,75	1,34	4,45
19	Myrtaceae	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	8	0,10	1,81	1,75	0,76	4,33
20	Malvaceae	<i>Commersonia bartramia</i> (L.) Merr.	4	0,21	0,90	1,75	1,59	4,25
21	Thymelaeaceae	<i>Aquilaria malaccensis</i> Lam.	2	0,09	0,45	1,75	0,69	2,89
22	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	2	0,06	0,45	1,75	0,48	2,68
23	Rosaceae	<i>Prunus beccarii</i> (Ridl.) Kalkman	2	0,06	0,45	1,75	0,43	2,63

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
24	Lauraceae	<i>Litsea firma</i> (Blume) Hook.f.	2	0,05	0,45	1,75	0,38	2,59
25	Hypericaceae	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	2	0,04	0,45	1,75	0,31	2,52
26	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i> Jack	2	0,04	0,45	1,75	0,29	2,49
27	Rubiaceae	<i>Nauclea officinalis</i> (Pierre ex Pit.) Merr. & Chun	2	0,02	0,45	1,75	0,19	2,39
Jumlah			425	13,18	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi adalah Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd.) dengan nilai NPJ sebesar 61,72% dengan kerapatan mencapai 88 individu/Ha dan basal area sebesar 3,77 m²/Ha. Jenis kedua yang memiliki NPJ tertinggi adalah jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) dengan nilai NPJ sebesar 38,56% dengan kerapatan 52 individu/Ha dan basal area sebesar 2,55 m²/Ha. Dan jenis dengan nilai NPJ tertinggi ketiga adalah jenis Laban (*Vitex pinnata* L.) dengan nilai NPJ sebesar 35,16% dengan kerapatan 65 individu/Ha dan basal area sebesar 0,99 m²/Ha.

Pada vegetasi tingkat pohon ini juga mengalami perubahan komposisi jenis, kerapatan dan basal area, walaupun 3 jenis yang memiliki nilai NPJ tertinggi tetap sama seperti tahun sebelumnya namun mengalami perubahan pada nilainya, kerapatan dan basal areanya. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan-perubahan tersebut 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



Gambar 4.17. Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd.)



Gambar 4.18. Sengon (*Falcataria falcata* (L.) Greuter & R.Rankin)



Gambar 4.19. Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.)



Gambar 4.20. Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.)

Faktor usia pohon juga turut mempengaruhi perubahan. Jenis vegetasi yang ditanam pada lokasi di dalam pagar kebanyakan adalah jenis-jenis pioneer seperti Akasia dan Sengon. Jenis-jenis pioneer ini memiliki umur yang terbatas, rata-rata hanya berumur 7 atau 8 tahun. Setelah usia tersebut, jenis-jenis ini akan berhenti tumbuh dan mulai mengalami kematian. Kondisi ini terlihat pada titik Santan1.

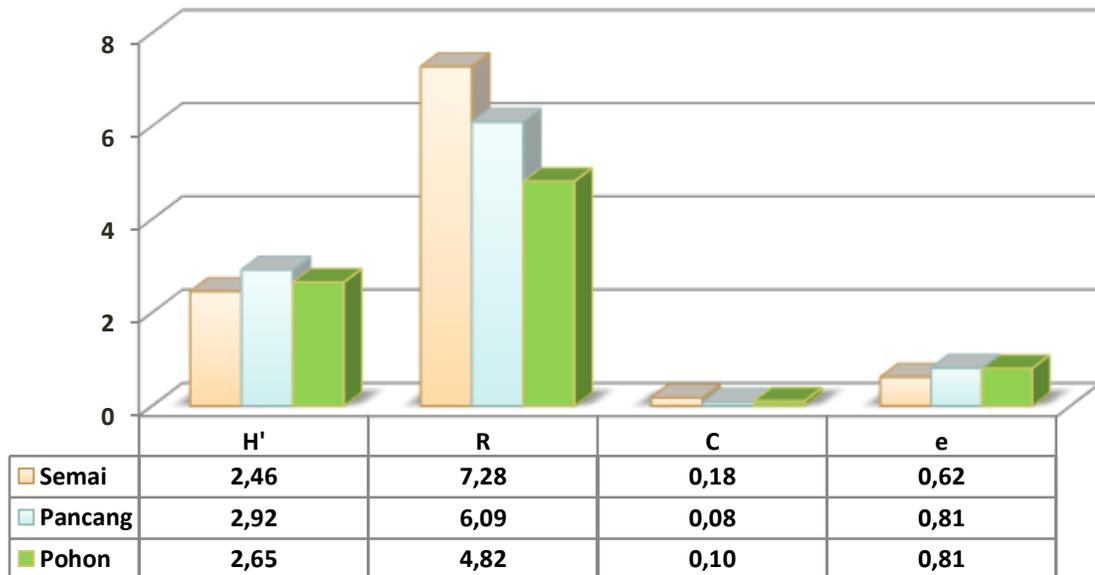
Selain faktor tersebut, faktor lain yang juga mempengaruhi perubahan-perubahan tersebut adalah adanya penebangan liar yang dilakukan oleh orang-orang yang tidak

bertanggung jawab yang terjadi di dalam plot pengamatan terutama yang berada di luar pagar.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), hanya dijumpai 1 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd.). Dua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Sedang** dengan nilai NPJ antara 21,96%-42,66%, yaitu jenis Kahoi (*Shorea balangeran* Burck.) dan Laban (*Vitex pinnata* L.), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

4.2.1.4. Indeks Kekayaan (R) Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) Hutan Daratan Tahun 2022

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.21. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

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) pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah dan pancang tergolong **Tinggi** dengan nilai $R > 5,0$, sedangkan pada tingkat pohon tergolong **Sedang** dengan nilai R antara 3,5 – 5,0.

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

Untuk indeks kemerataan (e) semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya jumlah individu vegetasi terdistribusi secara merata pada setiap jenis. Dan sebaliknya jika nilai e semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya distribusi individu tidak merata. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui bahwa pada tingkat pertumbuhan pancang dan pohon tergolong **Hampir Merata** dengan nilai e antara 0,76 – 0,95, sedangkan pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah tergolong **Cukup Merata** dengan nilai e antara 0,51 – 0,75.

Seperti telah diuraikan di atas, bahwa penanaman yang dilakukan pada areal-areal yang tadinya hanya berupa lahan kosong di dalam Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dilakukan cenderung dengan sistem monokultur dan ditambah lagi cara perawatan yang dilakukan dengan mesin potong rumput yang menyebabkan bibit-bibit alami calon pohon ikut terpotong juga. Namun karena plot pengamatan juga dibuat pada hutan dengan kondisi yang masih alami di luar pagar yang masih

merupakan areal Terminal Santan, sehingga hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman hayati (H') tergolong **Sedang**.

Untuk lebih meningkatkan nilai keragaman terutama di areal di dalam pagar, perlu adanya intervensi dengan melakukan penjarangan dan melakukan penanaman sisipan dengan jenis yang lebih bervariasi yang bertujuan untuk memperkaya jenis. Pemilihan jenis tanaman sisipan sebaiknya juga memperhatikan kondisi tapak tempat tumbuh, sehingga jenis-jenis yang ditanam dapat cepat beradaptasi dengan tempat tumbuhnya karena memang merupakan habitat dari jenis tersebut. Terutama jenis-jenis yang merupakan pakan satwa seperti jenis *Ficus* spp. atau Beringin dan jenis *Syzygium* spp. atau Jambu-jambu.

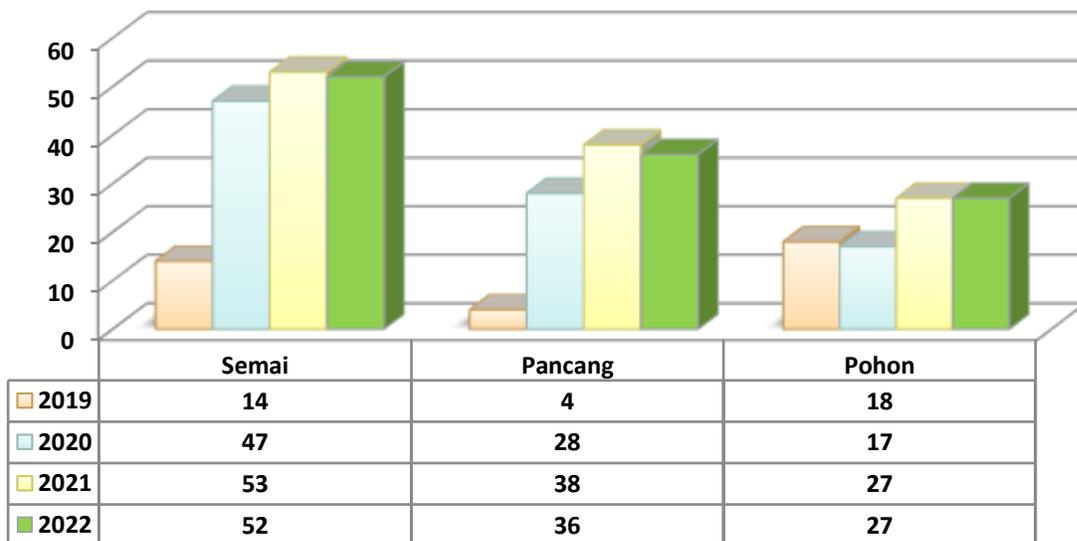
Juga dalam melakukan perawatan hendaknya lebih selektif, hanya rumput-rumputan saja yang dibersihkan, sedangkan bibit-bibit alami calon pohon tetap dibiarkan tumbuh, sehingga dapat meningkatkan nilai Indeks Keanekaragaman (H') secara alami.

4.2.1.5. Perbandingan Kehadiran Jenis Vegetasi Hutan Daratan pada Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Pemantauan Tahun 2022

Kehadiran jenis vegetasi hutan daratan pada pemantauan tahun 2022, pada tingkat semai dan tumbuhan bawah dan tingkat pancang tercatat mengalami penurunan jenis, sedangkan pada tingkat pohon terdata tetap. Untuk vegetasi tingkat semai hanya tercatat 14 jenis pada pemantauan tahun 2019, 47 jenis pada pemantauan tahun 2020, pada pemantauan tahun 2021 tercatat mengalami penambahan menjadi 53 jenis dan pada pemantauan tahun 2022 berkurang 1 jenis menjadi 52 jenis.

Untuk vegetasi tingkat pancang, pada pemantauan tahun 2019 hanya tercatat 4 jenis saja, mengalami penambahan jenis menjadi 28 jenis pada saat pemantauan tahun 2020, pada saat dilakukan pemantauan jenis pada tahun 2021 mengalami

penambahan jenis lagi menjadi 38 jenis sedangkan pada pemantauan tahun 2022 mengalami pengurangan menjadi 36 jenis. Berikut ini gambar perbandingan hasil pemantauan sejak tahun 2019.

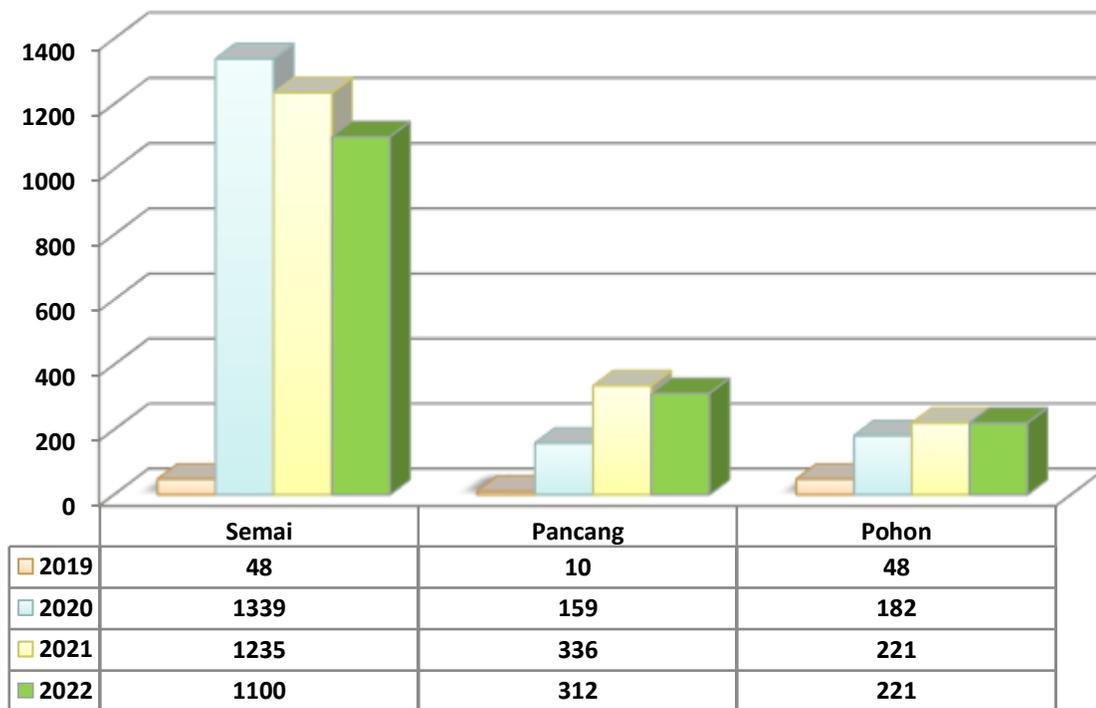


Gambar 4.22. Jumlah Jenis Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pohon tercatat sebanyak 18 jenis pada saat pemantauan tahun 2019, sebanyak 17 jenis pada saat pemantauan tahun 2020, pada saat pemantauan tahun 2021 tercatat mengalami penambahan jenis menjadi 27 jenis dan tercatat sejumlah yang sama pada saat pemantauan tahun 2022.

Jumlah individu jenis pada tingkat pertumbuhan semai tercatat hanya 48 individu pada saat pemantauan tahun 2019, pada pemantauan yang dilakukan pada tahun 2020 mengalami penambahan menjadi 1.339 individu, namun pada saat pemantauan tahun 2021 berkurang menjadi 1.235 individu dan berkurang lagi pada pemantauan tahun 2022 menjadi 1.100 individu. Untuk vegetasi tingkat pancang, pada pemantauan tahun 2019 hanya tercatat 10 individu saja, pada pemantauan tahun

2020 tercatat bertambah menjadi 159 individu, pada pemantauan tahun 2021 juga bertambah menjadi 336 individu, sedangkan pada pemantauan tahun 2022 tercatat mengalami penurunan menjadi 312 individu.

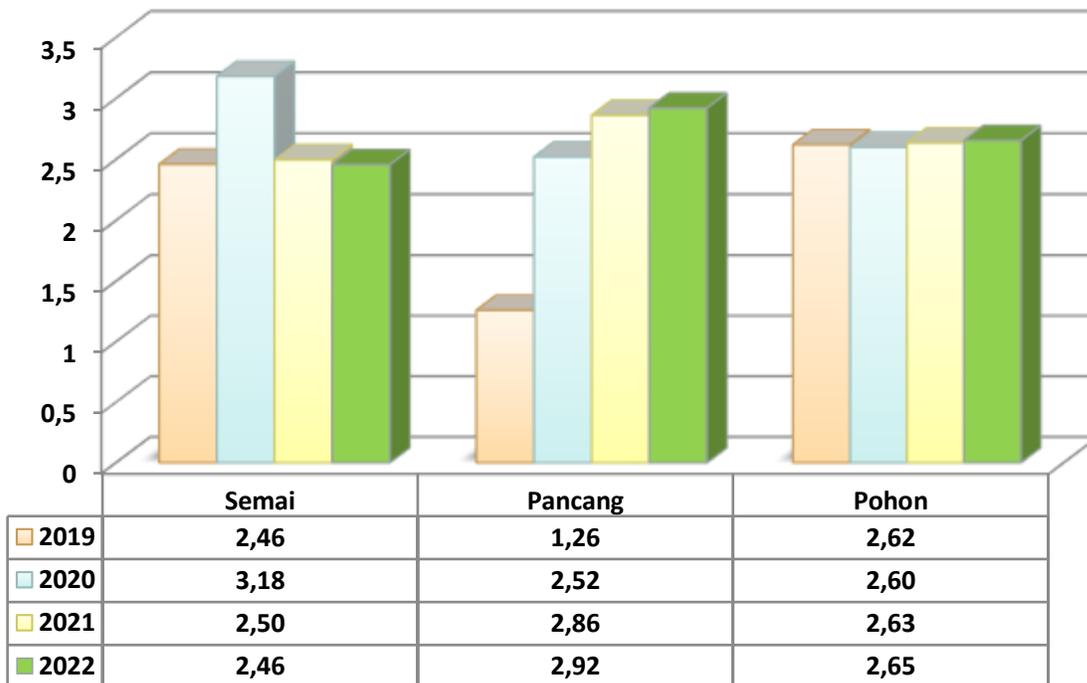


Gambar 4.23. Jumlah Individu Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pohon, pada pemantauan tahun 2019 hanya tercatat 48 individu, bertambah menjadi 182 individu pada pemantauan tahun 2020, pada saat dilakukan pemantauan tahun 2021 bertambah menjadi 221 individu dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat tetap.

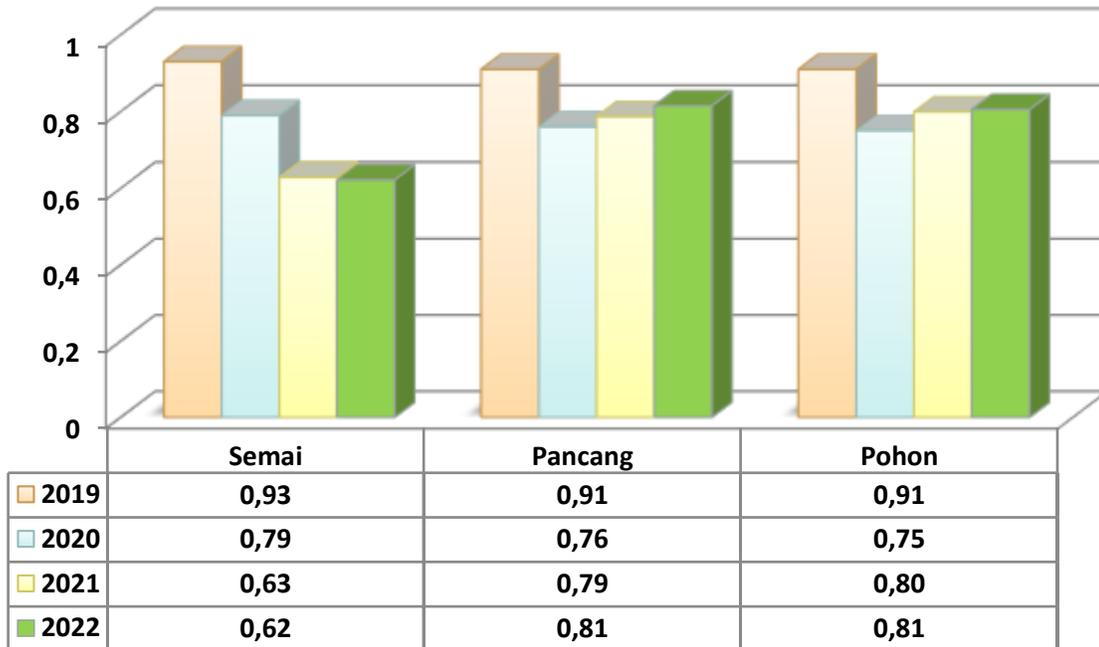
Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') yang dilakukan, permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah mengalami kenaikan nilai Indeks dari **Sedang** pada pemantauan tahun 2019 menjadi **Tinggi** pada tahun pemantauan 2020, 2021 dan pada pemantauan tahun 2022 mengalami penurunan kembali menjadi **Sedang**.

Pada permudaan tingkat pancang mengalami kenaikan nilai Indeks dari yang sebelumnya tergolong **Rendah** pada pemantauan tahun 2019 menjadi **Sedang** pada tahun 2020, 2021 dan pada tahun 2022 juga bertambah walaupun masih tergolong **Sedang**. Pada vegetasi tingkat pohon mengalami penurunan nilai Indeks dari pemantauan tahun 2019 ke pemantauan tahun 2020 dan mengalami peningkatan nilai indeks pada pemantauan tahun 2021 dan 2022 namun masih pada kategori yang sama, yaitu tergolong **Sedang**.



Gambar 4.24. Indeks Keanekaragaman (H') Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Untuk indeks kemerataan (e), untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah mengalami penurunan dari **Hampir Merata** pada pemantauan tahun 2019 dan 2020 menjadi **Cukup Merata** pada tahun 2021 dan tahun 2022.



Gambar 4.25. Indeks Kemerataan (e) Hasil Pemantauan Tahun 2019, Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pancang walaupun dari nilainya terlihat adanya penurunan nilai Indeks dari pemantauan tahun 2019 ke pemantauan tahun 2020 dan mengalami peningkatan nilai indeks pada pemantauan tahun 2021 maupun pada pemantauan tahun 2022, namun jika ditinjau dari kategorinya masih sama yaitu tergolong **Hampir Merata**. Dan untuk vegetasi tingkat pohon, pada pemantauan tahun 2019 tergolong **Hampir Merata** berubah menjadi **Cukup Merata** pada pemantauan tahun 2020 dan mengalami perubahan kembali menjadi **Hampir Merata** pada pemantauan tahun 2021 dan pada pemantauan tahun 2022.

Seperti telah dijelaskan di atas, perubahan jumlah jenis dan individu serta perubahan nilai indeks keanekaragaman hayati dan indeks kemerataan pada kegiatan pemantauan yang dilaporkan pada saat dilakukan pemantauan pada tahun 2019, tahun 2020, tahun 2021 dan tahun 2022 di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu

Kalimantan Timur disebabkan karena pada saat pemantauan tahun 2020 lebih banyak dibuat plot pengamatan dan dilakukan penambahan plot pengamatan lagi pada tahun 2021 pada titik-titik yang lebih menyebar, sehingga memiliki cakupan yang lebih luas. Ditambah lagi dengan faktor-faktor lain seperti faktor pertumbuhan, habitus dan usia, juga faktor alam atau abiotik seperti suhu, kelembapan dan persaingan tumbuh alami, serta faktor manusia yang melakukan penebangan liar terutama pada plot di luar pagar dan kegiatan perawatan dengan melakukan penyiangan di bawah tanaman di dalam pagar.

4.2.2. Formasi Hutan Mangrove

Vegetasi mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur hanya dijumpai pada sepanjang tepi kanal. Kondisi vegetasi mangrove di kawasan ini sangat tipis di sepanjang tepi kanal, bahkan beberapa bagian telah hilang. Tegakan mangrove di sepanjang tepi kanal ini semakin tergerus karena pembangunan jalan. Pengambilan data vegetasi hutan mangrove dilakukan pada titik koordinat sebagai berikut.

Tabel 4.05. Titik Koordinat Pembuatan Plot Sampel Vegetasi Hutan Mangrove

Titik	Koordinat		Keterangan
Mangrove1	00°05'43.03"S	117°27'21.16"E	Didominasi Jenis Perepat
Mangrove 2	00°05'42.53"S	117°27'20.56"E	Didominasi Jenis Perepat
Mangrove 3	00°05'41.88"S	117°27'19.93"E	Didominasi Jenis Bakau Genjah
Mangrove 4	00°05'41.34"S	117°27'19.26"E	Didominasi Jenis Bakau Genjah dan Api-api
Mangrove 5	00°05'40.86"S	117°27'18.68"E	Campuran dari jenis Bakau Genjah, Api-api dan Perepat



Gambar 4.26. Vegetasi Mangrove di Sepanjang Kanal pada Areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada Pemantauan Tahun 2022

Berikut uraian tentang potensi keanekaragaman jenis vegetasi hutan mangrove yang berhasil didata di sepanjang tepi kanal areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.

4.2.2.1. Komposisi Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Hutan Mangrove Tahun 2021

Untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah hutan mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2022 berhasil didata hanya 3 jenis yang tergolong dalam 2 genus dan 2 famili dengan kerapatan 64.000 Ind/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah hutan mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di berikut ini.

Tabel 4.06. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah Hutan Mangrove di areal berhutan Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	KR (%)	FR (%)	NPJ (%)
1	Acanthaceae	<i>Avicennia alba</i> Blume	44.000	68,75	50,00	118,75
2	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Poir.	16.000	25,00	37,50	62,50
3	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	4.000	6,25	12,50	18,75
Jumlah			64.000	100	100	200

Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi adalah Api-api (*Avicennia marina* (Forssk.) Vierh.) dengan nilai NPJ sebesar 118,75% dan kerapatan mencapai 44.000 individu/Ha. Jenis kedua memiliki NPJ sebesar 62,50% dan kerapatan 16.000 individu/Ha adalah jenis Bakau Genjah (*Rhizophora mucronata* Lam.) dan jenis ketiga adalah jenis Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata* Blume) dengan nilai NPJ sebesar 18,75% dan kerapatan 4.000 individu/Ha.



Gambar 4.27. Api-api (*Avicennia marina* (Forssk.) Vierh.)



Gambar 4.28. Bakau Genjah (*Rhizophora mucronata* Lam.)

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, vegetasi

mangrove di areal penelitian ini juga dipengaruhi oleh arus sungai yang masih terpengaruh pasang surut air laut yang dapat menghanyutkan semai yang akarnya belum kuat.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), dua jenis mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66 yaitu jenis Api-api (*Avicennia marina* (Forssk.) Vierh.) dan jenis Bakau Genjah (*Rhizophora mucronata* Lam.), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

4.2.2.2. Komposisi Vegetasi Tingkat Pancang Hutan Mangrove

Untuk vegetasi tingkat pancang hutan mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2022 berhasil didata 6 jenis yang tergolong dalam 5 genus dan 5 famili dengan kerapatan 3.120 Ind/Ha dan basal area 6,2687 m²/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat pancang hutan mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.07. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pancang Hutan Mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Poir.	1.440	4,8511	46,15	33,33	77,39	156,87
2	Acanthaceae	<i>Avicennia alba</i> Blume	1.040	0,8002	33,33	16,67	12,76	62,76
3	Lythraceae	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	400	0,5571	12,82	25,00	8,89	46,71
4	Phyllanthaceae	<i>Glochidion littorale</i> Blume	80	0,0277	2,56	8,33	0,44	11,34
5	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	80	0,0204	2,56	8,33	0,32	11,22
6	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	80	0,0123	2,56	8,33	0,20	11,09
Jumlah			3.120	6,2687	100	100	100	300

Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi adalah Bakau Genjah (*Rhizophora mucronata* Lam.) dengan nilai NPJ sebesar 156,87%, kerapatan mencapai 1.440 individu/Ha dan basal area 4,8511 m²/Ha. Jenis kedua memiliki NPJ sebesar 62,76% dengan kerapatan 1.040 individu/Ha dan basal area 0,8002 m²/Ha adalah jenis Api-api (*Avicennia alba* Blume). Dan jenis ketiga adalah jenis Perepat (*Sonneratia alba* Sm.) dengan NPJ sebesar 46,71%, kerapatan 400 individu/Ha dan basal area 0,5571 m²/Ha.



Gambar 4.29. Perepat (*Sonneratia alba* Sm.)



Gambar 4.30. Obar-obar (*Glochidion littorale* Blume)

Kerapatan dan basal area pada vegetasi tingkat pancang ini mengalami perubahan. 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. 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 juga nampak adanya beberapa vegetasi tingkat pancang yang ditebang oleh masyarakat, mengingat kawasan ini sangat dekat dengan perkampungan dan juga merupakan tempat penambatan kapal-kapal nelayan.

Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh Fachrul (2007), dijumpai 3 jenis yang mempunyai nilai NPJ dengan kategori **Tinggi** dengan nilai NPJ > 42,66%, yaitu jenis Bakau Genjah (*Rhizophora mucronata* Lam.), Api-api (*Avicennia alba* Blume) dan jenis Perepat (*Sonneratia alba* Sm.), sedangkan jenis yang lainnya tergolong **Rendah** dengan nilai NPJ < 21,96%.

4.2.2.3. Komposisi Vegetasi Tingkat Pohon Hutan Mangrove

Untuk vegetasi tingkat pohon hutan mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur pada pemantauan tahun 2022 berhasil didata hanya 3 jenis yang tergolong dalam 3 genus dan 3 famili dengan kerapatan 465 Ind/Ha dan basal area 9,00 m²/Ha. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) vegetasi tingkat pohon hutan mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.08. Daftar Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Tingkat Pohon Hutan Mangrove di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Tahun 2022.

No	Famili	Nama Ilmiah	Kerapatan (Ind/Ha)	Basal Area (m ² /Ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NPJ (%)
1	Lythraceae	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	160	4,04	34,41	35,71	44,83	114,96
2	Acanthaceae	<i>Avicennia alba</i> Blume	135	2,86	29,03	35,71	31,74	96,49
3	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	170	2,11	36,56	28,57	23,42	88,56
Jumlah			400	6,24	465	9,00	100	100

Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi adalah Perepat (*Sonneratia alba* Sm.) dengan nilai NPJ sebesar 114,96%, kerapatan mencapai 160 individu/Ha dan basal area 4,04 m²/Ha. Jenis kedua memiliki NPJ sebesar 96,49% dengan kerapatan 135 individu/Ha dan basal area 2,86 m²/Ha adalah jenis Api-api (*Avicennia alba* Blume). Dan jenis ketiga adalah jenis Bakau Genjah (*Rhizophora mucronata* Lam.) dengan NPJ sebesar 88,56%, kerapatan 170 individu/Ha dan basal area 2,11 m²/Ha.

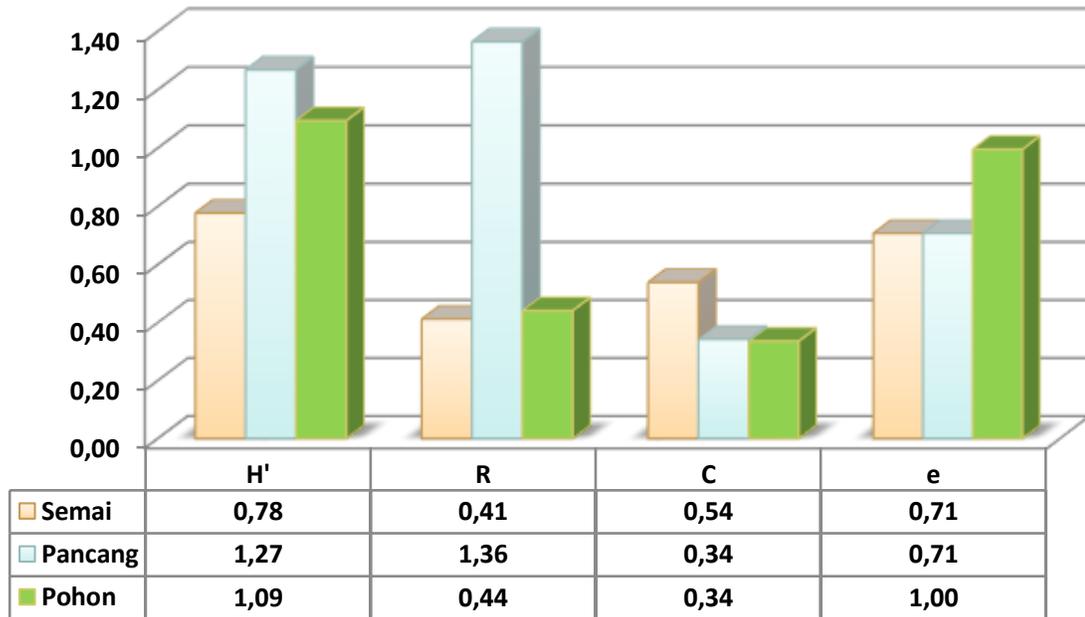
Pada vegetasi tingkat pohon ini juga mengalami perubahan kerapatan dan basal area, walaupun 3 jenis yang hadir masih jenis yang sama namun memiliki nilai NPJ yang berbeda. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan-perubahan tersebut adalah faktor pertumbuhan. Faktor pertumbuhan selain berpengaruh pada perubahan basal area, juga berpengaruh pada penambahan maupun berkurangnya kerapatan. Vegetasi yang tahun sebelumnya tercatat berukuran pancang, pada pemantauan tahun 2022 telah mencapai ukuran pohon.

Selain faktor tersebut, faktor lain yang juga mempengaruhi perubahan-perubahan tersebut adalah adanya penebangan yang dilakukan oleh masyarakat yang terjadi di dalam plot pengamatan.

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

4.2.2.4. Indeks Kekayaan (R) Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) Hutan Mangrove

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) hutan mangrove hasil pemantauan lingkungan yang dilaksanakan pada tahun 2022 di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4.31. Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) hutan daratan di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur 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) pada 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 pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah

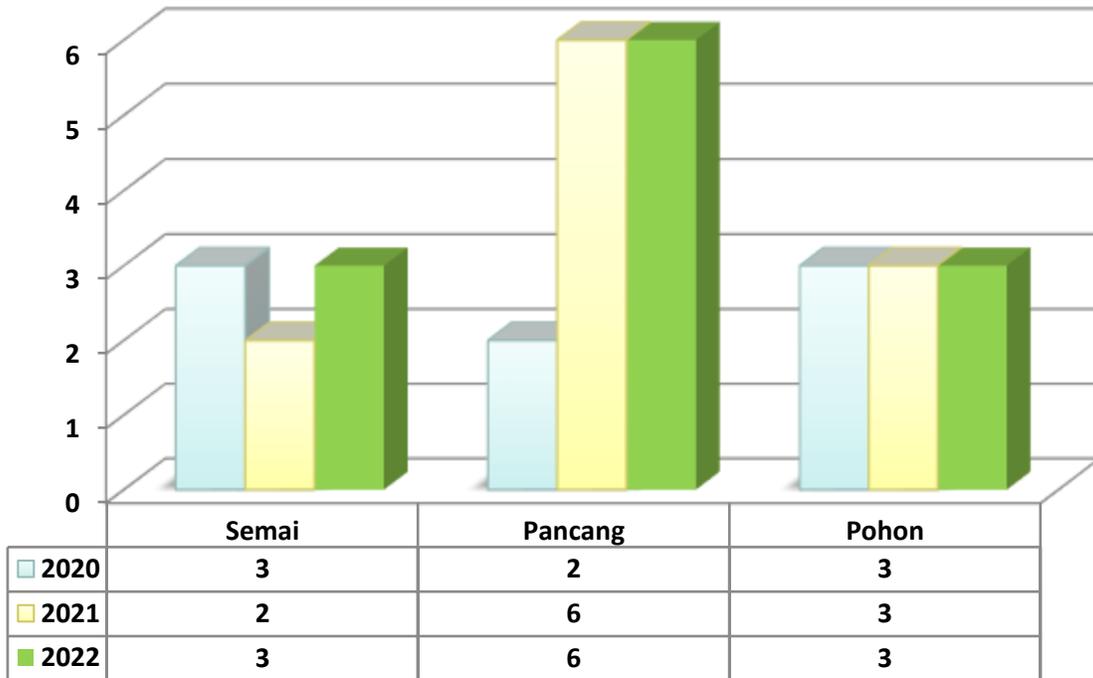
mempunyai tingkat penguasaan jenis yang tergolong **Sedang** dengan nilai $0,5 < C < 0,75$, sedangkan pada tingkat pertumbuhan pancang dan pada tingkat pohon tergolong **Rendah** dengan nilai $0 < C \leq 0,5$.

Untuk indeks kemerataan (e) semakin tinggi atau mendekati 1 maka artinya jumlah individu vegetasi terdistribusi secara merata pada setiap jenis. Dan sebaliknya jika nilai e semakin rendah atau mendekati 0 maka artinya distribusi individu tidak merata. Dari hasil perhitungan dan analisis data diketahui bahwa pada tingkat pertumbuhan pohon tergolong Merata dengan nilai e antara $0,96 - 1,00$, pada tingkat pohon tergolong **Merata** dengan nilai e antara $0,76 - 0,95$, sedangkan pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah tergolong **Cukup Merata** dengan nilai e antara $0,51 - 0,75$.

Seperti telah diuraikan di atas, bahwa selain faktor pertumbuhan dan faktor alam seperti intensitas cahaya, kelembapan dan arus sungai/kanal yang dipengaruhi pasang surut air laut, karena lokasi penelitian ini berada di luar pagar Terminal Santan dan sangat dekat dengan perkampungan dan juga tempat penambatan kapal-kapal nelayan sehingga faktor manusia juga turut andil pada perubahan nilai-nilai indeks.

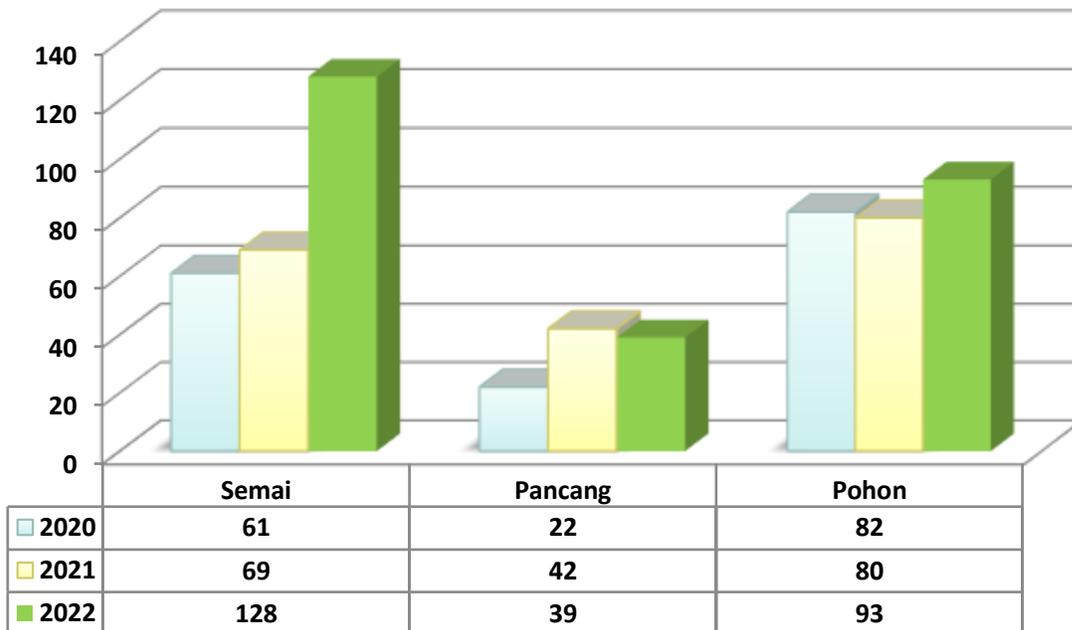
4.2.3. Perbandingan Kehadiran Jenis Vegetasi Mangrove pada Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Pemantauan Tahun 2022

Kehadiran jenis vegetasi mangrove tercatat mengalami penurunan jumlah jenis pada tingkat semai dari 3 jenis pada tahun 2020 menjadi 2 jenis pada tahun 2021 dan dijumpai 3 jenis kembali pada pemantauan tahun 2022. Untuk vegetasi tingkat pancang mengalami penambahan jenis dari hanya 2 jenis pada tahun 2020 menjadi 6 jenis pada pemantauan tahun 2021 dan tetap dijumpai 6 jenis pada pemantauan tahun 2022. Dan untuk tingkat pohon tercatat tetap hanya 3 jenis baik pada pemantauan tahun 2020, tahun 2021 maupun pada pemantauan tahun 2022.



Gambar 4.32. Jumlah Jenis Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Jumlah individu jenis pada tingkat pertumbuhan semai tercatat 61 individu pada saat pemantauan tahun 2020, pada pemantauan yang dilakukan pada tahun 2021 mengalami penambahan menjadi 68 individu dan pada pemantauan tahun 2022 juga mengalami penambahan menjadi 128 individu.

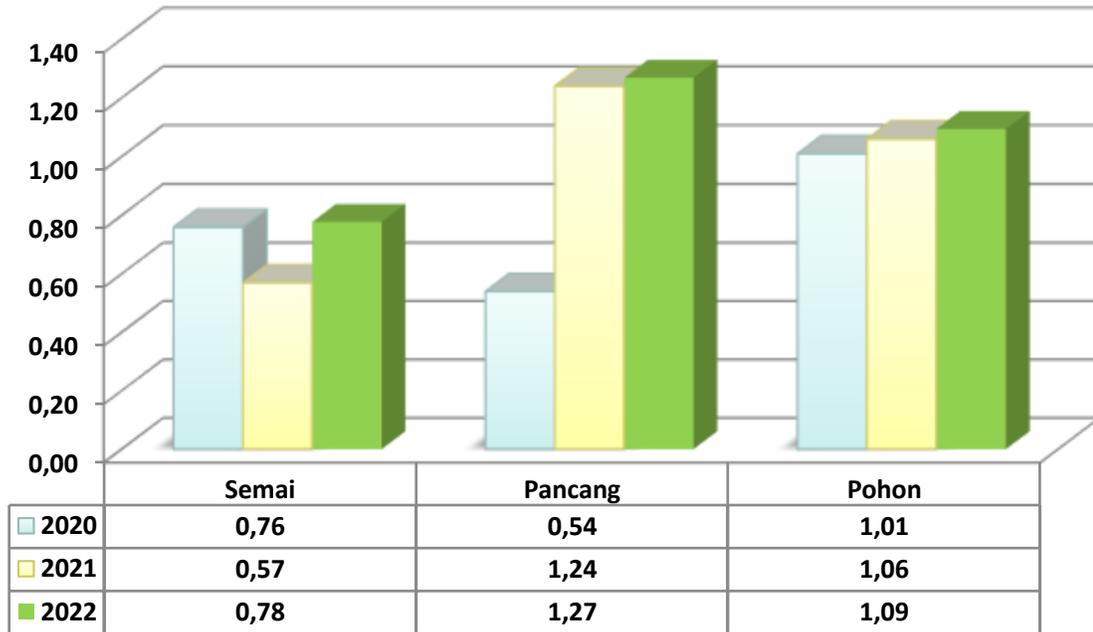


Gambar 4.33. Jumlah Individu Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Untuk vegetasi tingkat pancang, pada pemantauan tahun 2020 tercatat 22 individu, pada pemantauan tahun 2021 tercatat bertambah menjadi 42 individu dan pada pemantauan tahun 2022 berkurang menjadi 39 individu. Dan untuk vegetasi tingkat pohon, pada pemantauan tahun 2020 hanya tercatat 82 individu, namun berkurang menjadi 80 individu pada saat dilakukan pemantauan tahun 2021 dan pada pemantauan tahun 2022 tercatat bertambah menjadi 93 individu.

Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') yang dilakukan, untuk permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah pada pemantauan tahun 2021 mengalami penurunan nilai Indeks dan pada pemantauan tahun 2022 naik kembali, namun masih pada kriteria yang sama yaitu **Rendah**. Untuk permudaan tingkat pancang dan tingkat pohon mengalami kenaikan nilai Indeks pada pemantauan tahun 2021 maupun pada

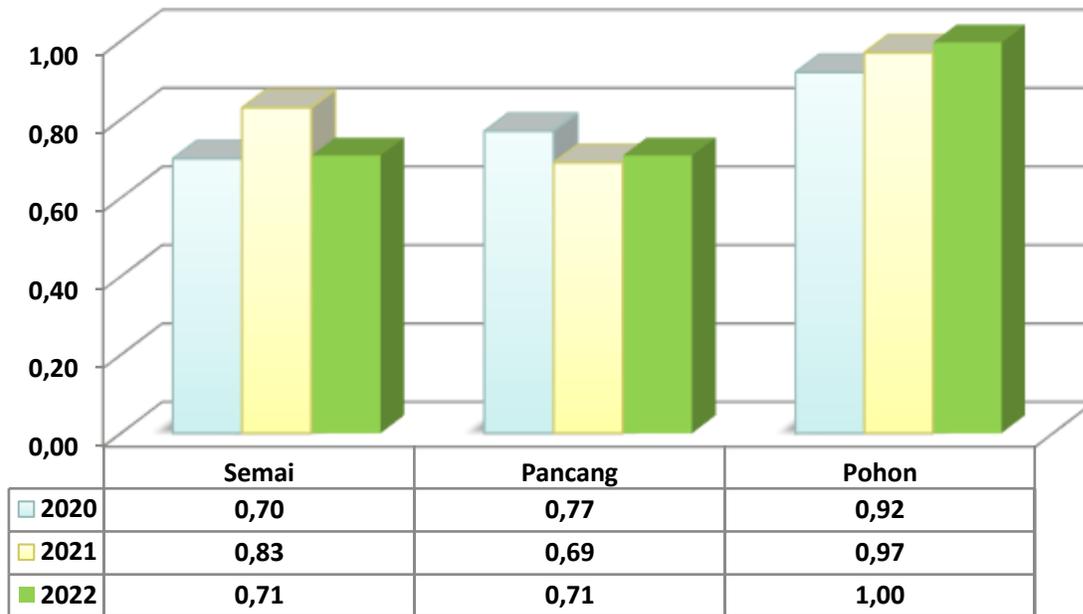
pemantauan tahun 2022 namun juga masih pada kriteria yang sama yaitu tergolong **Rendah**.



Gambar 4.34 Indeks Keanekaragaman (H') Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Hasil perhitungan indeks kemerataan (e), untuk vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah mengalami peningkatan dari **Cukup Merata** pada pemantauan tahun 2020 menjadi **Hampir Merata** pada tahun 2021 dan mengalami penurunan kembali menjadi **Cukup Merata** pada pemantauan tahun 2022. Untuk vegetasi tingkat pancang mengalami penurunan nilai Indeks dari **Hampir Merata** pada pemantauan tahun 2020 menjadi **Cukup Merata** pada tahun 2021 dan pada tahun 2022 mengalami kenaikan nilai indeks walaupun masih dalam kriteria yang sama yaitu **Cukup Merata**. Dan untuk vegetasi tingkat pohon, pada pemantauan tahun 2020 tergolong **Hampir**

Merata berubah menjadi **Merata** pada pemantauan tahun 2021 maupun pada pemantauan tahun 2022.



Gambar 4.35. Indeks Kemerataan (e) Hasil Pemantauan Tahun 2020, Tahun 2021 dan Tahun 2022

Seperti telah dijelaskan di atas, perubahan jumlah jenis dan individu serta perubahan nilai indeks keanekaragaman hayati dan indeks kemerataan vegetasi mangrove pada kegiatan pemantauan yang dilaporkan pada saat dilakukan pemantauan pada tahun 2020, tahun 2021 dan tahun 2022 di sepanjang kanal pada areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur disebabkan karena beberapa faktor seperti faktor pertumbuhan juga faktor alam atau abiotik seperti suhu, kelembapan, persaingan tumbuh alami dan arus sungai, serta faktor manusia yang melakukan penebangan dan kegiatan pembuatan tambatan kapal para nelayan.

4.2.4. Jenis Vegetasi yang Terdata Diluar Plot Sampel dan yang Tumbuh di Sekitar Perumahan dan Perkantoran Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur

Selain jenis-jenis vegetasi yang tercatat hadir dalam plot sampel yang telah dibuat seperti telah disebutkan pada uraian di atas, baik yang masih merupakan permudaan tingkat semai dan tumbuhan bawah lainnya yang didata dalam plot berukuran 2 m x 2 m, permudaan tingkat pancang yang didata dalam plot berukuran 5 m x 5 m dan vegetasi tingkat pohon yang didata dalam plot berukuran 20 m x 20 m, didata pula jenis-jenis vegetasi di luar plot tersebut dan di sekitar perumahan dan perkantoran yang berada dalam areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur.

Berikut daftar jenis vegetasi yang berhasil didata di luar plot tersebut dan di sekitar perumahan dan perkantoran, baik vegetasi yang tumbuh secara alami maupun vegetasi yang secara sengaja di tanam.

Tabel 4.09. Jenis-jenis Vegetasi yang Didata di Luar Plot Tersebut dan di Sekitar Perumahan dan Perkantoran.

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
1.	Alismataceae	<i>Echinodorus palifolius</i> (Nees & Mart.) J.F. Macbr.	Melati Air
2.	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis speciosa</i> (L.f. ex Salisb.) Salisb.	Bakung
3.	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Jambu Menté
4.	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangga
5.	Apocynaceae	<i>Adenium obesum</i> (Forssk.) Roem. & Schult.	Kamboja Jepang
6.	Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda
7.	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Tapak Dara
8.	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Kamboja
9.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Mondokaki
10.	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Kelapa
11.	Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palem Kuning
12.	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Kelapa Sawit

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
13.	Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palem Phinis
14.	Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Hanjuang
15.	Asparagaceae	<i>Dracaena elliptica</i> Thunb. & Dalm.	Pinang Galing
16.	Asparagaceae	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	Andong Antik
17.	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H.Rob.	Kirinyu
18.	Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Digo
19.	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Urang-aring
20.	Asteraceae	<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch.Bip.	Babandotan
21.	Asteraceae	<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M. King & H.Rob.	Praxelis
22.	Asteraceae	<i>Struchium sparganophorum</i> (L.) Kuntze	Puser Sapi
23.	Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Jotang Kuda
24.	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L.	Gletang
25.	Blechnaceae	<i>Blechnum orientale</i> L.	Paku Hijau
26.	Bonnetiaceae	<i>Ploiarium alternifolium</i> (Vahl) Melch.	Beriang
27.	Burseraceae	<i>Dacryodes rostrata</i> (Blume) H.J.Lam	Kembayau
28.	Cannabaceae	<i>Trema cannabina</i> Lour.	Anggrung
29.	Cannabaceae	<i>Trema tomentosa</i> (Roxb.) H. Hara	Anjalakat
30.	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Pepaya
31.	Cleomaceae	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.	Maman Lanang
32.	Combretaceae	<i>Terminalia mantaly</i> H. Perrier	Ketapang Kencana
33.	Commelinaceae	<i>Murdannia spirata</i> (L.) G. Brückn.	Rumput Tapak Burung
34.	Convolvulaceae	<i>Camonea bifida</i> (Vahl) Raf.	Kamonea
35.	Cyperaceae	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	Teki
36.	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	Rumput Jepang
37.	Cyperaceae	<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.	Teki
38.	Cyperaceae	<i>Kyllinga polyphylla</i> Willd. ex Kunth	Jukut Pendul
39.	Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	Kerisan
40.	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A. Gray	Insibar
41.	Euphorbiaceae	<i>Acalypha indica</i> L.	Anting-anting
42.	Euphorbiaceae	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Bandotan

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
43.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Patikan Kebo
44.	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour.	Sambang Darah
45.	Euphorbiaceae	<i>Macaranga pearsonii</i> Merr.	Nangsang Batu
46.	Euphorbiaceae	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Melang Kabau
47.	Euphorbiaceae	<i>Macaranga trichocarpa</i> (Zoll.) Müll.Arg.	Mahang
48.	Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i> L.	Mimosa Tanpa Duri
49.	Fabaceae	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Brobos
50.	Fabaceae	<i>Bauhinia semibifida</i> Roxb.	Daun Kupu-kupu
51.	Fabaceae	<i>Caesalpinia sumatrana</i> Roxb.	Cakar Kucing
52.	Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Kacang Asu
53.	Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Dadap Merah
54.	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro
55.	Fabaceae	<i>Mimosa diplotricha</i> Sauvalle	Putri Malu
56.	Fabaceae	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.	Kangkung Puteri
57.	Fabaceae	<i>Rothia indica</i> (L.) Druce	Indian Rothia
58.	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Kacang Jawa
59.	Fabaceae	<i>Spatholobus ferrugineus</i> (Zoll. & Moritzi) Benth.	Akar Berebat
60.	Gentianaceae	<i>Fagraea racemosa</i> Jack	Mengkudu Hutan
61.	Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw.	Resam
62.	Gnetaceae	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Melinjo
63.	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Bunga Pisang-pisangan
64.	Hypericaceae	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer	Geronggang
65.	Lamiaceae	<i>Callicarpa longifolia</i> Lam.	Kerehau
66.	Lamiaceae	<i>Clerodendrum laevifolium</i> Blume	Rengat Kikat
67.	Lamiaceae	<i>Gmelina elliptica</i> Sm.	Wareng
68.	Lamiaceae	<i>Peronema canescens</i> Jack	Sungkai
69.	Lamiaceae	<i>Premna serratifolia</i> L.	Kayu Pahang
70.	Lamiaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Pecut Kuda
71.	Lauraceae	<i>Litsea firma</i> (Blume) Hook.f.	Medang Pirawas
72.	Linderniaceae	<i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston	Pesiat

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
73.	Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Simarangong-angong
74.	Linderniaceae	<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.	Abur
75.	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Kemangi Cina
76.	Malvaceae	<i>Commersonia bartramia</i> (L.) Merr.	Durian Tupai
77.	Malvaceae	<i>Durio kutejensis</i> (Hassk.) Becc.	Lai
78.	Malvaceae	<i>Melochia corchorifolia</i> L.	Rumput Jelumpang
79.	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Sidaguri
80.	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E.Mey. ex Schult.	Pisang Calathea
81.	Marsileaceae	<i>Marsilea crenata</i> C. Presl	Semanggi
82.	Meliaceae	<i>Heynea trijuga</i> Roxb. ex Sims	Buah Pasat
83.	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Nangka Batu
84.	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Beringin
85.	Moraceae	<i>Ficus septica</i> Burm.f.	Awar-awar
86.	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Ara
87.	Myrtaceae	<i>Syzygium aqueum</i> (Burm.f.) Alston	Jambu Air
88.	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambu Mawar
89.	Myrtaceae	<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	Jambu Magenta
90.	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Kembang Kertas
91.	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. ex Andrews	Teratai
92.	Onagraceae	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	Cacabea
93.	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Belimbing Manis
94.	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Rambusa
95.	Phyllanthaceae	<i>Antidesma montanum</i> Blume	Cabi-cabi
96.	Phyllanthaceae	<i>Breynia coronata</i> Hook.f.	Teturu
97.	Phyllanthaceae	<i>Bridelia retusa</i> (L.) A.Juss.	Kanyere
98.	Phyllanthaceae	<i>Glochidion littorale</i> Blume	Obar-obar
99.	Phyllanthaceae	<i>Glochidion obscurum</i> (Roxb. ex Willd.) Blume	Dampul
100.	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus debilis</i> Klein ex Willd.	Meniran Hijau
101.	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Sapu Manis
102.	Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	Rumput Paitan
103.	Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.	Bambu Ampel

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal
104.	Poaceae	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	Rumput Jarum
105.	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Gagajahan
106.	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Rumput Belulang
107.	Poaceae	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Rumput Patah Siku
108.	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Gelagah
109.	Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i> L.	Jukut Rindik
110.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Paku Laut
111.	Rubiaceae	<i>Canthium glabrum</i> Blume	Balung Kopen
112.	Rubiaceae	<i>Ixora chinensis</i> Lam.	Bunga Soka
113.	Rubiaceae	<i>Mussaenda frondosa</i> L.	Kingkilaban
114.	Rubiaceae	<i>Oxyceros longiflorus</i> (Lam.) T. Yamaz.	Kekait
115.	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Semanggi Meksiko
116.	Rubiaceae	<i>Spermacoce alata</i> Aubl.	Goletrak
117.	Rubiaceae	<i>Spermacoce ocymifolia</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Jampang Kawat
118.	Rubiaceae	<i>Spermacoce pusilla</i> Wall.	Kancing Palsu
119.	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	Tikusan
120.	Sapindaceae	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	Kelengkeng
121.	Sapotaceae	<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard	Sawo Kecil
122.	Sapotaceae	<i>Planchonella obovata</i> (R.Br.) Pierre	Nanangkaan
123.	Simaroubaceae	<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr.	Jajaruman
124.	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Terong Pipit
125.	Urticaceae	<i>Gonostegia hirta</i> (Blume ex Hassk.) Miq.	Karranbai
126.	Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	Sinyo Nakal

4.3. Jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Beserta Status Lindungnya pada Pemantauan Tahun 2022

Secara keseluruhan jenis yang berhasil didata pada pemantauan tahun 2022 di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur sebanyak 88 jenis yang tergolong dalam 78 genus dan 51 famili. Jenis yang termasuk dalam daftar merah

IUCN tercatat sebanyak 37 jenis, yang mana 1 jenis diantaranya berstatus kritis atau *Critically Endangered* (CR) yaitu jenis Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.).

Jenis Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) dan Kantung Semar (*Nepenthes mirabilis* (Lour.) Druce) 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 89 jenis tersebut, hanya 3 jenis merupakan jenis yang penyebarannya terbatas hanya di pulau Kalimantan saja atau tumbuhan endemik Kalimantan.

Tabel 4.10 Jenis-jenis Vegetasi yang Terdata Hadir di areal Terminal Santan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur Beserta Status Lindunginya pada Pemantauan Tahun 2022

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
1	Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Rumput Israel				
2	Acanthaceae	<i>Avicennia alba</i> Blume	Api-api	LC			
3	Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex DC.	Kremah	LC			
4	Annonaceae	<i>Friesodielsia borneensis</i> (Miq.) Steenis	Friesodielsia				
5	Annonaceae	<i>Maasia glauca</i> (Hassk.) Mols, Kessler & Rogstad	Sirap	LC			
6	Aquifoliaceae	<i>Ilex cymosa</i> Blume	Bangkulat	LC			
7	Arecaceae	<i>Calamus longipes</i> Griff.	Rotan				
8	Aspleniaceae	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.	Kalakai				
9	Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Sawi Langit				
10	Asteraceae	<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch.Bip.	Babandotan				
11	Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Mikania				
12	Burseraceae	<i>Dacryodes rostrata</i> (Blume) H.J. Lam	Kambayan	LC			

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
13	Calophyllaceae	<i>Calophyllum pulcherrimum</i> Wall. ex Choisy	Bintangor				
14	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Ketapang	LC			
15	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Gewor	LC			
16	Convolvulaceae	<i>Decalobanthus peltatus</i> (L.) A.R. Simões & Staples	Mantangan				
17	Cyperaceae	<i>Scleria ciliaris</i> Nees	Sendayan	LC			
18	Dilleniaceae	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martelli	Dungin				
19	Dipterocarpaceae	<i>Shorea balangeran</i> (Korth.) Burck	Kahoi	VU			
20	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	Belensi				
21	Euphorbiaceae	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Kakat	LC			
22	Euphorbiaceae	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.) Müll. Arg.	Balik Angin	LC			
23	Fabaceae	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth.	Akasia Daun Kecil	LC			
24	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Akasia Daun Lebar	LC			
25	Fabaceae	<i>Archidendron cockburnii</i> I.C.Nielsen	Kelensa				V
26	Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Kacang Asu				
27	Fabaceae	<i>Falcataria falcata</i> (L.) Greuter & R.Rankin	Sengon	LC			
28	Fabaceae	<i>Grona heterophylla</i> (Willd.) H. Ohashi & K.Ohashi	Grona				
29	Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Trembesi	LC			
30	Flagellariaceae	<i>Flagellaria indica</i> L.	Wawo				
31	Gentianaceae	<i>Utania racemosa</i> (Jack) Sugumaran	Girang				
32	Hypericaceae	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	Gerunggang	LC			
33	Hypericaceae	<i>Cratoxylum glaucum</i> Korth.	Gerunggang				
34	Lamiaceae	<i>Clerodendrum laevifolium</i> Blume	Kayu Panas				
35	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.f.	Jati				

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
36	Lamiaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.	Laban	LC			
37	Lauraceae	<i>Litsea costalis</i> (Nees) Kosterm.	Medang	LC			
38	Lauraceae	<i>Litsea elliptica</i> Blume	Medang Pasir	LC			
39	Lauraceae	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Medang Pirawas	LC			
40	Lecythidaceae	<i>Barringtonia reticulata</i> (Blume) Miq.	Putat Darat	LC			
41	Lindsaeaceae	<i>Lindsaea ensifolia</i> Sw.	Paku				
42	Lythraceae	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	Perepat	LC			
43	Malvaceae	<i>Commersonia bartramia</i> (L.) Merr.	Durian Tupai	LC			
44	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Karamunting				
45	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i> Jack	Benaun				
46	Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Mahoni	NT			
47	Menispermaceae	<i>Pycnarrhena</i> sp.	Sengkubak				
48	Myrtaceae	<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry	Jambu-jambu				
49	Myrtaceae	<i>Syzygium hirtum</i> (Korth.) Merr. & L.M. Perry	Obah				
50	Myrtaceae	<i>Syzygium leptostemon</i> (Korth.) Merr. & L.M. Perry	Obah				
51	Myrtaceae	<i>Syzygium rostratum</i> (Blume) DC.	Obah				
52	Nepenthaceae	<i>Nepenthes mirabilis</i> (Lour.) Druce	Kantung Semar	LC	II		
53	Oxalidaceae	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Belimbing Tanah				
54	Phyllanthaceae	<i>Bridelia glauca</i> Blume	Kanidei	LC			V
55	Phyllanthaceae	<i>Glochidion littorale</i> Blume	Obar-obar				V
56	Phyllanthaceae	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss.	Manyam	LC			
57	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Rumput Kelapa				
58	Poaceae	<i>Acroceras munroanum</i> (Balansa) Henrard	Rumput				
59	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	Alang-alang				

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
60	Poaceae	<i>Ischaemum muticum</i> L.	Suket Resap	LC			
61	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	Jukut Pahit	LC			
62	Poaceae	<i>Urochloa</i> sp.	Rumput				
63	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Sm.	Daun Kepala Tupai				
64	Polypodiaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Paku Sejati				
65	Primulaceae	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	Sesurup				
66	Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i> (L.) P.Beauv.	Paku				
67	Pteridaceae	<i>Haplopteris ensiformis</i> (Sw.) E.H.Crane	Paku Pedang				
68	Putranjivaceae	<i>Drypetes littoralis</i> (C.B. Rob.) Merr.	Nyalin				
69	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx axillaris</i> Korth.	Baruh				
70	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	Bakau Minyak	LC			
71	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Poir.	Bakau Gundul	LC			
72	Rosaceae	<i>Prunus beccarii</i> (Ridl.) Kalkman	Akil				
73	Rubiaceae	<i>Gynochthodes coriacea</i> Blume	Membuloh				
74	Rubiaceae	<i>Hypobathrum microcarpum</i> (Blume) Bakh.f.	Apit				
75	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Mengkudu				
76	Rubiaceae	<i>Nauclea officinalis</i> (Pierre ex Pit.) Merr. & Chun	Bengkal				
77	Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Kancing Palsu				
78	Rubiaceae	<i>Timonius flavescens</i> (Jacq.) Baker	Sebulu	LC			
79	Rutaceae	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	Tikusan				
80	Rutaceae	<i>Melicope denhamii</i> (Seem.) T.G. Hartley	Siwamangun	LC			
81	Sapotaceae	<i>Mimusops elengi</i> L.	Tanjung	LC			
82	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i> (L.) Sw.	Paku Ribu-ribu				
83	Schizaeaceae	<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R.Br.	Paku Ata	LC			
84	Smilacaceae	<i>Smilax zeylanica</i> L.	Gadung Cina				

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	IUCN	CITES	P.106	END
85	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	Puspa	LC			
86	Thymelaeaceae	<i>Aquilaria malaccensis</i> Lam.	Gaharu	CR	II		
87	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Tembelekan				
88	Zingiberaceae	<i>Hornstedtia scyphifera</i> (J.Koenig) Steud.	Kincung Hutan				

Keterangan:

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

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

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

End : Endemik atau tumbuhan dengan penyebaran terbatas

II : Appendices II, tidak segera terancam kepunahan

CR : *Critically Endangered* (Kritis)

VU : *Vulnerable* (Rentan)

NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam)

LC : *Least Concern* (Resiko Rendah)

4.4. Taksa Burung

Sedikit berbeda dengan pengamatan di tahun 2021, pengamatan burung di Terminal Santan pada tahun 2022 ini berhasil mengumpulkan 63 jenis burung dari 31 famili. Tidak terdapat penambahan jenis pada monitoring kali ini. Total jumlah jenis burung keseluruhan yang ditemukan di Terminal Santan sejak tahun 2019 hingga tahun 2022 ini adalah sebanyak 67 jenis burung dari 33 famili. Jenis burung yang dijumpai didominasi oleh spesies burung yang menyukai daerah terbuka, kebun, hutan sekunder dan pemukiman.

Selain jenis-jenis burung tersebut terdapat pula burung predator pada rantai makanan, serta burung air dan burung terrestrial yang menyukai lantai hutan. Wilayah Terminal Santan sangat dekat dengan laut lepas dan daerah mangrove, sehingga beberapa jenis burung yang khas daerah pesisir termasuk yang dominan dan selalu

hadir pada pengamatan kali ini dan pengamatan sebelumnya. Berikut ini daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Santan.

Tabel 4.11. Daftar Jenis Burung yang Dijumpai di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Santan dari Tahun 2019 hingga Tahun 2022.

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Periode Tahun			
				2019	2020	2021	2022
1	Acanthizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	1	1	1	1
2	Accipitridae	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam		1	1	1
3	Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus		1	1	1
4	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram			1	1
5	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	1	1	1	1
6	Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak Sungai	1	1	1	1
7	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekakak Emas		1	1	1
8	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja Udang Meninting	1	1	1	1
9	Alcedinidae	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang Api		1	1	1
10	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk Ular Asia	1	1	1	1
11	Apodidae	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	1	1	1	1
12	Apodidae	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Walet Palem Asia	1	1	1	1
13	Apodidae	<i>Collocalia</i> sp.	Wallet	1	1	1	1
14	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	1	1	1	1
15	Ardeidae	<i>Egretta garzeta</i>	Kuntul Kecil		1	1	1
16	Ardeidae	<i>Mesophhoyx intermedia</i>	Kuntul Perak		1	1	1
17	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau		1	1	1
18	Artamidae	<i>Artamus leucorin</i>	Kekep Babi		1	1	1
19	Campephagidae	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	1	1	1	
20	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota		1	1	1
21	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	1	1	1	1
22	Cisticolidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar		1	1	1
23	Cisticolidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa		1	1	1
24	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau Tong Tong		1	1	1
25	Columbidae	<i>Ducula aenea</i>	Pergam Hijau		1	1	1
26	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	1	1	1	1
27	Columbidae	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	1	1	1	1
28	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud		1	1	1
29	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	1	1	1	1
30	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu Biasa	1			1

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Periode Tahun			
				2019	2020	2021	2022
31	Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hutan	1			1
32	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang - alang	1	1	1	1
33	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	1			1
34	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah		1	1	1
35	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1	1	1
36	Cuculidae	<i>Cacomantis variolosus</i>	Wiwik Uncuing	1			
37	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1	1	1	1
38	Estrildidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan		1	1	1
39	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking		1	1	1
40	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Rawa	1	1	1	1
41	Estrildidae	<i>Padda oryzovora</i>	Gelatik Jawa		1	1	1
42	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur Hujan Darat			1	1
43	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang - layang Batu	1	1	1	1
44	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	1	1	1	1
45	Megalaimidae	<i>Cycloramphus fuliginosus</i>	Takur Ampis	1			1
46	Megalaimidae	<i>Psilopogon duvaucelii</i>	Takur Tenggeret	1			
47	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik - Kirik Biru	1	1	1	1
48	Motacillidae	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Apung Tanah		1	1	1
49	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	1	1	1	1
50	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	1	1	1	1
51	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung Madu Sepah Raja		1	1	1
52	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	1			1
53	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil		1	1	1
54	Paridae	<i>Parus major</i>	Gelatik Batu Kelabu	1	1	1	
55	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	1	1	1	1
56	Picidae	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	1	1	1	1
57	Picidae	<i>Chrysophlegma miniaceum</i>	Pelatuk Merah	1			1
58	Picidae	<i>Meiglyptes tristis</i>	Caladi Batu			1	1
59	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	1	1	1	1
60	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	1	1	1	1
61	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah Corok - Corok	1	1	1	1
62	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	1	1	1	1
63	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	1	1	1	1

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Periode Tahun			
				2019	2020	2021	2022
64	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang		1	1	1
65	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	1	1	1	1
66	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	1	1	1	1
67	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	1	1	1
Jumlah Jenis				42	56	59	64

Keterangan, Lokasi Pengamatan:

1 = Daerah konservasi burung selatan / kandang sapi

2 = Daerah barat dan pond

3 = Daerah konservasi burung utara

4 = Daerah hutan alami luar pagar barat daya

5 = Kawasan area kanal utara, selatan dan pelabuhan

Angka 1 menunjukkan kehadiran jenis.

Tidak ada penambahan jenis pada pengamatan kali ini. Ada beberapa jenis yang selalu hadir pada setiap pengamatan dan ada yang hanya terlihat sekali selama periodisasi pengamatan.

Tiga jenis tambahan yang baru teramati di tahun 2021 lalu masih keseluruhannya dijumpai pada tahun 2022 ini, yaitu jenis Elang Tiram (*Pandion haliaetus*), Sempur Hujan Darat (*Eurylaimus ochromalus*) dan Caladi Batu (*Meiglyptus tristis*). Tiga jenis tersebut merupakan jenis burung dari 3 famili berbeda dan kelas makan berbeda. Elang Tiram (*Pandion haliaetus*) merupakan jenis predator (raptor) dengan makanan utama jenis-jenis ikan dan mamalia kecil. Jenis elang ini merupakan salah satu jenis elang yang umum di Indonesia terutama sering ditemukan di daerah pesisir dan lahan basah, seperti rawa, danau, sungai dan pantai. Bahkan sebarannya di dunia termasuk luas kecuali di antartika. Sempur Hujan Darat (*Eurylaimus ochromalus*) merupakan jenis burung kecil yang secara global tersebar di Semenanjung Malaysia, Sumatera dan Kalimantan. Kebiasaannya di hutan adalah memburu serangga dari tenggeran yang rendah serta senang berlama-lama di tajuk bagian bawah atau atas pepohonan. Jenis ini termasuk dalam suku Eurylaimidae yaitu suku burung Asia dan Afrika yang sedikit anggotanya namun memiliki bulu warna-warni. Jenis ini merupakan pemakan

buah-buahan. Sering ditemukan bersarang di pinggir sungai pada batang-batang pohon mati dengan sarang menggantung atau menempel pada batang pohon. Sedangkan jenis Caladi Batu (*Meiglyptus tristis*) merupakan salah satu dari banyak jenis burung pelatuk. Jenis pelatuk terdiri dari 2 sub Spesies. *Meiglyptus tristis tristis* merupakan sub Spesies yang hanya ada di pulau Jawa (endemik) dan *Meiglyptus tristis grammithorax* yang biasa ditemukan di Pulau Sumatera dan Kalimantan serta jarang ditemukan di Pulau Jawa. *Meiglyptus tristis grammithorax*. Secara global tersebar di Myanmar Selatan dan Semenanjung Thailand ke selatan sampai Sumatera, Kepulauan Nias, Bangka, Natuna Utara, dan Kalimantan termasuk Pulau Banggi dan kepulauan lepas pantai di pesisir timur-laut). Pada laporan ini yang tertulis *Meiglyptus tristis* adalah sub Spesies *Meiglyptus tristis grammithorax*.

Tabel di atas menunjukkan bahwa masih ada dinamika penambahan jenis pada waktu pemantauan yang berbeda (ditampilkan data tahun 2019, 2020, 2021 dan 2022) dari trend kehadiran dan ketidakhadiran. Tidak selalu keseluruhan jenisnya dijumpai, namun sudah terlihat tren jenis-jenis burung yang selalu hadir. Keberadaan ekosistem alami yang khas sangat mempengaruhi penambahan jenis burung. Pengembangan lokasi pemantauan hingga keluar area konservasi yang ditetapkan menambah peluang penambahan jenis burung yang ditemukan. Hal ini sangat dimungkinkan apalagi daya jelajah burung memang tinggi terutama pada burung berdimensi tubuh besar. Bahkan beberapa spesies burung teridentifikasi karena melintas saja di area Terminal Santan, seperti beberapa kali terlihat burung Bangau Tongtong (*Leptotilus javanicus*) berputar-berputar dan melintas. Diyakini jenis Bangau Tongtong juga mendarat dan mencari makan di area lahan basah di dalam Terminal Santan termasuk di sawah penduduk yang berbatasan dengan Terminal Santan. Berikut gambar Bangau Tongtong yang melintal di Terminal Santan.



Gambar 4.36. Bangau Tongtong (*Leptotilus javanicus*) yang melintasi area PHKT Santan

Kehadiran burung juga dapat dipengaruhi oleh iklim atau musim. Burung migran, seperti jenis Kuntul China (*Egretta eulophotes*) akan hadir di daerah tropis pada saat musim dingin di daerah sub-tropis. Selama survey di daerah Terminal Santan belum terlihat jenis burung Kuntul China ini. Namun demikian dari peta persebaran jenis burung di Kalimantan (peta *important bird areas*), jenis burung migran ini dimungkinkan hadir daerah pesisir sekitar Terminal Santan dan peluang untuk menemukan jenis ini masih ada mengingat jenis-jenis dari family yang sama ditemukan di Santan. Biasanya sering terlihat di lahan basah, rawa dan daerah mangrove di pesisir.

Beberapa jenis burung dominan yang menyukai daerah terbuka yang memanfaatkan area Terminal Santan yang memang relatif terbuka dan hadir pada dua monitoring terakhir adalah jenis Kipas Belang (*Rhipidura javanica*), Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Merbah Cerucuk (*Pycnonotus goiavier*), Tekukur (*Streptopelia chinensis*), Perkutut (*Geopelia striata*), Kekap Babi (*Artamus leucorhynchus*) dan beberapa yang lain yang menyukai daerah kebun, belukar dan hutan sekunder. Beberapa jenis ini juga ditemukan bersarang di kawasan bervegetasi di Terminal Santan, bahkan di tanaman

bunga di depan mess. Berikut sarang burung yang ditemukan di Terminal Santan yang membuktikan bahwa di area ini cocok untuk habitat burung

Mengingat kondisi areanya yang secara alami dekat dengan daerah basah, berupa hutan mangrove dan rawa, apalagi terdapat pond-pond atau daerah air tergenang sehingga menjadi habitat atau tempat mencari makan jenis-jenis burung air. Beberapa jenis burung air yang memang menempati dan memanfaatkan kawasan berair di Terminal Santan, seperti jenis burung Pekakak Sungai (*Todirhampus chloris*), Pecuk ular (*Inhinga melanogaster*), Kareo Padi (*Amaurornis phoenicurus*), jenis-jenis kuntul (*Agretha* sp.) dan burung Cagak Abu (*Ardea cinerea*) yang teramati di tahun 2019 dan 2022 ini. Jenis air yang dominan kehadirannya di Terminal Santan adalah jenis Pekakak Sungai (*Todirhampus chloris*), seperti gambar berikut ini.



Gambar 4.37. Jenis Burung Air Pekakak Sungai (*Todirhampus chloris*) di Terminal Santan. Jenis ini sangat dominan dengan suara yang khas di Terminal Santan

Sama dengan tahun 2020 lalu beberapa jenis burung kecil mendominasi daerah terbuka di Terminal Santan. Jenis-jenis burung kecil tersebut dari family Estrildidae, Ardeidae, Cisticolidae cenderung untuk selalu menggunakan kawasan di dalam Terminal Santan mengingat masih tersedianya pakan jenis-jenis burung kecil ini. Jenis-jenis burung dengan dimensi tubuh kecil menyukai beberapa tempat terbuka,

terdapat rerumputan, pohon berbunga-berbuah yang menjadi sumber pakan berupa nectar. Jenis-jenis tersebut antara lain, jenis Bondol Malaya (*Lonchura malacca*), Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*), Perenjak Rawa (*Prinia flaviventris*), Burung Madu Kelapa (*Anthreptes malacensis*), Pijantung Kecil (*Arachnotera longirostra*), Cabai Bunga Api (*Dicaeum trigonostigma*), Gelatik Jawa (*Padda aryzovora*). Jenis Bondol Kalimantan merupakan jenis endemik Kalimantan, sedangkan burung Gelatik Jawa merupakan jenis burung dari Jawa yang berhasil berkembangbiak dan tersebar pada beberapa daerah di Kalimantan, termasuk di Terminal Santan. Beberapa jenis burung kecil ini tertangkap kamera, seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4.38. Jenis Burung Dengan Ukuran Tubuh Kecil di Terminal Santan (ki-ka), Bondol Malaya (*Lonchura malacca*), Gelatik Jawa Betina (*Padda arizovara*), Cabai Bunga Api (*Dicaeum trigonostigma*) dan Burung Madu Kelapa (*Anthreptes malacensis*).

Untuk daerah terbuka lainnya di kawasan Terminal Santan didominasi oleh dua jenis burung, yaitu Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dan terutama Perling Kumbang (*Aplonis panayensis*) yang jumlahnya hingga ribuan individu. Kedua jenis ini dominan di kawasan terbuka dan area perkantoran-mess. Kutilang memang biasa di area terbuka biasa menempati area yang dekat pemukiman, pekarangan, perkebunan, semak-belukar hingga hutan sekunder muda. Jenis ini sebenarnya sudah sangat familiar dan biasanya juga dijadikan burung peliharaan. Termasuk jenis burung berkicau dari family Pycnonotidae, satu family dengan Cucak Rowo. Merupakan jenis

pemakan buah, terutama jenis-jenis buah lunak seperti papaya, pisang dan sejenisnya, bahkan bisa beradaptasi hingga memakan sampah basah sampah sisa makanan. Daerah persebaran burung kutilang ini luas dari China hingga Asia Tenggara.



Gambar 4.39. Tekukur (*Spilopelia chinensis*), Merbah Cerucuk (*Pycnonotus goiavier*), Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*) Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) di Terminal Santan

Untuk jenis Perling Kumbang, jenis ini termasuk ke dalam family Strunidae atau jenis jalak-jalakan yang juga merupakan jenis burung yang juga menyukai daerah terbuka, seperti pekarangan, pemukiman, perkebunan hingga hutan sekunder. Jenis ini biasa hidup berkelompok bahkan dalam kelompok dengan jumlah individu yang banyak. Termasuk burung predator dalam artian bisa makan apa saja, termasuk telur atau anakan jenis burung yang lain.

Jenis dominan lainnya yang menyukai daerah terbuka dan ditemukan dalam frekuensi yang tinggi di Terminal Santan adalah jenis Tekukur (*Spilopelia chinensis*), Perkutut Jawa (*Geopelia striata*), Punai (*Treron vernans*), Burung Gereja (*Passer montanus*), Merbah Cerucuk (*Pycnonotus goiavier*) dan Kerak Kerbau (*Acridotheres javanicus*). Jenis-jenis ini adalah jenis-jenis burung yang sangat umum pada area terbuka hingga hutan sekunder di Kalimantan.



Gambar 4.40. Jenis Burung Punai (*Treron vernans*) dan Kerak Kerbau (*Acridotheres javanicus*) di Terminal Santan

Selain jenis-jenis burung yang memanfaatkan kawasan berhutan, kawasan berair, hutan sekunder dan daerah terbuka, juga ditemukan pula jenis burung Pelatuk yang memanfaatkan pohon yang hampir mati atau kayu kering, pemanfaatannya terutama untuk mencari makan dan bersarang. Beberapa area di Terminal Santan terutama pada dominansi jenis-jenis vegetasi cepat tumbuh (*fast growing*), seperti jenis Akasia (*Acacia mangium*) dan beberapa area yang vegetasinya terendam sehingga mati berdiri dan meninggalkan pohon kering tidak berdaun.



Gambar 4.41. Jenis pelatuk Caladi Tilik (*Picoides molucensis*) yang Memanfaatkan Pohon-Pohon Mati, dan jenis Cipoh Kacat (*Aegithina tiphia*) di Terminal Santan.

Jenis-jenis burung lain yang khas ekosistem tertentu, jenis burung albino yang ditemukan tahun 2020 lalu dan jenis burung endemik juga ditemukan di Terminal Santan selain yang telah disampaikan sebelumnya. Ditemukan jenis burung endemik Kalimantan, yaitu Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*). Jenis ini menyukai daerah terbuka dan dekat dengan lahan basah atau rawa. Di area terminal santan juga ditemukan jenis Remetuk Laut (*Gerygone sulphurea*) walaupun juga ditemukan di daerah terbuka, tetapi biasanya masih sangat tergantung dengan kondisi kawasan berhutan. Di Santan jenis Remetuk Laut teridentifikasi di daerah kanal utara, jenis ini juga telah teridentifikasi pada pengamatan di tahun 2019. Kemudian jenis unik lainnya adalah jenis Kutilang albino. Berbeda dengan Kutilang pada umumnya yang cenderung berkelompok (minimal 2 individu), jenis Kutilang albino ini ditemukan menyendiri. Jenis burung albino ini tidak ditemukan lagi pada tahun 2021 ini namun diyakini masih hadir di Terminal Santan. Jenis-jenis hewan albino biasanya cenderung dikucilkan dari kelompoknya. Hal serupa kami temukan pada jenis Rusa dan Lutung di

lokasi lain di Kalimantan Timur. Berikut ini gambar jenis-jenis burung khas di Terminal Santan.



Gambar 4.42. Jenis Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*), Remetuk Laut (*Gerygone sulphurea*) dan Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) albino yang ditemukan di Terminal Santan selama monitoring dari tahun 2020.

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

merupakan area penting yang menjadi sumber plasma nutdah jenis burung. Area berhutan menyediakan iklim mikro yang cukup untuk berkembangbiak.

Jenis burung yang lain yang menarik adalah jenis burung tanah yang biasa memanfaatkan lantai hutan adalah jenis untuk tempat hidup adalah jenis Paok Hijau (*Pitta sordida*) dan Punai Tanah (*Chalcopaps indica*). Burung tanah yang lain yang biasa ditemukan di atas permukaan tanah adalah jenis burung yang biasa aktif di malam hari, Cabak Kota (*Caprimulgus affinis*). Ditemukan pula jenis yang selalu di atas tanah dan tempat terbuka, yaitu jenis Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*). Jenis burung yang memanfaatkan permukaan tanah untuk bersarang juga ditemukan di Terminal Lawe-Lawe, yaitu jenis Kirik-Kirik Biru (*Merops viridis*). Jenis ini biasanya melobangi tanah untuk bersarang dan bertengger pada puncak pohon untuk menyambar serangga yang sedang terbang. Jenis-jenis ini merupakan jenis menetap di Terminal Santan yang selalu ditemukan pada saat monitoring. Berikut ini burung-burung yang dimaksud.



Gambar 4.43. Jenis Kirik-Kirik Biru (*Merops viridis*) bertengger setelah menangkap mangsanya dan jenis Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*) juga biasa berburu mangsanya di tanah terbuka atau rerumputan.

Jenis burung yang juga penting pada rantai makanan yang ditemukan di area Terminal Santan adalah jenis predator, jenis Elang. Ditemukan tiga jenis elang pada pengamatan kali ini, yaitu jenis Elang Hitam (*Ictinaetus malaiensis*), Elang Tikus (*Elanus caeruleus*) dan Elang Tiram (*Pandion haliaetus*). Kecenderungan ketiga jenis elang ini adalah jenis yang menetap di Terminal Santan, terutama Elang Hitam (*Ictinaetus malaiensis*), Elang Tikus (*Elanus caeruleus*) yang selalu teridentifikasi, sedangkan Elang Tiram (*Pandion haliaetus*) baru terlihat di monitoring kali ini. Pada rantai makanan elang merupakan predator tingkat tinggi di Kalimantan. Sebagai predator tentu elang dapat menjadi indikator kehadiran spesies lain yang menjadi hewan yang dimangsa (*prey*). Jenis-jenis mamalia kecil dan jenis-jenis ikan merupakan pakan utama di sekitar Terminal Santan ini. Jenis elang termasuk jenis burung yang dilindungi karena statusnya sebagai predator tingkat tinggi tersebut. Berikut ini gambar elang di Terminal Santan.



Gambar 4.44. Jenis Elang Tikus (*Elanus caeruleus*) di Terminal Santan.

Berdasarkan status konservasi dan status perlindungan spesies hewan di Indonesia, terdapat beberapa jenis burung yang dilindungi yang teridentifikasi di Terminal

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

Tabel 4.12. Daftar Jenis Burung Dilindungi dan Masuk Dalam Konservasi IUCN dan Appendix CITES di Pertamina Hulu Kalimantan Timur Terminal Santan.

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
1.	Acanthizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	LC				
2.	Accipitridae	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam	LC	DL	II		P
3.	Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus	LC	DL	II		P
4.	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram	LC	DL	II		P
5.	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	LC				
6.	Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak Sungai	LC				PISCI
7.	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekakak Emas	LC				PISCI
8.	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja Udang Meninting	LC				PISCI
9.	Alcedinidae	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang Api	LC				PISCI
10.	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk Ular Asia	NT				PISCI
11.	Apodidae	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	LC				
12.	Apodidae	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Walet Palem Asia	LC				
13.	Apodidae	<i>Collocalia</i> sp.	Wallet	LC				
14.	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	LC				PISCI
15.	Ardeidae	<i>Egretta garzeta</i>	Kuntul Kecil	LC				PISCI
16.	Ardeidae	<i>Mesophoyx intermedia</i>	Kuntul Perak	LC				PISCI
17.	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntuk Kerbau	LC				PISCI
18.	Artamidae	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep Babi	LC				SI

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
19.	Campephagidae	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	LC				
20.	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	LC				SI
21.	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	LC				AFGI
22.	Cisticolidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar	LC				AFGI
23.	Cisticolidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	LC				AFGI
24.	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau Tong Tong	VU	DL			PISCI
25.	Columbidae	<i>Ducula aenea</i>	Pergam Hijau	LC				AF
26.	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	LC				AF
27.	Columbidae	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	LC				AF
28.	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud	LC				AF
29.	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	LC				AF
30.	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu Biasa	LC				AFGI
31.	Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hutan	LC				AFGI
32.	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang - alang	LC				SI
33.	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	LC				SI
34.	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	LC				SI
35.	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	LC				AFGI
36.	Cuculidae	<i>Cacomantis variolosus</i>	Wiwik Uncuing	LC				AFGI
37.	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	LC				NIF
38.	Estrildidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	LC			End	TF
39.	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	LC				TF
40.	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Rawa	LC				TF
41.	Estrildidae	<i>Padda oryzovora</i>	Gelatik Jawa	LC				TF
42.	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur Hujan Darat	NT				TF
43.	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang - layang Batu	LC				SI
44.	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	LC				AFGI
45.	Megalaimidae	<i>Cycloramphus fuliginosus</i>	Takur Ampis	LC				SI

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Status				Kelas Makan
				IUCN	P106	CITES	END	
46.	Megalaimidae	<i>Psilopogon duvaucelii</i>	Takur Tenggeret	LC				SI
47.	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik - Kirik Biru	LC				SI
48.	Motacillidae	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Apung Tanah	LC				TI
49.	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	LC				NIF
50.	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	LC				NIF
51.	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung Madu Sepah Raja	LC	DL			NI
52.	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	LC				NI
53.	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	LC				NI
54.	Paridae	<i>Parus major</i>	Gelatik Batu Kelabu	LC				TF
55.	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	LC				TF
56.	Picidae	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	LC				BGI
57.	Picidae	<i>Chrysophlegma miniaceum</i>	Pelatuk Merah	LC				BGI
58.	Picidae	<i>Meiglyptes tristis</i>	Caladi Batu	LC				BGI
59.	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	LC				AFGI
60.	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	LC				AFGI
61.	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah Corok - Corok	LC				AFGI
62.	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	LC				AFGI
63.	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	LC				PISCI
64.	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	LC				AFGI
65.	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	VU				AFGI
66.	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	LC				AFGI
67.	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	LC				AFGI

Keterangan :

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

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

- P.106 : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018
- End : Endemik atau penyebaran terbatas
- II : Appendices II, tidak segera terancam kepunahan
- VU : *Vulnerable* (Rentan)
- NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam)
- LC : *Least Concern* (Risiko Rendah)
- AF/P : *Arboreal Frugivore/Predator*, yaitu jenis pemakan buah yang hidup pada daerah-daerah tajuk/pohon. Seringkali juga bertindak sebagai predator terhadap binatang-binatang kecil.
- R : *Raptor*, yaitu jenis burung pemangsa, seperti suku Accipitridae adalah hanya memburu binatang kecil.
- AF : *Arboreal Frugivore*, yaitu jenis pemakan buah yang hidup pada daerah tajuk.
- TF : *Terrestrial Frugivore*, yaitu jenis pemakan buah yang hidup di lantai hutan.
- AFGI : *Arboreal Foliage Gleaning Insectivore*, yaitu jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan.
- AI : *Aerial Insectivore*, yaitu insectivora yang menangkap mangsanya di udara.
- AFGI/F : *Arboreal Foliage Gleaning Insectivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan serangga dan buah yang mencari makan pada dedaunan.
- SI : *Sallying Insectivore*, yaitu Insektivora yang menangkap mangsanya di udara setelah menunggunya beberapa lama.
- SSGI : *Sallying Substrate Gleaning Insectivore*, yaitu Insektivora yang menangkap mangsanya pada vegetasi setelah menunggu beberapa lama.
- BGI : *Bark Gleaning Insectivore*, yaitu Insektivora yang mencari makan pada kulit kayu.
- TI : *Terrestrial Insectivore*, yaitu Insektivora yang hidup di lantai hutan.
- TI/F : *Terrestrial Insectivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan serangga dan buah yang hidup di lantai hutan.
- NI : *Nectarivore/Insectivore*, yaitu jenis pemakan madu dan serangga.
- NIF : *Nectarivore/Insectivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan madu, serangga, dan buah.
- NF : *Nectarivore/Frugivore*, yaitu jenis pemakan madu dan buah.

Dari tabel di atas tampak bahwa terdapat jenis-jenis penting di area Terminal Santan, yaitu jenis-jenis burung yang berdasarkan IUCN redlist data book merupakan jenis yang rentan (VU) dan hampir terancam (NT) (dominan jenis pada status risiko rendah (LC)). Beberapa jenis masuk dalam lampiran (Appendix) II CITES (tidak segera terancam tetapi dipersyaratkan dalam pemindahtanganan dan dilarang untuk diperdagangkan). Beberapa jenis merupakan jenis yang dilindungi menurut Peraturan

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

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



Gambar 4.45. Jenis burung Kacamata Biasa (*Zosterops palpebrosus*) dan Burung Madu Polos (*Anthreptes simplex*) di Terminal Santan.

Kekayaan jenis burung berdasarkan indeks keanekaragaman (H') di Terminal Santan termasuk dalam kategori tinggi dengan indeks 3,54 atau lebih rendah jika dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya (2020 dan 2021). Untuk indeks dominansi pada kategori rendah (0,04), indeks pemerataan pada kategori hampir merata (0,85) dan indeks kekayaan jenis masuk pada kategori tinggi (9,43). Berikut ini perbandingan beberapa indeks untuk burung per tahun di Terminal Santan.

Tabel 4.13. Perbandingan Indeks Kehadiran Burung di Terminal Santan sejak Tahun 2016 hingga Tahun 2022

Indeks	Tahun							Keterangan
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Indeks Keanekaragaman (H')	2,1	2,31	2,49	2,62	3,60	3,67	3,54	Tinggi
Indeks Kekayaan (R)					9,43	9,43	9,43	Tinggi
Indeks Dominansi (C)					0,04	0,04	0,04	Rendah
Indeks Kemerataan (e)					0,89	0,91	0,85	Hampir Merata

Sumber: Report tahun 2016-2019; Data Primer 2020, 2021 dan 2022

4.5. Taksa Mamalia

Taksa mamalia atau hewan menyusui diidentifikasi dengan kombinasi metoda langsung dan tidak langsung yang menghasilkan 10 jenis mamalia dari 7 famili dan 5 ordo. Terdapat tambahan jenis dari jumlah pengamatan sebelumnya. Berikut ini daftar jenis mamalia yang dijumpai di Terminal Santan.

Tabel 4.14. Jenis Mamalia yang Dijumpai di Terminal Santan

Ordo	Famili	No.	Jenis (Nama Ilmiah dan Nama Internasional)	Jenis (Nama Indonesia)	Status Konservasi			Methoda
					IUCN	CITES	RI	
Chiroptera	Pteropodidae	1	<i>Cynopterus brachyotis</i> (Short-Nosed Fruit Bat)	Kelelawar Buah Hidung Pendek	LC			SG
	Rhinolopidae	2	<i>Rhinolopus trifoliatus</i> (Trifoil Horseshoe Bat)	Kelelawar Ladam	LC			SG
Scandentia	Tupaiidae	3	<i>Tupaiidae</i> spp. (treeshrews)	Tupai	-			SG
Primates	Cercopithecidae	4	<i>Macaca fascicularis</i> (long-tailed macaque)	Monyet Ekor Panjang	LC	App II		SG
		5	<i>Trachypithecus cristatus</i> (Silvery Lutung)	Lutung Kelabu	NT	App II	DL	SG
		6	<i>Nasalis larvatus</i> (Proboscis monkey)	Bekantan	EN	App II	DL	WI
Rodentia	Sciuridae	7	<i>Callosciurus notatus</i> (plantain squirrel)	Bajing Kelapa	LC			SG
	Muridae	8	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	LC			CT

Ordo	Famili	No.	Jenis (Nama Ilmiah dan Nama Internasional)	Jenis (Nama Indonesia)	Status Konservasi			Methoda
					IUCN	CITES	RI	
		9	<i>Rattus rattus</i> (House rat)	Tikus Rumah	LC			CT
Carnivora	Felidae	10	<i>Prionailurus bengalensis</i> (Leopard cat)	Kucing Kuwuk	LC	App I	DL	FP

IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources;

LC: Least Concern;

NT: Near Threatened;

EN: Endangered;

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

App: Appendices;

DL: Spesies dilindungi berdasarkan Permen LHK RI No. P.106 Tahun 2018;

SG: Sighted (terlihat langsung);

CT: Camera Trap (menggunakan kamera trap; FP: Foot Print (jejak kaki);

WI: Wawancara/Informasi Lisan

Dengan kondisi Terminal Santan yang dikelilingi pagar dan berdekatan dengan pemukiman umum, kehadiran setidaknya 10 spesies mamalia seperti pada tabel di atas menjadi tantangan tersendiri. Sebagai perusahaan yang memiliki kewajiban mengelola lingkungan, tentu kehadiran beberapa jenis mamalia penting harus dikelola. Mengelola spesies satwa liar penting sangatlah berbeda dengan mengelola limbah berbahaya, membuat drainase dan/atau mengatasi kebocoran pipa. Pergerakan satwa liar tidak mudah diprediksi, banyak faktor yang mempengaruhi.



Gambar 4.46. Jenis Kelelawar Ladam (*Rhinolopus trifoliatus*) yang baru teridentifikasi di tahun 2022

Ditemukan dua jenis primata dengan habitat yang sangat terbatas pada daerah pesisir dan lahan basah, berstatus konservasi penting dan dilindungi. Bekantan (*Nasalis larvatus*) dan Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) memiliki habitat spesifik yang khas dan relatif tidak dapat beradaptasi dengan baik terhadap perubahan habitat. Habitat terganggu membuat kedua spesies ini terancam kelestariannya hingga menuju kepunahan lokal.

Bekantan (*Nasalis larvatus*) merupakan jenis yang langka dan status konservasinya, Terancam (Endangered; EN Spesies) menurut badan konservasi dunia (IUCN) yang berarti sedang mengalami resiko tinggi kepunahan di alam. Jenis primata ini erat hubungannya dengan kawasan pesisir, rawa dan sungai. Menurut Meijaard et al

(2000) ancaman terhadap jenis ini adalah kerusakan habitat untuk berbagai kepentingan, seperti logging, perkebunan/pertanian, dan konversi untuk berbagai kepentingan, termasuk konversi sungai dan hutan mangrove untuk industri. Ancaman yang lain adalah perburuan baik untuk makanan atau mengambil batu geliga (bezoar stones; hasil dari sekresi usus) yang dipercaya untuk obat tradisional (Meijaard & Nijman, 2000). Karena keberadaan dan kondisi mutakhirnya yang sedemikian rupa jenis ini dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106/2018. Bekantan memiliki ketergantungan terhadap hutan dataran rendah dan mangrove. Sayangnya kawasan pesisir dan mangrove laju kerusakannya tinggi, terutama berubah untuk berbagai peruntukan seperti pemukiman, pelabuhan dan industri. Padahal beberapa makanan utama Bekantan ada pada vegetasi mangrove, seperti *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Avicenia alba*, *Avecennia marina*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera parviflora* yang dimakan daun, buah dan terubusan/tunas muda (shoot). Jenis *Sonneratia alba* dan *Avicennia alba* sangat dominan dimakan dari berbagai jenis Spesies yang ada di hutan mangrove yang dimakan, yaitu sebesar 10.6 % dan 7.6 % untuk masing-masing jenis tersebut, dibandingkan dengan *Rhizophora* spp. yang hanya dimakan sebesar 0.8 % dari keseluruhan pakan yang dimakan hasil pengamatan di Samunsam, Serawak (Salter et al., 1985).

Sementara untuk Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) merupakan jenis hampir terancam (Near Threatened; NT) artinya memenuhi kategori terancam punah dalam waktu dekat sesuai kategori daftar merah IUCN. Sama dengan Bekantan, jenis ini merupakan jenis spesialis hutan dataran rendah hingga ke mangrove. Penyebaran jenis ini dari Semenanjung Malaysia, Sumatera dan Kalimantan. Ancaman serius bagi Lutung Kelabu adalah pembukaan hutan habitat jenis ini untuk berbagai kepentingan seperti perkebunan, HTI dan Industri, juga karena kebakaran hutan. Ancaman lain

adalah diburu untuk diambil batu geliga (bezoar stones) yang laku dijual. Bekantan dan Lutung Kelabu merupakan 2 jenis primata yang diburu karena dicari batu geliganya. Di Sumatera, Lutung Kelabu diburu untuk diperdagangkan dan dipelihara (Nijman & Meijaard, 2008).

Bagian tumbuhan yang menjadi pakan jenis Lutung Kelabu adalah daun (60-80%), juga memakan buah, biji, bunga dan tunas muda. Beberapa tumbuhan yang merupakan jenis pakan dari Lutung adalah *Mallotus muticus*, *Lophopyxis maingayi*, *Diospyros* spp., *Ficus* spp., dan lain-lain. Jenis vegetasi mangrove yang dimakan daun, pucuk dan kulit kayunya adalah *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora apiculata*, *Passiflora foetida*, *Morinda citrifolia*, dan *Nypa fruticans*.

Jenis Bekantan di Terminal Santan tidak terlihat secara langsung pada saat survey, tetapi berdasarkan informasi pada pekerja di Terminal Santan. Keberadaan hutan mangrove di daerah kanal utara dan selatan dapat menjadi kawasan yang dapat dikelola sedemikian rupa untuk habitat Bekantan dan Lutung Kelabu, karena area inilah yang memiliki peluang untuk itu. Berikut ini gambar Lutung Kelabu di Terminal Santan.



Gambar 4.47. Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) di Terminal Santan

Selain Bekantan dan Lutung Kelabu, jenis primata lain yang ditemukan di Terminal Santan adalah jenis Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*). Jenis ini bersama dengan satu jenis yang lain dari family Cerconithecidae yang ada di Kalimantan, yaitu Beruk (*Macaca nemestrina*) adalah jenis yang umum yang memiliki relung ekologi yang lebar di antara seluruh jenis primata yang ada di Kalimantan. Kedua jenis primata

ini (Kera dan Beruk) tidak dilindungi berdasarkan peraturan pemerintah Republik Indonesia. Memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perubahan tutupan lahan dan gangguan terhadap habitat. Secara alami Monyer Ekor Panjang dan Beruk makan buah-buahan, dedaunan dan hewan-hewan kecil termasuk jenis-jenis moluska. Kerusakan habitat membuat jenis mencari alternatif makanan lain, seperti masuk ke perkebunan masyarakat atau ke pemukiman dan memakan makanan yang bukan pakan alaminya, seperti membongkar sampah atau menjadi hama pada kebun masyarakat.



Gambar 4.48. Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) di Kanal Terminal Santan.

Kehadiran primata di lokasi habitat yang sudah terganggu bisa karena beberapa kemungkinan, seperti 1) adaptasi jenis-jenis primata terhadap jenis makanan yang diperoleh dari pohon yang menyediakan pucuk daun sengon atau jenis polong-polongan yang masih muda, 2) Beberapa jenis dapat bertahan dan menyukai kawasan hutan yang dekat dengan pemukiman yang terkadang (secara tidak sengaja) meninggalkan bekas makan yang kemudian dimakan oleh primata-primata ini (khususnya jenis *Macaca fascicularis*), 3) isolated area dan kawasan lain di luar

kawasan hutan ini tidak menyediakan lagi pakan yang dibutuhkan. Tiga kecenderungan tersebut membuat jenis-jenis primata tadi “terpaksa” mendiami area terisolir sebagai habitat. Diperlukan penelitian dan monitoring lebih lanjut sejauh mana hutan terisolir (kawasan hutan di utara) dapat menyediakan daya dukungnya untuk satwaliar yang ada di dalam dan sekitarnya. Atau diperlukan perlakuan khusus untuk memperkaya jenis-jenis tumbuhan penyusun hutan / green area dengan jenis lokal asli Kalimantan terutama jenis-jenis pakan satwaliar (jenis-jenis buah, jenis berbuah sepanjang tahun dan leguminosa).

Selain kawasan hutan terisolir, yang juga merupakan ancaman dan terjadi secara natural adalah dominansi jenis-jenis tumbuhan invasif seperti jenis Akasia. Invasi jenis ini mengalahkan jenis tumbuhan lokal dengan potensi pakan yang lebih baik untuk satwaliar. Homogenitas jenis ini berpeluang mengancam potensi pakan yang juga menjadi homogen yang juga memaksa satwaliar mengubah (mengadaptasi) jenis dan pola makannya. Adaptasi ini hanya berlangsung pada jenis-jenis satwaliar adaptif dan memiliki relung ekologi yang panjang, namun bagi satwaliar yang tidak adaptif akan berujung kepada kematian dan kepunahan lokal.

Dari identifikasi kondisi habitat dan bekas jejak kaki (footprint) teridentifikasi kehadiran Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) di Terminal Santan. Kucing Kuwuk merupakan jenis dari ordo Carnivora, family Felidae (Kucing-Kucingan) merupakan jenis yang paling mampu beradaptasi dari jenis-jenis kucing liar di Kalimantan, terhadap kondisi perubahan tutupan lahan. Beberapa carnivora memang dapat hidup di daerah terbuka termasuk di hutan tanaman industri. Namun untuk jenis carnivora tingkat tinggi yang *specialist* seperti jenis Kucing sangat fanatik terhadap hutan alami, namun terkadang tampak keluar hutan untuk mencari mangsa, termasuk ke jalan logging dan atau HTI atau perkebunan. Memang tanaman *akasia* yang telah dimonitoring di Serawak menunjukkan kehadiran beberapa carnivora dari jenis

musang, beruang hingga kucing dan macan dahan (Giman et al., 2007) tetapi tentu saja habitat terbaik adalah hutan primer. Kehadiran mamalia kecil dari jenis tikus dan bajing juga menunjukkan bahwa proses makan memakan untuk kesetimbangan ekologi terjadi di Terminal Santan. Oleh karenanya kehadiran jenis pradator seperti Kucing dan Elang sangat dimungkinkan.

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



Gambar 4.49. Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) di Terminal Santan

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



Gambar 4.50. Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) di Terminal Santan.

4.6. Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)

Inger R.F. dan R.B. Stuebing, (2005) memperkirakan jenis katak dan kodok yang ada di Kalimantan sekitar 150 jenis. Naming dan Das (2004) memperkirakan 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.

Di Terminal Santan ditemukan setidaknya 5 amfibi dan 8 jenis reptil. Data ini sama persis dengan tahun 2021. Tidak ada penambahan jenis herpetofauna untuk pengamatan di tahun 2022 ini. Amfibi dan reptil di Terminal Santan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4.15. Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna) di Terminal Santan

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN
Amfibi				
1.	Bufonidae	<i>Bufo difergens</i>		
2.	Bufonidae	<i>Duttaphrynus melasnostictus</i>		
3.	Ranidae	<i>Hylarana erythrea</i>	Katak	
4.	Ranidae	<i>Amnirana (Hylarana) nicobariensis</i>	Katak	LC
5.	Ranidae	<i>Pulchrana (Hylarana) baramica</i>	Katak	LC
Reptil				
6.	Agamidae	<i>Bronhocela cristatella</i>	Bunglon	
7.	Scincidae	<i>Eutropis (Mabuya) multifasciata</i>	Kadal Kebun	
8.	Colubridae	<i>Anhaetula parasina</i>	Ular pucuk	
9.	Colubridae	<i>Dendralphis pictus</i>	Ular Tambang	
10.	Elapidae	<i>Ophiophagus hannah</i>	King Kobra	VU
11.	Pythonidae	<i>Broghammerus reticulatus</i>	Ular Sawa	
12.	Varanidae	<i>Varanus sp</i>	Biawak	

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN
13.	Geomydidae	<i>Cuora amboinensis</i>	Kura kura	VU
14.	Crocodylidae	<i>Crocodylus porosus</i>	Buaya Muara	LC

Tabel di atas sudah terlihat ada beberapa amfibi dan reptil yang umum diketahui Kadak/Kodok, Bunglon, Kadal, Ular, Biawak dan Buaya. Jenis katak dan kodok yang dijumpai di Terminal Santan adalah jenis yang mendiami (prefer) habitat yang telah terganggu/terbuka dan hutan sekunder muda, namun ada pula dijumpai jenis yang mendiami hutan sekunder tua hingga primer seperti jenis *Hylarana erythrea* yang ditemui hampir di semua lokasi pengamatan. Demikian pula dengan jenis *Fejervarya cancrivora* dari hasil pengamatan ditemukan di seluruh lokasi pengamatan hal ini dikarenakan karakteristik jenis ini yang memang menyukai daerah terbuka dan berair dimana kondisi ini ditemukan pada lokasi tersebut. *Pulcharana baramica* atau *Hylarana baramica* diketahui berlimpah pada areal relatif terbuka, berumput dan digenangi oleh air, juga pada tepi/tanggul aliran sungai yang terbuka dan juga dijumpai di sekitar embung/kolam.

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

Jenis Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) yang teridentifikasi di dalam area Terminal Santan merupakan jenis yang memang sudah diketahui lama kehadirannya di pesisir di sekitar terminal Santan.

Jenis herpetofauna yang ditemukan di Terminal Santan mengindikasikan bahwa kondisi habitat (hutan) yang tercipta baru sebatas mampu memberikan ruang hidup bagi sebagian besar jenis-jenis amfibi dan reptil yang biasa mendiami habitat terbuka, namun dengan pengelolaan yang baik sangat dimungkinkan kondisi habitat yang lebih baik dapat tercipta. Salah satu caranya adalah melakukan pengayaan tanaman dengan jenis lokal khususnya yang memiliki karakteristik tajuk yang lebat dan lebar dan asli vegetasi alami Kalimantan. Habitat alami akan membuka peluang semakin banyaknya keragaman hayati sehingga menyediakan pakan yang cukup untuk jenis-jenis hewan ini. Tanaman cepat tumbuh, seperti jenis Akasia yang banyak tumbuh dan sengaja ditanam di area Terminal Santan diganti dengan jenis tanaman kehutanan akan sangat membantu dalam proses peningkatan keragaman hayati. Berikut beberapa foto jenis herpetofauna.



Gambar 4.51. *Bufo difergens* (kiri atas), *Hylarana erythraea* (kanan atas), dan *Varanus* sp (bawah) di Terminal Santan.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari pemantauan keanekaragaman hayati di Terminal Santan tahun 2022 ini antara lain:

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

5.2. Rekomendasi

Beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan antara lain:

1. Pengayaan jenis tumbuhan asli Kalimantan yang sesuai dengan ekosistem area Terminal Santan perlu dilakukan, yaitu dengan menanam area yang secara alami telah memiliki tutupan berhutan;
2. Pengembangan area dengan ekosistem asli/alami di luar Terminal Santan pada Area Pertamina (Titik Barat Daya) dengan membuat program pendidikan lingkungan, adventure, rekreasi;
3. Support data, buku, disain pada area berhutan dan area ekosistem asli;
4. Pengembangan area ekosistem asli dapat melibatkan masyarakat atau stakeholder lain (masyarakat sekitar, perguruan tinggi, peneliti)
5. Pada area kanal selatan dengan dominasi mangrove dapat dikembangkan dengan mempertahankan kawasan berhutan, merehabilitasi area yang terdegradasi, pengembangan kawasan wisata mangrove, peningkatan nilai tambah mangrove dengan melibatkan masyarakat yang dapat meminimalkan konflik (dengan masyarakat dan satwa);
6. Memetakan area penting untuk spesies penting (Lutung, Buaya, Elang) termasuk focus spesies;
7. Peningkatan area konservasi burung dengan peruntukkan habitat burung, terutama pada kawasan yang masih berhutan. Dilakukan penetapan dan pengayaan vegetasi pakan satwa;

8. Area dengan satwa liar berbahaya (Buaya) diberi tanda larangan mendekat/memancing;
9. Untuk mengatasi konflik satwa liar (buaya) dan manusia dibuat SOP dengan mengacu kepada Permenhut No. 53/Menhut-II/2014;
10. Perlu membuat buku dan atau perbaharuan buku yang pernah dibuat terkait keanekaragaman hayati yang teridentifikasi di wilayah PHKT.

DAFTAR PUSTAKA

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

- Curran, L.M., and Leighton, M., 2000. Vertebrate responses to spatiotemporal variation in seed predation of mast-fruited Dipterocarpaceae. *Ecological Monographs* 70, 121-150
- Curran, L.M., and Webb, C.O., 2000. Experimental test of the spatiotemporal scale of seed in mast-fruited Dipterocarpaceae. *Ecological Monographs* 70, 151-170
- Das, I. 2011. *A Field Guide To The Reptiles Of South-East Asia*. New Holland Publishers (UK)
- Eaton JA, Brickle NW, van Balen S, Rheindt FE. 2016. *Bird of Indonesian Archipelago: Greater Sundas and Wallacea*. England: Lynx Edicions.
- Fachruddin. 2006. Konservasi dalam Islam. <http://bloggeripb.wordpress.com>, diakses tanggal 17 Juni 2020.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Ekologi*. Cetakan 1. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Felton A, Wood J, Felton AM, Hennessey B, Lindenmayer DB. 2008. Bird community responses to reduced-impact logging in a certified forestry in lowland Bolivia. *Biological Conservation* 141, 545-555.
- Felton, A., Felton A.M., Wood, J., Lindenmayer, D.B., 2006. Vegetation structure, phenology, and regeneration in the natural and anthropogenic tree-fall gap of a reduced impact logged subtropical Bolivian forest. *Forest Ecology and Management* 235, 186-193
- Francis CM. 2005. *Pocket Guide to the Birds of Borneo*. The Sabah Society with WWF Malaysia, 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.

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

- Laurance WF. 1999. Reflection on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation* 91, 109-117. Stiles, E.W., 1983. Bird introduction, In: Janzen, D. H. (Ed.), *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press. Chicago.
- Lindenmayer DB & Fischer J. 2006. *Habitat Fragmentation and Landscape Change: An Ecological and Conservation Synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- LIPI, 2012. Keanekaragaman Hayati Indonesia dalam konsideran Undang-Undang RI No. 11 Tahun 2013 tentang Pengesahan Nagoya Protocol tentang Akses pada Sumberdaya Genetik dan Pembagian Keuntungan yang Adil dan Seimbang yang timbul dari pemanfaatannya atas konvensi Keanekaragaman Hayati.
- Mackinnon, J. & Philips, K. 2010. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford University Press
- Mackinnon, K., Hatta, G., Halim, H. dan Mangalik, A. 2000. *Ekologi Kalimantan. Seri Ekologi Indonesia Buku III*. Prenhallindo. Jakarta.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. USA: Princeton University Press.
- Mason, D., Thiollay, J., 2001. Tropical forestry and the conservation of Neotropical birds. In: Fimbel, R.A., Grajal, A., Robinson, J.G. (Ed.) *The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forest*.
- Masson, D., 1996. Responses of Venezuelan understory birds to selective logging, enrichment strips, and vine cutting. *Biotropica* 28, 296-309.
- Meijaard, E. & Nijman, V. 2008. *Presbytis frontata*. In: IUCN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 April 2015.
- Meijaard, E. & Sheil, D., 2007. The persistence and conservation of Borneo's mammals in lowland rain forest managed for timber: observation, overview and opportunities. *Ecological Research* 23, 21-34.
- Meijaard, E., D. Sheil, R. Nasi, D. Augeri, B. Rosenbaum, D. Iskandar, T. Setyawati, M. Lammertink, I. Rachmawati, A. Wong, T. Suhartono., S. Stanley, T. Gunawan, & O'brien, T. G., 2006. Life after logging: Reconciling wildlife conservation

and production forestry in Indonesia Borneo. CIFOR. Bogor, Indonesia. 245 pp.

Meyer H. A., dan Stevensonand, D. 1961. *Forest Management 2nd Edition*. New York: The Ronald Press Company.

Michael, P. 1984. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Terjemahan Yanti R. Koestoer. Yogyakarta: Universitas Indonesia Press.

Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Willey and Sons, inc.

Mulyana, D. 2011. *Untung Besar Dari Bertanam Sengon*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.

Nasir, D.M., A. Priyono & M.D. 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.

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.
- 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. 2013. *Plants of Southeast Asia*. <http://www.asianplant.net/>, diakses tanggal 15 Juni 2020.
- Suin, N. M. 1999, *Metoda Ekologi*, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan: Jakarta
- Takahata, S. 1996. *Illustrated Plant List of Pusrehut*. East & West Corporation, Jakarta.
- Thiollay, J.M., 1992. Influence of selective logging on bird Species-diversity in a Guianian Rain-Forest. *Conservation Biology* 60, 47-63
- Whitmore, T. C. 1975, *Tropical Rain Forests of the Far East (Capter Two Forest Structure)*. Edisi 1. Oxford University Press, Oxford.
- Whitmore, T. C. 1984. *Tropical rain forest of the Far East. (2and ed.)*. Glarendom Press. Oxford.
- Wijana, N. 2014. *Metode Analisis Vegetasi*. Penerbit Plantaxia, Yogyakarta.
- Wunderle, J.M., Henriques, L.M.P., Willig, M.R., 2006. Short-term responses of birds to forest gaps and understory: an assessment of reduced-impact logging in a Lowland Amazon Forest. *Biotropica* 38, 235-255.
- Yasuda, M. 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study* 29: 37-46.
- Yasuda, M., Ishii, N., Okuda, T., and Hussein, N. A., 2003. Small mammals community: Habitat preference and effect after selective logging. In T. Okuda, N. Manokaran, Y. Matsumoto, K. Niiyama, S.C. Thomas, and P.S. Ashton, (editors). *Ecology of lowland rain forest in Southeast Asia*. Springer-Verlag, Tokyo, Japan. Pages 533-546

Lampiran Data Populasi Burung pada Area Pengamatan di Santan

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Tahun			Jumlah Populasi (2022)	Lokasi Plot Pengamatan					
				2020	2021	2022		1	2	3	4	5	
1	Acanthizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	1	1	1	2						2
2	Accipitridae	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Elang Hitam	1	1	1	1						1
3	Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus	1	1	1	5		3				2
4	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram		1	1	1						1
5	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	1	1	1	5					3	2
6	Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak Sungai	1	1	1	10	2	2	2	2	2	2
7	Alcedinidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekakak Emas	1	1	1	1		1				
8	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja Udang Meninting	1	1	1	1					1	
9	Alcedinidae	<i>Ceyx erithaca</i>	Udang Api	1	1	1	2		1				1
10	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk Ular Asia	1	1	1	3		2				1
11	Apodidae	<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	1	1	1	17		17				
12	Apodidae	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Walet Palembang Asia	1	1	1	30		30				
13	Apodidae	<i>Collocalia</i> sp.	Wallet	1	1	1	17		7				10
14	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	1	1	1	2		1				1
15	Ardeidae	<i>Egretta garzeta</i>	Kuntul Kecil	1	1	1	5					5	
16	Ardeidae	<i>Mesophoyx intermedia</i>	Kuntul Perak	1	1	1	3						3
17	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	1	1	1	4						4
18	Artamidae	<i>Artamus leucoryn</i>	Kekep Babi	1	1	1	4	4					
19	Campephagidae	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	1	1		0						
20	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	1	1	1	28	5	7	13	3		
21	Cisticolidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene Kelabu	1	1	1	4		2		2		
22	Cisticolidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinene Belukar	1	1	1	1					1	

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Tahun			Jumlah Populasi (2022)	Lokasi Plot Pengamatan				
				2020	2021	2022		1	2	3	4	5
23	Cisticolidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	1	1	1	5		2		3	
24	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau Tong Tong	1	1	1	18		16			2
25	Columbidae	<i>Ducula aenea</i>	Pergam Hijau	1	1	1	10	2		3	2	3
26	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	1	1	1	21	4	7	10		
27	Columbidae	<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	1	1	1	1		1			
28	Columbidae	<i>Chalcophaps indica</i>	Delimukan Zamrud	1	1	1	3		3			
29	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	1	1	1	8		5			3
30	Coraciidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu Biasa			1	1		1			
31	Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hutan			1	4					4
32	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang - alang	1	1	1	2		1		1	
33	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar			1	3		3			
34	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	1	1	1	2		2			
35	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1	1	4		1		1	2
36	Cuculidae	<i>Cacomantis variolosus</i>	Wiwik Uncuing				0					
37	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1	1	1	3		2	1		
38	Estrildidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	1	1	1	40		40			
39	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	1	1	1	13					13
40	Estrildidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Rawa	1	1	1	26	4	12	3	7	
41	Estrildidae	<i>Padda oryzovora</i>	Gelatik Jawa	1	1	1	27			20		7
42	Eurylaimidae	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur Hujan Darat		1	1	2		1			1
43	Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang - layang Batu	1	1	1	17		7			10
44	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	1	1	1	4	1	1	1		1

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Tahun			Jumlah Populasi (2022)	Lokasi Plot Pengamatan				
				2020	2021	2022		1	2	3	4	5
45	Megalaimidae	<i>Cycloramphus fuliginosus</i>	Takur Ampis			1	1				1	
46	Megalaimidae	<i>Psilopogon duvaucelii</i>	Takur Tenggeret				0					
47	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik - Kirik Biru	1	1	1	3			3		
48	Motacillidae	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Apung Tanah	1	1	1	9		6		3	
49	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	1	1	1	4					4
50	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	1	1	1	1					1
51	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung Madu Sepah Raja	1	1	1	1					1
52	Nectariniidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti			1	4					4
53	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	1	1	1	4		2			2
54	Paridae	<i>Parus major</i>	Gelatik Batu Kelabu	1	1		0					
55	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	1	1	1	30	8	6	5	7	4
56	Picidae	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	1	1	1	8		2			6
57	Picidae	<i>Chrysophlegma miniae</i>	Pelatuk Merah			1	1					1
58	Picidae	<i>Meiglyptes tristis</i>	Caladi Batu		1	1	1		1			
59	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	1	1	1	44	9	11	7	10	7
60	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	1	1	1	23	3	9	4	2	5
61	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus simplex</i>	Merbah Corok - Corok	1	1	1	20	2	6	4	3	5
62	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	1	1	1	6	1	2	1	1	1
63	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	1	1	1	7		4			3
64	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	1	1	1	7		2			5
65	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	1	1	1	13	2	2			9

No	Family	Nama Jenis	Nama Indonesia	Tahun			Jumlah Populasi (2022)	Lokasi Plot Pengamatan					
				2020	2021	2022		1	2	3	4	5	
66	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	1	1	1	75		25				50
67	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	1	1	9		2				7
Jumlah Jenis				56	59	63	631						

Lokasi :

1 = Daerah konservasi burung selatan / kandang sapi

2 = Daerah barat dan pond

3 = Daerah konservasi burung utara

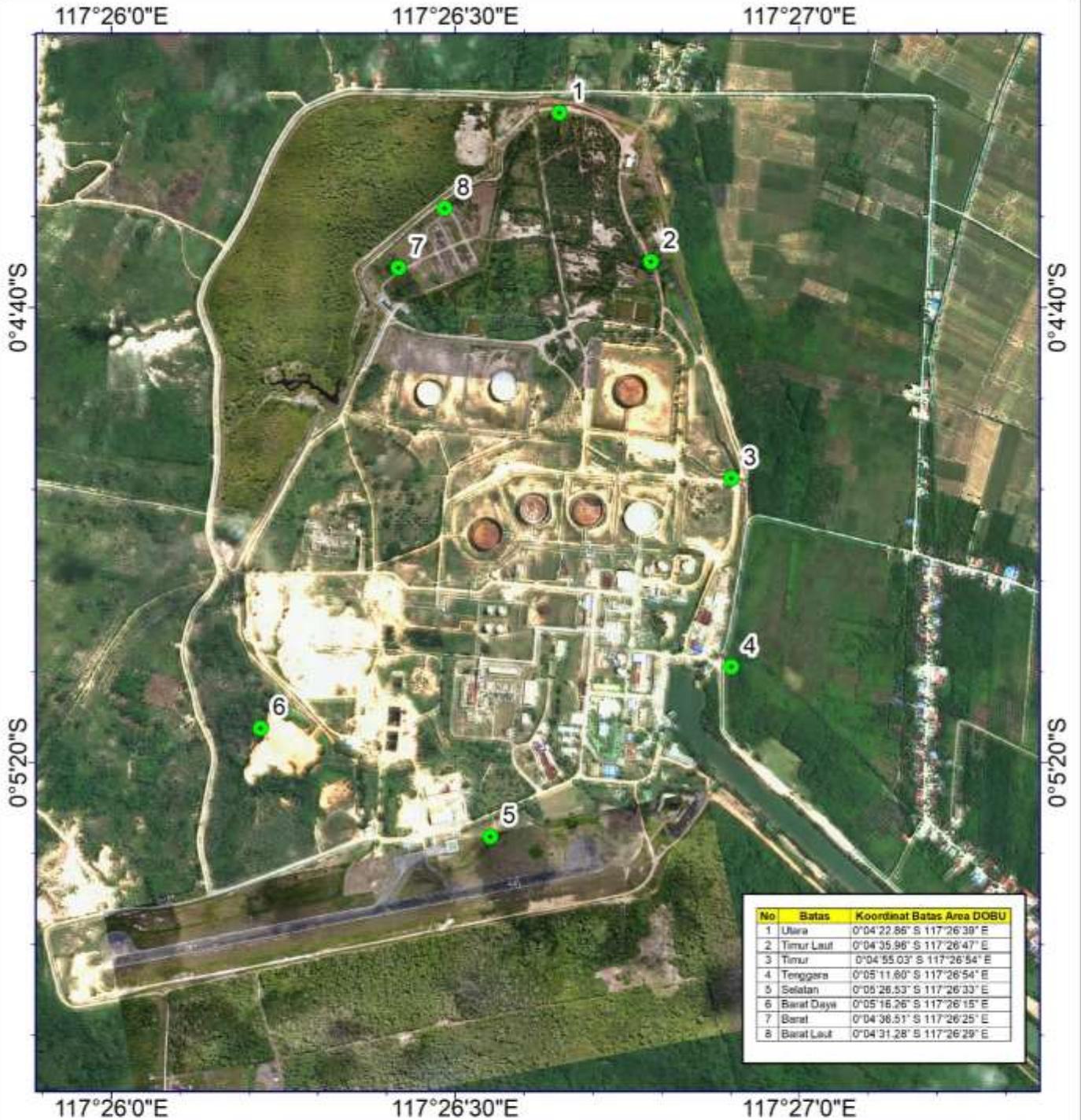
4 = Daerah hutan alami luar pagar barat daya

5 = Kawasan area kanal utara, selatan dan pelabuhan

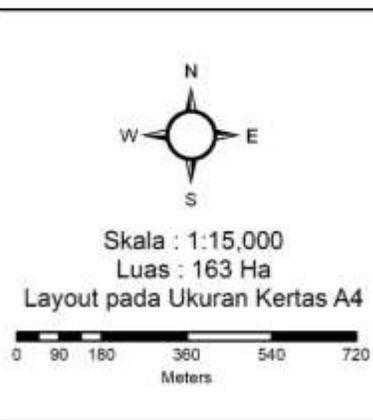
Angka 1 dalam Kolom Tahun adalah kehadiran jenis; Angka-angka dalam kolom lokasi plot pengamatan adalah jumlah individu burung teramati pada saat survey



PETA KAWASAN KONSERVASI DI AREA TERMINAL SANTAN PT PERTAMINA HULU KALIMANTAN TIMUR



No	Batas	Koordinat Batas Area DOBU
1	Utara	0°04'22.86\" S 117°26'39\" E
2	Timur Laut	0°04'35.98\" S 117°26'47\" E
3	Timur	0°04'55.03\" S 117°26'54\" E
4	Tenggara	0°05'11.60\" S 117°26'54\" E
5	Selatan	0°05'26.53\" S 117°26'33\" E
6	Barat Daya	0°05'16.26\" S 117°26'15\" E
7	Barat	0°04'36.51\" S 117°26'25\" E
8	Barat Laut	0°04'31.28\" S 117°26'29\" E



KETERANGAN

- Batas dan Luas Area DOBU
- Batas Kabupaten

Dibuat Berdasarkan Lampiran Surat Keputusan PT Pertamina Hulu Kalimantan Timur

Nomor : No. 01/SK-KEHATI/STN-DOBU/2019
Tanggal : 01 Januari 2019

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





 **PERTAMINA**
HULU KALIMANTAN TIMUR