



**Laporan Teknis Monitoring
Keragaman Fauna 2023**



Keragaman Fauna Area Pertamina EP Tanjung Field

*“Seluruh photo pada dokumen ini adalah
photo yang diperoleh di Pertamina EP
Tanjung Field”*

Penyusun:

Rustam, Arie Prasetya dan Nadya Tri Wulandari



Keragaman Fauna Pertamina EP Tanjung Field

Penulis: Rustam, Arie Prasetya & Nadya Tri Wulandari

Monitoring keragaman hayati di Pertamina EP Tanjung Field merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh Pertamina EP sebagai bagian kewajiban kelola lingkungan. Keragaman fauna yang teridentifikasi hingga tahun 2023 ini di lokasi pengamatan adalah 71 jenis burung, 19 jenis mamalia, 18 amfibi dan reptil. Beberapa di antaranya merupakan spesies dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN redlist data book, tercatat pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Perundang-Undangan di Indonesia.





KATA PENGANTAR

Survey dan monitoring keanekaragaman hayati di Pertamina EP Tanjung Field merupakan kegiatan yang biasa dilakukan setiap tahunnya. Kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di tahun 2023 ini merupakan kegiatan lanjutan atau monitoring yang biasa dilakukan untuk taksa vegetasi, mamalia, burung, ampibi dan reptil. Lokasi target monitoring keanekaragaman hayati ini juga telah ditentukan oleh Pertamina EP Tanjung Field, yaitu pada daerah Komperta dan Sekitar Pagar Komperta.

Pertamina EP Tanjung Field di area Komperta dan sekitarnya berada dekat dengan area pemukiman dan menjadi bagian yang sangat vital dalam perkembangan kota. Area berupa pepohonan dan taman menjadi sumber dan lokasi sumber keanekaragaman hayati. Oleh karenanya aktivitas monitoring keanekaragaman hayati menjadi hal yang penting dilakukan, baik untuk kepentingan Pertamina EP sendiri maupun kondisi lingkungan perkembangan kawasan perkotaan.

Menjalankan aktivitas produksi merupakan tujuan utama Pertamina EP, namun memperhatikan serta melestarikan kondisi lingkungan seperti yang diamanahkan dalam peraturan perundang-undangan dan ijin lingkungan, tentu menjadi etika beraktivitas. 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 pengelolaan keanekaragaman hayati oleh Pertamina EP Tanjung Field. Keberadaan green area di dalam dan sekitar komperta menjadi target monitoring. Terdapat ruang terbuka hijau yang sengaja dipertahankan dan sementara di beberapa lokasi juga ditanami sehingga dapat memaksimalkan fungsi kawasan di sela-sela fungsi utama produksi. Pada beberapa



kawasan terbuka hijau tersebut terdapat beberapa tumbuhan khas dan spesies hewan yang mendiaminya, baik sebagai tempat mencari makan dan persinggahan, bahkan menjadi habitat, tempat bersarang, berlindung dan berkembangbiak.

Monitoring lapangan dilakukan untuk melihat kondisi mutakhir tutupan ruang terbuka hijau dari spesies burung, mamalia dan herpetofauna (ampibi dan reptil). Pada survey di tahun 2023 ini terkumpul 71 spesies burung 19 spesies mamalia, dan 18 spesies ampibi dan reptil. Sebelum melakukan kunjungan lapangan, kondisi penutupan lahan sudah ditinjau berdasarkan peta tutupan lahan diidentifikasi dari google map. Kunjungan lapangan dilakukan untuk memperbaharui data dan *ground check* kondisi mutakhir.

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, Mei 2023

TIM PENYUSUN

RINGKASAN

Pada Laporan Teknis ini dilakukan identifikasi spesies terutama pada taksa burung, mamalia, ampibi dan reptil telah dilakukan dengan metoda *rapid survey* di Pertamina EP Tanjung Field. Rapid survey dilaksanakan pada Bulan Maret 2023 selama 5 hari.

Pada survey ini didahului dengan studi meja (*desk study*) dengan mengumpulkan sebanyak-banyaknya informasi yang terkait keragaman flora dan fauna di Pertamina EP Tanjung Field, 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 fauna diawali dengan menentukan lokasi target dengan *purposive sampling* atau sampling yang dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan. Pertimbangan untuk menentukan plot sampling pengamatan adalah kondisi penutupan lahan dan informasi daftar jenis yang telah ditemukan pada monitoring sebelumnya.

Berdasarkan hasil kunjungan lapangan di tahun 2023 ini, dijumpai 71 spesies burung 19 spesies mamalia, dan 18 spesies ampibi dan reptil. Beberapa di antaranya yang teridentifikasi terdapat jenis-jenis dengan status konservasi tinggi berdasarkan IUCN redlist data book, tercatat pada lampiran CITES dan dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.

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 dan green area di Pertamina EP Tanjung Field ini untuk habitat (tempat tinggal). Bukti bahwa kawasan ini digunakan sebagai habitat adalah ditemukannya banyak sarang burung bahkan yang dipakai berulang. Selain satwa liar, tentu vegetasi hutan alami sesuai ekosistem aslinya menjadi sangat penting di Pertamina EP Tanjung Field. Vegetasi alami dan asli menjadi daya tarik tersendiri baik untuk sebagai spesies penyusun ruang terbuka hijau yang sengaja direncanakan maupun sebagai tempat singgah, tempat mencari makan bahkan digunakan sebagai habitat satwa liar. Rencana menghijaukan kembali dan membuat koleksi tanaman pada area-area terbuka di Pertamina EP Tanjung Field menjadi perlakuan (*threatment*) penting untuk memperkaya jenis, menghadirkan tanaman koleksi dan menjadi kawasan konservasi dengan peruntukkan khusus (konservasi burung, koleksi spesies langka, dll).

Merencanakan pengembangan kawasan terbuka hijau dengan berbagai kepentingan ini secara langsung atau tidak langsung dapat melibatkan masyarakat sekitar, seperti misalnya pengadaan bibit tanaman atau ke depannya dapat menjadi sarana pendidikan lingkungan.

DAFTAR ISI

	halaman
SUMMARY	3
KATA PENGANTAR	5
RINGKASAN	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR GAMBAR	13
BAB 1. PENDAHULUAN	15
1.1. Latar Belakang	15
1.2. Tujuan	18
1.3. Lingkup Kajian	18
1.4. Luaran Kegiatan	19
BAB 2. KONDISI UMUM PERTAMINA EP TANJUNG FIELD	21
BAB 3. METODOLOGY	26
3.1. Survey Kondisi Penutupan Lahan	26
3.2. Survey Jenis Burung (Aves)	29
3.3. Survey Jenis Mamalia (Mammals)	34
3.5. Survey Jenis Ampibi dan Reptil (Herfetofauna)	36
BAB 4. HASIL IDENTIFIKASI FAUNA	39
4.1. Kondisi Area Survey Pertamina EP Tanjung Field	39
4.2. Taksa Burung	41
4.3. Taksa Mamalia	53
4.4. Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)	59
BAB 5. PENUTUP	65
5.1. Kesimpulan	65
5.2. Rekomendasi	66



DAFTAR PUSTAKA

67

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
3.01.	Kriteria indeks kekayaan jenis	31
3.02.	Kriteria indeks keanekaragaman jenis	32
3.03.	Kriteria indeks dominansi (C)	33
3.04.	Kriteria indeks pemerataan jenis	34
4.01.	Daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina EP Tanjung Field	41
4.02.	Daftar jenis burung dilindungi dan masuk dalam konservasi IUCN dan Appendix CITES di Pertamina EP Tanjung Field	48
4.03.	Jenis mamalia yang teridentifikasi di Pertamina EP Tanjung Field	54
4.04.	Status konservasi dan perlindungan spesies mamalia di Pertamina EP Tanjung Field	58
4.05.	Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna) di Pertamina EP Tanjung Field	61



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
2.01.	Kota Tanjung Tabalong dan Pertamina EP Tanjung Field yang diambil gambarnya dengan drone	22
2.02.	Kandang Rusa (<i>Rusa unicolor</i>) di Pertamina EP Tanjung Field	23
2.03.	Area Kompartemen Pertamina EP Tanjung Field, polygon biru kandang rusa, taman anggrek dan taman 10k, merah kompleks rumah sakit, kuning area produksi (tangka-tangki), merah lapang golf dan putih area perkantoran	24
3.01.	Skema Umum Metodologi yang Digunakan	26
3.02.	Jalur Terbang Drone untuk Pemetaan Penutupan Lahan menggunakan Aplikasi Drone Deploy di Pertamina EP Tanjung Field.	28
3.03.	Contoh jejak berupa tinggalan anggota tubuh (bulu) burung dan aplikasi BirdNET untuk pengenalan jenis menggunakan suara burung	30
3.04.	Contoh jejak berupa tinggalan feses mamalia di lapangan sebagai alat identifikasi	36
3.05.	Identifikasi ampibi pada malam hari dengan bantuan senter dan kamera	37
4.01.	Mosaik hasil photo drone di Pertamina EP Tanjung Field pada Tahun 2023	40
4.02.	Jenis pelatuk di Pertamina EP Tanjung Field, Caladi Tilik (<i>Picoides molucensis</i>) pada pohon untuk mencari makan	45
4.03.	Jenis-jenis burung hadir di Pertamina EP Tanjung Field, Gelatik Jawa (<i>Padda oryzivora</i>), Sikatan bubuk (<i>Muscicapa latirostris</i>), cabai bunga api (<i>Dicaeum trigonostigma</i>), Burung-madu kelapa (<i>Anthreptes malacensis</i>), Apung tanah (<i>Anthus novaeseelandiae</i>) dan Tekukur (<i>Spilopelia chinensis</i>)	50
4.04.	Jenis-jenis burung Kirik-Kirik Biru (<i>Merops viridis</i>) di Pertamina EP Tanjung Field	51

4.05. Jenis burung perkutut (<i>Geopelia striata</i>) bersarang dan berkembang biak di Pertamina EP Tanjung Field	52
4.06. Grafik Indek-Indeks Spesies Burung yang teridentifikasi di area Pertamina EP Tanjung Field	53
4.07. Monyet Ekor Panjang (<i>Macaca fascicularis</i>), Lutung Kelabu (<i>Trachypithecus cristatus</i>) dan Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i>) di Pertamina EP Tanjung Field dan Tanjung	55
4.08. Basing Kelapa (<i>Callosciurus notatus</i>) di Pertamina EP Tanjung Field	57
4.09. Grafik Indek-Indeks Spesies Mamalia yang teridentifikasi di area Pertamina EP Tanjung Field	60

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Keragaman fauna menjadi hal yang penting untuk diidentifikasi untuk kepentingan konservasi dan pengelolaan kawasan. Bahkan isu perubahan iklim yang fokus pada stok karbon dan pengendalian emisi juga mengkaji keberadaan keanekaragaman hayati, sebagai satu program pengendalian emisi yang disebut sebagai non-carbon benefit (World Bank, 2016). Oleh karenanya dalam berbagai aktivitas pembangunan keanekaragaman dan pelestarian habitat fauna menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan.

Keanekaragaman hayati terdiri dari keragaman ekosistem, keragaman spesies dan keragaman genetik. Namun dalam perkembangannya keanekaragaman hayati juga dapat dihubungkan dengan pemanfaatan dan pengelolaan secara bentang alam. Dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 29 Tahun 2009 tentang Pedoman Konservasi Keanekaragaman Hayati di Daerah, keanekaragaman hayati dibagi menjadi lima tingkatan, yaitu lansekap, ekosistem, spesies, genetik dan pemanfaatan tradisional atau kearifan lokal pengelolaan kehati. Namun umumnya kajian keragaman hayati, terutama pada publikasi ilmiah biasanya pada level species karena lebih berhubungan dengan kepentingan isu konservasi terkini, status konservasi, dan banyak species memiliki manfaat langsung untuk kebutuhan manusia serta manajemen pengelolaan kawasan (Gerber, 2011)

Keragaman spesies sebenarnya juga dapat menggambarkan keragaman pada level lainnya, karena terkait dengan tempat hidup dan lingkungannya. Oleh karenanya

sering disampaikan bahwa kehadiran spesies merupakan indikator kondisi lingkungan (*bioindicator*).

Kalimantan sebagai wilayah tropis yang mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun merupakan kawasan yang dikenal sebagai sumber keanekaragaman hayati dunia. Kalimantan memiliki keragaman jenis fauna yang tinggi, yaitu memiliki 266 jenis mamalia, 20 di antaranya jenis primata, 420 jenis burung 37 jenis diantaranya adalah jenis endemik, 166 jenis ular, dan 349 jenis ikan air tawar (Inger et al., 2017; Phillipps & Phillipps, 2016; Stuebing et al., 2014; MacKinnon, 2000). Informasi lain menyatakan, bahwa di Kalimantan terdapat 150 jenis mangrove, lebih dari 199 jenis dipterokarpa, 927 jenis tumbuhan berbunga dan paku-pakuan penyusun hutan gambut, 835 jenis paku-pakuan, 37 jenis Gymnospermae, 3.936 jenis endemik dan 9.956 jenis Angiospermae, 523 jenis burung, 268 jenis mamalia, 374 jenis amfibia dan reptilia, 147 jenis amfibia, 738 jenis ikan, 760 jenis kupu-kupu, 9.956 jenis tumbuh-tumbuhan (IBSAP 2015-2020). Keragaman jenis kehati ini tentu tidak lepas dari tutupan berhutan dengan berbagai ekosistem penyusunnya dan spesies tanaman. 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). Selain berperan penting dalam menyusun system ekologi, keragaman spesies flora yang sangat kaya baik dari keragaman spesies maupun jumlah individunya menjadi salah satu sumber penghidupan bagi masyarakat Kalimantan. 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).

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

IUCN telah menargetkan pengumpulan data base keragaman hayati level species 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.

Kekayaan hayati menjadi berkah dan juga tantangan tersendiri dalam pengelolaannya. Bahkan Indonesia tercatat sebagai salah satu negara yang paling cepat memusnahkan keanekaragaman hayatinya. 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; Meijaard and Sheil 2007; Corlett 2009; Rustam et al., 2012).



Isu konservasi keanekaragaman hayati hingga hari ini terus bergulir dan menjadi isu penting dalam aktivitas pembangunan pada semua sektor. Pelaku aktivitas pembangunan seperti Pertamina EP Tanjung Field menjadi salah satu lembaga yang diamanahkan untuk menjaga keanekaragaman hayati dalam wilayah kerjanya, dan biasanya termuat dalam dokumen perizinan lingkungan. Oleh karena itu, kajian keanekaragaman hayati seperti termuat dalam dokumen ini menjadi penting keberadaannya.

1.2. Tujuan

Tujuan survey identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina EP Tanjung Field ini adalah:

1. Survey rutin yang dilakukan secara berkala untuk melihat perkembangan keanekaragaman hayati di Pertamina EP Tanjung Field.
2. Untuk mengetahui dan memperbaharui catatan daftar jenis fauna di Pertamina EP Tanjung Field.
3. Sebagai pendukung kegiatan proper dan kebutuhan kelola lingkungan lainnya di Pertamina EP Tanjung Field.

1.3. Lingkup Kajian

Lingkup kegiatan kajian identifikasi keanekaragaman hayati di Pertamina EP Tanjung Field ini hanya sebatas keragaman spesies fauna pada taksa burung, taksa mamalia, taksa amfibi dan taksa reptil yang dijumpai dan/atau terdapat informasi keberadaannya di di Pertamina EP Tanjung Field.

1.4. Luaran Kegiatan

Luaran yang hendak dicapai pada kegiatan kajian identifikasi keanekaragaman fauna di Pertamina EP Tanjung Field ini adalah berupa laporan atau buku dengan terdaftar ISBN yang memuat tentang keanekaragaman fauna di Pertamina EP Tanjung Field termasuk rekomendasi pengelolaan spesies penting.



18 Mar 2023 10:19:54
-2°8'43,556"S 115°23'57,83"E
No.113 Jalan Permata
Kompleks Pertamina
Kecamatan Murung Pudak
Kabupaten Tabalong
Kalimantan Selatan

2. Kondisi Umum Area Pengamatan di Pertamina EP Tanjung Field

Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field (atau dalam laporan ini kami singkat menjadi Pertamina EP Tanjung Field) merupakan salah satu dari group PT Pertamina EP di wilayah Kalimantan (asset 5). Terdapat 5 Pertamina EP di Asset 5 wilayah Kalimantan, yaitu Pertamina EP Asset 5 Patra Land Balikpapan, Pertamina EP Asset 5 Sangasanga Field, Pertamina EP Asset 5 Sangatta Field, Pertamina EP Asset 5 Bunyu Field dan Pertamina EP Asset 5 Tarakan Field. Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field berlokasi di Murung Pudak, Tanjung Tabalong, Kalimantan Selatan.

Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field merupakan area pertamina satu-satunya di Kalimantan Selatan yang hingga saat ini masih memproduksi. Menerapkan standar operasional yang bertanggungjawab terhadap kondisi lingkungan, sehingga di lokasi produksinya terdapat area yang masih hijau yang terawat sedemikian rupa sehingga masih ditemukan spesies-spesies penting yang hidup dan berkembang di wilayah aktivitas produksi (area Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field). Keberadaannya yang berdekatan dan bersentuhan langsung dengan wilayah di sekitarnya menjadikan area Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pengelolaan lingkungan termasuk pengelolaan keanekaragaman hayati.

Di dalam area Pertamina EP Asset 5 Tanjung Field yang dikenal sebagai komperta terdapat spesies Rusa Kalimantan (*Rusa unicolor*) salah satu spesies penting di Kalimantan, termasuk spesies primata penting seperti Lutung Merah (*Presbytis rubicunda*) dan Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) masih dapat ditemukan di area ini.



Gambar 2.01. Kota Tanjung Tabalong dan Pertamina EP Tanjung Field yang diambil gambarnya dengan drone

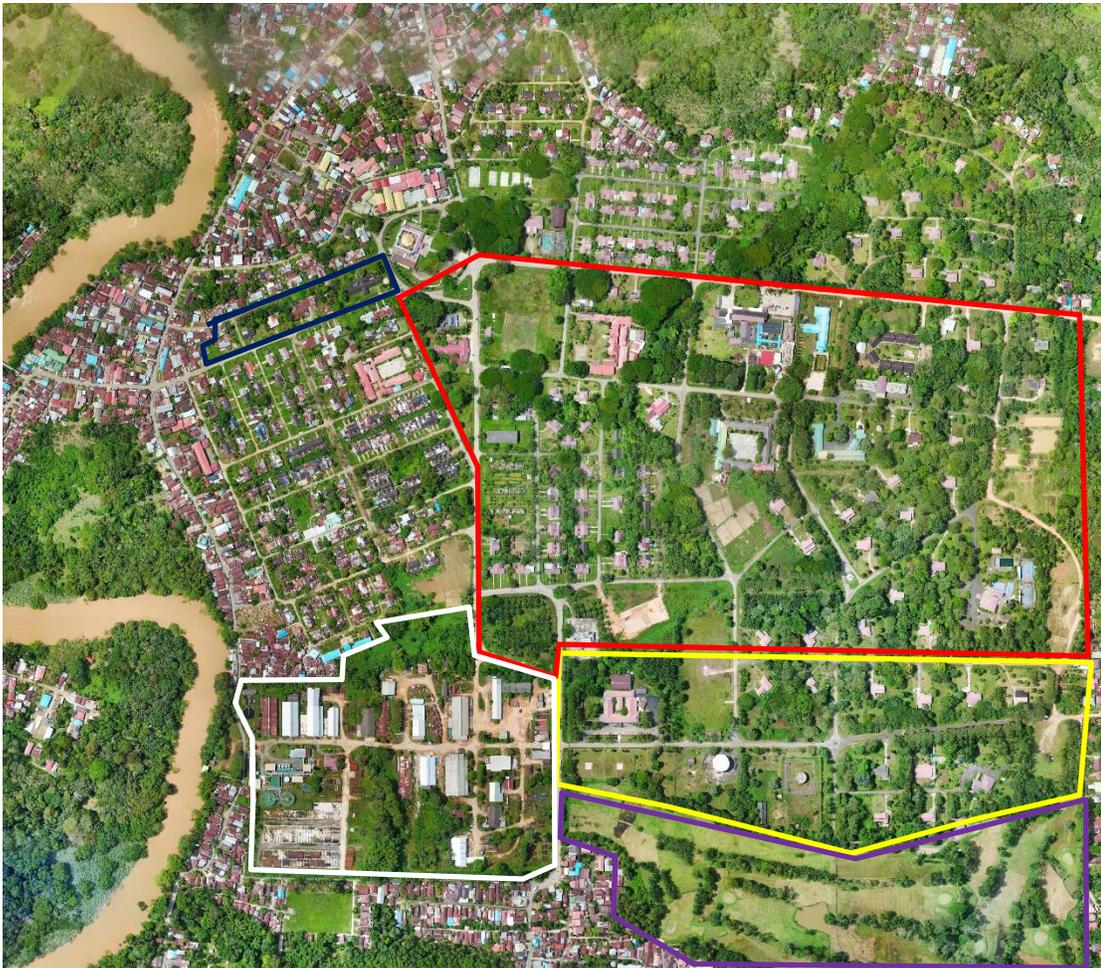
Pada area Pertamina EP Tanjung Field terdapat area bertutupan hutan dengan tanaman pepohonan yang rindang. Lebih dari 50% area ini masih hijau. Keseluruhan area ini disebut area komperta yang dibatasi oleh pagar.

Batas kawasan merupakan area di dalam pagar area processing Pertamina EP Tanjung Field. Dilihat dari tutupan lahan, lebih dari 50% dari area Pertamina EP Tanjung Field berupa hutan sekunder muda yang potensial sebagai habitat satwa liar. Terdapat kandang rusa dengan beberapa ekor rusa yang dipelihara. Berikut gambar kandang rusa dalam komperta Pertamina EP Tanjung Field.



Gambar 2.02. Kandang Rusa (*Rusa unicolor*) di Pertamina EP Tanjung Field

Tipe ekosistem di Pertamina EP Tanjung Field adalah asosiasi antara tipe hutan hutan dataran rendah yang berada pada area pesisir. Area pesisir adalah area yang masih ada pengaruh ekosistem laut dan ekosistem daratan. Oleh karenanya di area Pertamina EP Tanjung Field dan sekitarnya ditemukan beberapa jenis tanaman khas hutan dataran rendah dan daerah pesisir. Berikut informasi kompartemen Pertamina EP Tanjung.



Gambar 2.03. Area Kompartemen Pertamina EP Tanjung Field, polygon biru kandang rusa, taman anggrek dan taman 10k, merah kompleks rumah sakit, kuning area produksi (tangka-tangki), merah lapangan golf dan putih area perkantoran.

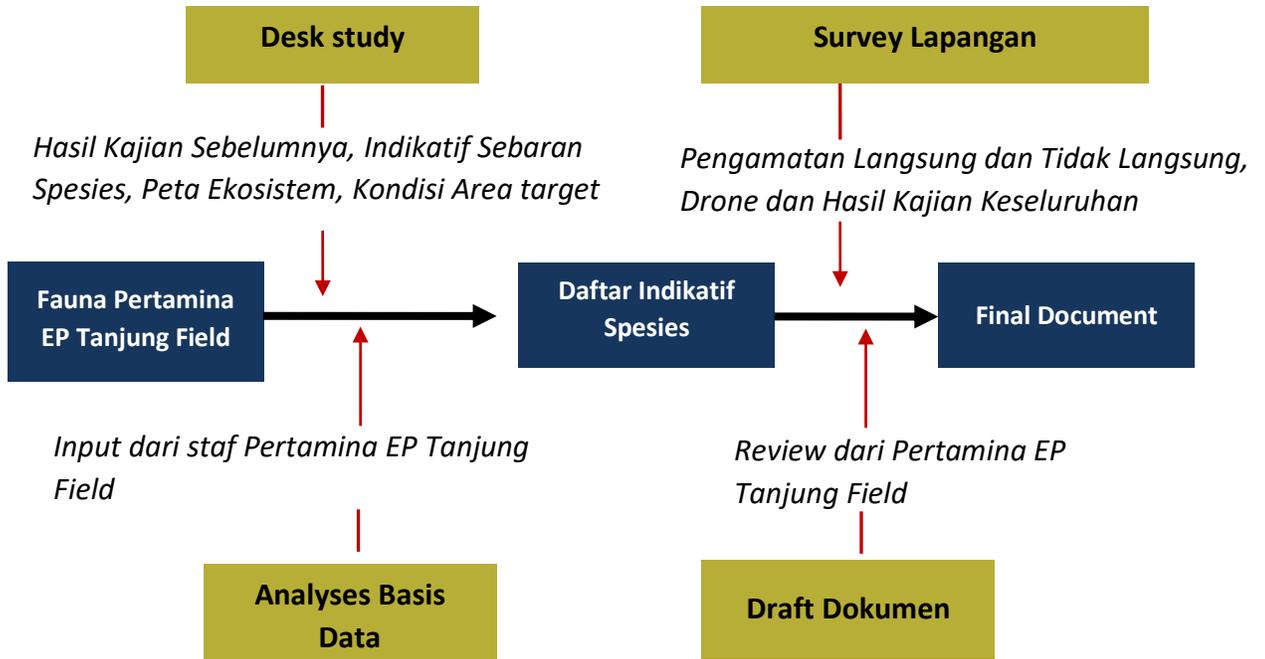
3. Metodology

Pada survey untuk mengidentifikasi keragaman fauna di Pertamina EP Tanjung Field dilakukan beberapa tahapan. Tahapan awal adalah diskusi dengan staf Pertamina EP Tanjung Field terkait berbagai informasi di lokasi target monitoring. Sebelum berkunjung ke lokasi Pertamina EP Tanjung Field, terlebih dahulu dilakukan studi meja (desk study) dengan mengumpulkan beberapa informasi awal yang dianggap perlu dan penting, baik dari informasi lisan, maupun dari dokumen hasil kajian keanekaragaman hayati sebelumnya, melakukan pendekatan tutupan lahan dan kondisi ekosistem dari google map, informasi indikatif peta sebaran spesies dan lain-lain.

Setelah seluruh informasi terkumpul, dibuat daftar indikasi spesies yang dimungkinkan hadir di Pertamina EP Tanjung Field. 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. Lokasi target adalah area kompartemen dan area sekitar sekeliling pagar

Berikut ini gambaran umum kajian identifikasi keragaman fauna di Pertamina EP Tanjung Field di Tabalong Kalimantan Selatan.



Gambar 3.01. Skema Umum Metodologi yang Digunakan

Target taksa fauna yang diidentifikasi, yaitu burung, mamalia, ampibi dan reptil. Sebelum menentukan lokasi sampling plot berdasarkan peta penutupan lahan dari google map. Peta dari google map ini kemudian diperbaharui dengan dengan foto drone.

Berikut ini metodologi yang digunakan pada kajian fauna di Pertamina EP Tanjung Field.

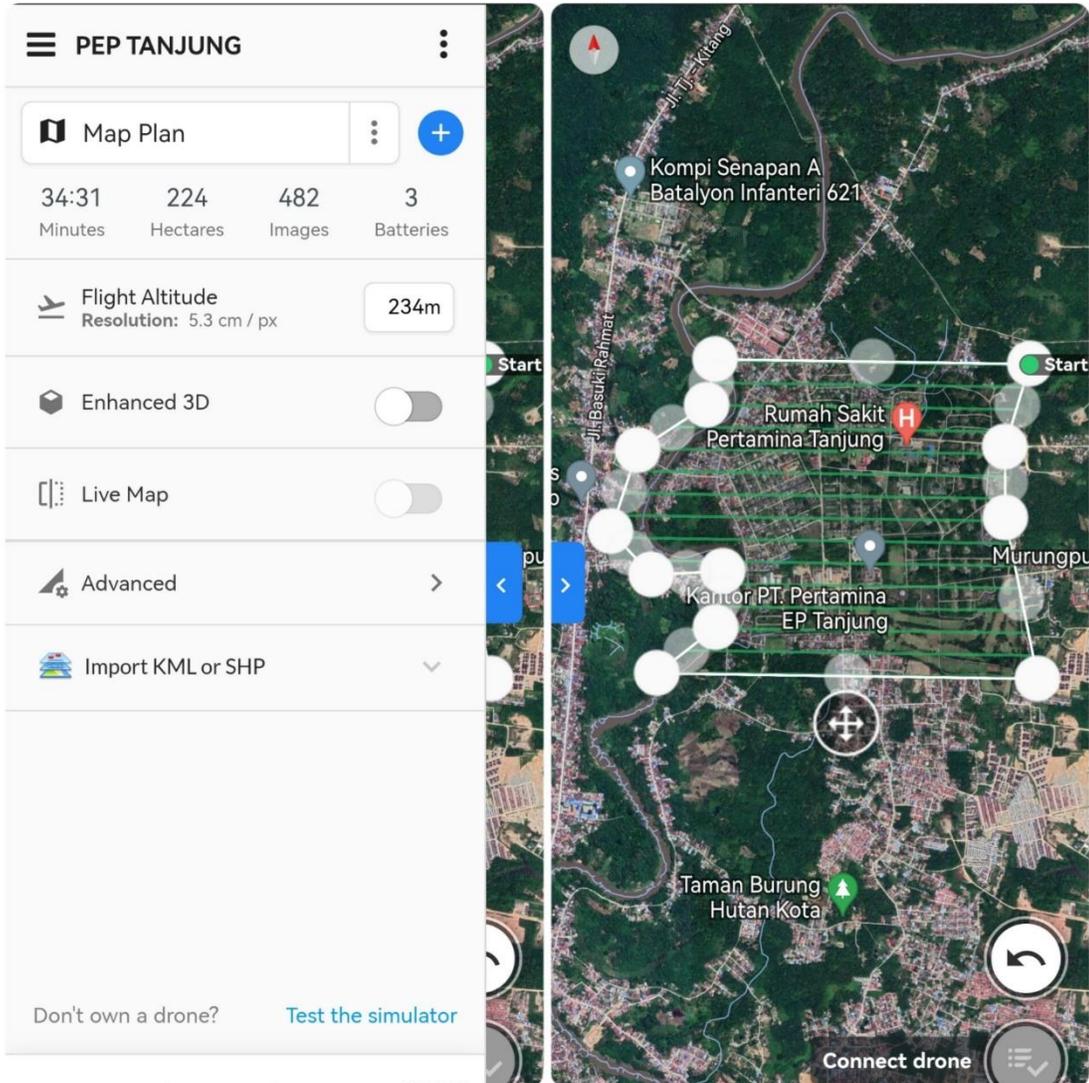
3.1. Survey Kondisi Tutupan Lahan

Kegiatan identifikasi penutupan lahan dilakukan dengan menerbangkan drone. Sebelum menerbangkan drone untuk memperbaharui penutupan lahan, peta awal yang digunakan adalah peta yang diperoleh dari google map dan peta wilayah Pertamina EP Tanjung Field.

Peta dari google map menjadi peta kerja awal sehingga untuk menentukan beberapa indikasi target plot, sekaligus koreksi terhadap kemungkinan ada kesalahan atau pergeseran letak atau terdapat aktivitas Pertamina EP Tanjung Field.

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

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



Gambar 3.02. Jalur Terbang Drone untuk Pemetaan Penutupan Lahan menggunakan Aplikasi Drone Deploy di Pertamina EP Tanjung Field.

Keseluruhan area yang diphoto adalah seluas 224 hektar dalam wilayah Pertamina EP Tanjung Field dan area pemukiman yang berbatasan dengan Pertamina EP Tanjung Field. Total keseluruhan photo yang diambil sebanyak 482 photo dengan ketinggian terbang 234 meter. Photo-photo ini nantinya akan digabungkan menjadi satu photo udara yang sudah distandartkan (*georeferenced*) sehingga dapat digunakan sebagai

peta. Penggabungan photo (*mosaic*) dan *georeference* dilakukan dengan aplikasi drone deploy. Dengan photo drone yang sudah dimosaic dijadikan bahan dasar untuk membuat peta dengan kondisi tutupan lahan mutakhir.

3.2. Survey Jenis Burung (Aves)

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 dan informasi dari para staf di Pertamina EP Tanjung Field atau masyarakat yang dijumpai di lapangan.

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



Gambar 3.03. Contoh jejak berupa tinggalan anggota tubuh (bulu) burung dan aplikasi BirdNET untuk pengenalan jenis menggunakan suara burung. Identifikasi jenis dilakukan dengan menggunakan buku petunjuk lapangan tulisan MacKinnon dkk (2010). Panduan pengenalan suara berdasarkan panduan pengenalan suara burung yang disusun dan direkam oleh White (1984) dan van Balen (2016). Identifikasi suara juga menggunakan aplikasi BirdNET.

Waktu pengamatan langsung untuk burung sebenarnya sangat tergantung dengan waktu aktif burung terutama untuk burung yang aktif di siang hari (diurnal) yaitu sekitar pukul 06:00 – 10:00 dan pukul 16:00 – 18:00. Di luar waktu aktif tersebut biasanya sangat sulit untuk mendapatkan data kehadiran lewat pengamatan langsung. Sehingga waktu pengamatan ini sebenarnya secara langsung dapat mempengaruhi kehadiran jenis. Oleh karena untuk mengumpulkan data burung khusus pada waktu aktif tersebut pada lokasi yang sudah ditentukan secara purposive berdasarkan peta penutupan lahan. Sementara waktu di luar waktu tersebut dimanfaatkan untuk mengumpulkan photo pada lokasi yang terbuka 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 CITES dan status perlindungan berdasarkan peraturan perundang-undangan Republik Indonesia (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018).

Sebagai informasi tambahan untuk data burung yang diperoleh dicatat jumlah spesies dan jumlah individu pada saat pengamatan. Data ini kemudian digunakan untuk perhitungan beberapa indeks, seperti berikut ini.

1) 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 3.01. 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)

2) 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 3.02. Kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

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

Sumber: Barbour et al. (1987)

3) Indeks Dominansi (C)

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

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

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

S = Jumlah jenis spesies

ni = Jumlah total individu spesies i

N = Jumlah seluruh individu dalam total n

Pi = ni/N = sebagai proporsi jenis ke-i

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks dominansi tersebut yaitu:

Tabel 3.03. 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)

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

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

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

Keterangan:

e = Indeks Pemerataan 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 3.04. Kriteria Indeks Pemerataan Jenis (e)

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

Sumber: Magurran (1988)

3.3. Survey Jenis Mamalia (Mammals)

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

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

Titik pengamatan ditentukan secara purposif yaitu tempat yang strategis untuk mengamati kehadiran mamalia serta keterwakilan sampel (representatif), atau

berdasarkan petunjuk tanda jejak yang ditinggalkan dan informasi staf Pertamina EP Tanjung Field.

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 dapat dibantu dengan camera otomatis (*camera trap*) (Yasuda 2004; Numata et al. 2005; Matsubayashi et al. 2007; Samejima et al. 2012, Rustam et al. 2012) tetapi pada kesempatan ini camera otomatis tidak digunakan.

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

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 Perundang-Undangan di Indonesia (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018). Indek keanekaragaman, indik dominansi, indik pemerataan dan indik kekayaan juga akan dianalisis.

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



Gambar 3.04. Contoh jejak berupa tinggalan feses mamalia di lapangan sebagai alat identifikasi

3.4. Survey Jenis Ampibi dan Reptil (Herpetofauna)

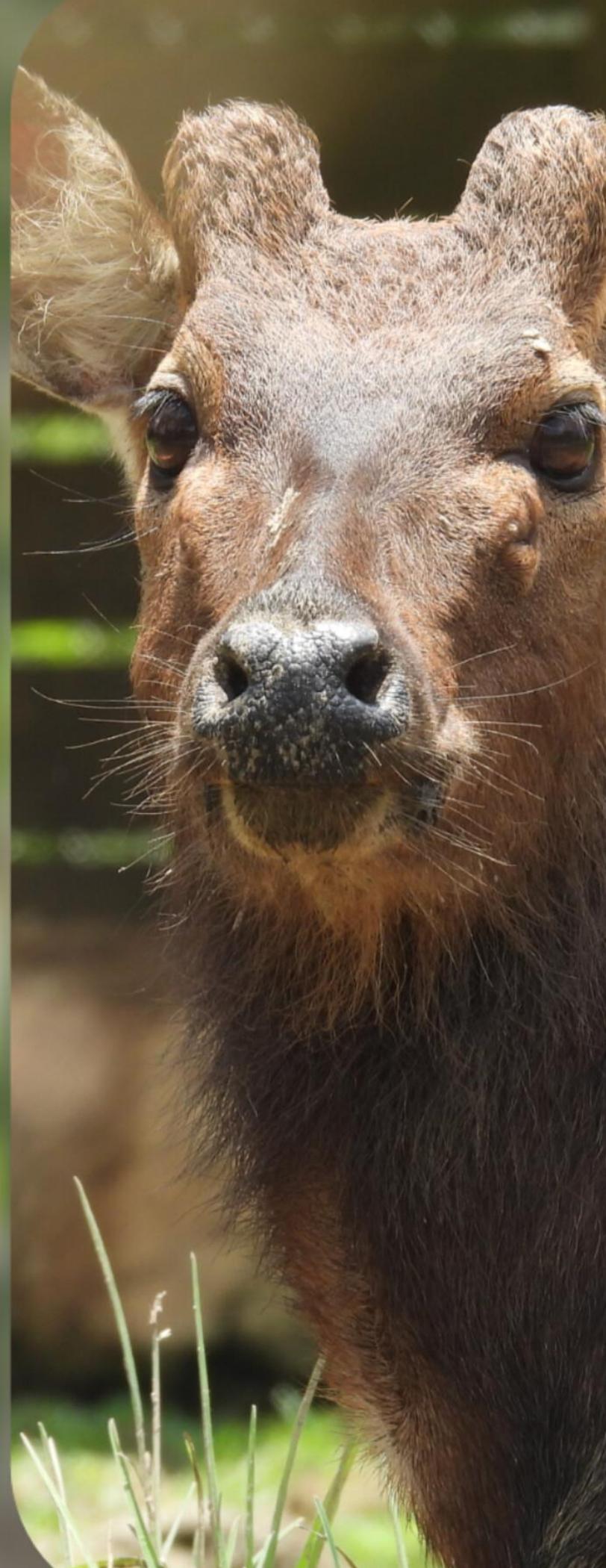
Pengamatan untuk jenis ampibi dan reptil (herpetofauna) dilakukan utamanya pada malam hari sekitar lebih kurang 3 jam. Pencarian data dilakukan dengan menggunakan metode survei perjumpaan visual (*Visual Encounter Survey*) dan jika dimungkinkan dilakukan penangkapan pada spesies tersebut.

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



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

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.



4. Hasil Identifikasi Fauna

Habitat 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 dasar satwa liar.

4.1. Kondisi Penutupan Lahan di Pertamina EP Tanjung Field

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

photo udara dari drone pada tahun 2023 di Pertamina EP Tanjung Field dalam bentuk jpeg file.



Gambar 4.01. Mosaik hasil photo drone di Pertamina EP Tanjung Field pada Tahun 2023

Kondisi pentupan lahan seperti yang terlihat pada gambar di atas relatif tidak berbeda dengan peta dari google map. Kondisi Pertamina EP Tanjung Field masih tampak hijau dengan beberapa area ditutupi oleh pepohonan (gambaran blok lokasi seperti pada bab 3). Area pepohonan ini merupakan tempat berlindung dan mencari makan spesies burung dan fauna lainnya. Satwa liar terutama yang berukuran tubuh kecil seperti mamalia kecil dan jenis-jenis katak dan kadal, atau satwa-satwa dengan relung

ekoloogi yang luas dan dinamis yang pergerakannya tidak dibatasi ruang seperti beberapa ungulata dan burung.

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

4.2. Taksa Burung

Spesies burung yang dijumpai pada saat monitoring tahun 2023 ini di Pertamina EP Tanjung Field 71 spesies burung dari 34 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, burung air dan beberapa burung kawasan pesisir. Berikut ini daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina EP Tanjung Field.

Tabel 4.01. Daftar jenis burung yang dijumpai di Pertamina EP Tanjung Field

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Lokasi	
				Komperta	Luar pagar
1	Accipiteridae	<i>Ichnaetus malayensis</i>	Elang Hitam	1	1
2	Accipiteridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	1	1
3	Accipiteridae	<i>Ichthyophaga ichthyaetus</i>	Elang ikan kepala kelabu	1	1
4	Accipiteridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus	0	1
5	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk ular asia	1	1
6	Alcenidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka Emas	1	1
7	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	1	1
8	Ardeidae	<i>Ardeola baccus</i>	Blekok China	1	1
9	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	1	1

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Lokasi	
				Komperta	Luar pagar
10	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja udang meninting	1	1
11	Bucerotidae	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Kangkareng Hitam	1	1
12	Aegithinidae	<i>Aeghithina tipia</i>	Cipoh kacat	12	9
13	Alcedinidae	<i>Cyx erithacus</i>	Udang api	1	1
14	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau tong tong	1	1
15	Capitonidae	<i>Calorhamphus fuliginus</i>	Takur ampis	1	1
16	Capitonidae	<i>Megalaima australis</i>	Takur tenggeret	0	1
17	Capitonidae	<i>Megalaima chrysopogon</i>	Takur Gedang	0	1
18	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	1	1
19	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut	2	1
20	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur	2	1
21	Columbidae	<i>Chalcopaps indica</i>	Delimukan Zamrud	0	1
22	Columbidae	<i>Ducula sp</i>	Pergam	18	1
23	Corracidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu	1	1
24	Muscicapidae	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica kampung	1	1
26	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang Alang	1	1
27	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	1	1
28	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	1	1
29	Cuculidae	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik Lurik	1	1
30	Cuculidae	<i>Cuculus saturatus</i>	Kangkok Ranting	1	1
31	Cuculidae	<i>Cuculus sparveriodes</i>	Kangkok Besar	1	1
32	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	Kadalan Selaya	1	1
33	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	2	1
34	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	1	1
35	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	1	1
36	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang Layang Api	6	1
37	Halcyonidae	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Cekakak belukar	1	1

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Lokasi	
				Komperta	Luar pagar
38	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	7	5
39	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik-kirik Biru	9	12
40	Motacillidae	<i>Anthus novaeslandiae</i>	Apung Tanah	8	4
41	Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	4	6
42	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	5	9
43	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	2	7
44	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung madu Sepah Raja	4	6
45	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pinjantung Kecil	1	13
46	Orolidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hitam	0	1
47	Picidae	<i>Meiglyptes tukki</i>	Caladi badok	1	1
48	Picidae	<i>Dendrocopos canicapilus</i>	Caladi Balacan	1	1
49	Picidae	<i>Sasia abnormis</i>	Tukik tikus	1	1
50	Monarchidae	<i>Hypothymis azurea</i>	Kehicap ranting	1	1
51	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram	1	1
52	Ploceidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	14	17
53	Ploceidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Malaya	16	18
54	Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	14	1
55	Ploceidae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	19	16
56	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	1	1
57	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Kutilang	9	6
58	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak kurincang	1	1
59	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	4	1
60	Ralidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	6	1
61	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Trinil Kaki Hijau	2	6
62	Silviidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjok Rawa	1	1
63	Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene Kelabu	2	1
64	Silviidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinene Belukar	1	1
65	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	6	1
66	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong	1	1
67	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	20	8

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Lokasi	
				Komperta	Luar pagar
68	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	1	1
69	Timaliidae	<i>Macronus ptilotus</i>	Ciung Air Biru	1	1
70	Timaliidae	<i>Malacopteron cinereum</i>	Asi topi sisik	2	1
71	Muscicapidae	<i>Muscicapa griseisticta</i>	Sikatan burik	1	1

Keterangan: Angka dalam tabel menunjukkan kehadiran dan jumlah individu pada saat teramati

Kondisi tutupan lahan yang digunakan untuk mencari makan dan berkembangbiak, kondisi cuaca dan musim juga dapat mempengaruhi keberadaan jenis burung. Di Pertamina EP Tanjung Field, belum terlihat jenis burung burung migran, tetapi dari peta persebaran jenis burung di Kalimantan, peluang untuk menemukan jenis ini masih ada mengingat jenis-jenis dari family yang sama ditemukan. Biasanya sering terlihat di lahan basah, rawa dan daerah mangrove di pesisir.

Tutupan lahan berhutan merupakan faktor utama keberadaan dan kehadiran jenis burung. Hutan merupakan faktor utama yang menyediakan pakan, tempat berlindung dan berkembang biak jenis-jenis burung dari berbagai tingkatan dan kelas makan burung. Hasil-hasil penelitian keragaman jenis burung menunjukkan bahwa keragaman jenis burung meningkat jika tutupan hutan rapat, didominasi pepohonan yang tinggi dan keragaman jenis tumbuhannya tinggi (Felton et al., 2008). Semakin bagus tutupan hutan dan semakin beragam jenis vegetasinya maka semakin meningkat keragaman jenis burungnya. Sebaliknya, kawasan yang terganggu misalnya kawasan yang dekat dengan jalan logging, kebun/ladang masyarakat, atau rumpang bekas tebang akan berpengaruh sangat signifikan terhadap keragaman jenis burung, karena taksa burung merupakan jenis yang sensitif terhadap perubahan tutupan hutan dan perubahan iklim mikro (Thiollay, 1992; Jackson et al., 2002; Felton et al., 2006). Keberadaan lahan berhutan baik di area Pertamina EP Tanjung Field maupun di sekitarnya, merupakan area penting yang menjadi sumber plasma nutfah

jenis burung. Area berhutan menyediakan iklim mikro yang cukup untuk berkembangbiak.

Dijumpai jenis burung Pelatuk yang memanfaatkan pohon yang hampir mati atau kayu kering atau bahkan pepohonan yang masih hidup untuk mencari makan dan/atau, bersarang. Spesies pelatuk termasuk yang umum pada hutan sekunder dan area seperti di Pertamina EP Tanjung Field.



Gambar 4.02. Jenis pelatuk di Pertamina EP Tanjung Field, Caladi Tilik (*Picoides molucensis*) pada pohon untuk mencari makan.

Berdasarkan status konservasi dan perlindungan, terdapat beberapa jenis yang dilindungi oleh peraturan perundang-undangan di Republik Indonesia. 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 4.02. Daftar jenis burung dilindungi dan masuk dalam konservasi IUCN dan Appendix CITES di Pertamina EP Tanjung Field

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
1	Accipiteridae	<i>Ichnaetus malayensis</i>	Elang Hitam	P	LC		DL
2	Accipiteridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	P	LC		DL
3	Accipiteridae	<i>Ichthyophaga ichthyaetus</i>	Elang ikan kepala kelabu	P	NT	App I	DL
4	Accipiteridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elang Tikus	P	LC		DL
5	Anhingidae	<i>Anhinga melanogaster</i>	Pecuk ular asia	PISCI	NT	App I	DL
6	Alcenidae	<i>Pelargopsis capensis</i>	Pekaka Emas	PISCI	LC		DL
7	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	PISCI	LC		TD
8	Ardeidae	<i>Ardeola baccus</i>	Blekok China	PISCI	LC		TD
9	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	AFGI	LC		TD
10	Alcedinidae	<i>Alcedo meninting</i>	Raja udang meninting	PISCI	LC		DL
11	Bucerotidae	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Kangkareng Hitam	AF/P	NT	App II	DL
12	Aegithinidae	<i>Aegithina tipia</i>	Cipoh kacat	AFGI/F	LC		TD
13	Alcedinidae	<i>Cyx erithacus</i>	Udang api	PISCI	LC		DL
14	Ciconiidae	<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau tong tong	PISCI	VU	App II	DL
15	Capitonidae	<i>Calorhamphus fuliginus</i>	Takur ampis	SI	LC		TD
16	Capitonidae	<i>Megalaima australis</i>	Takur tenggeret	SI	LC		TD
17	Capitonidae	<i>Megalaima chrysopogon</i>	Takur Gedang	SI	LC		TD
18	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	Cabak Kota	SI	LC		TD
19	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut	AF	LC		TD
20	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur	AF	LC		TD
21	Columbidae	<i>Chalcopaps indica</i>	Delimukan Zamrud	TIF	LC		TD
22	Columbidae	<i>Ducula sp</i>	Pergam	AF	LC		TD
23	Corracidae	<i>Eurystomus orientalis</i>	Tiong Lampu	AFGI	LC		TD
24	Muscicapidae	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica kampung	AFGI	LC		TD
26	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang Alang	TI	LC		TD
27	Cuculidae	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	AFGI	LC		TD
28	Cuculidae	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	TI	LC		TD

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
29	Cuculidae	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Wiwik Lurik	AFGI	LC		TD
30	Cuculidae	<i>Cuculus saturatus</i>	Kangkok Ranting	AFGI	LC		TD
31	Cuculidae	<i>Cuculus sparveriodes</i>	Kangkok Besar	AFGI	LC		TD
32	Cuculidae	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	Kadalan Selaya	SI	LC		TD
33	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	NIF	LC		DL
34	Dicaeidae	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	NIF	LC		DL
35	Dicaeidae	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga Api	NIF	LC		DL
36	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang Layang Api	SI	LC		TD
37	Halcyonidae	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Cekakak belukar	PISCI	LC		TD
38	Laniidae	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	AFGI	LC		TD
39	Meropidae	<i>Merops viridis</i>	Kirik-irik Biru	SI	LC		TD
40	Motacillidae	<i>Anthus novaeslandiae</i>	Apung Tanah	TI	LC		TD
41	Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	SI	LC		DL
42	Nectariniidae	<i>Anthreptes simplex</i>	Burung Madu Polos	NIF	LC		DL
43	Nectariniidae	<i>Anthreptes malacensis</i>	Burung Madu Kelapa	NIF	LC		DL
44	Nectariniidae	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung madu Sepah Raja	NI	LC		DL
45	Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pinjantung Kecil	NI	LC		DL
46	Orolidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak Hitam	AFGI/F	LC		TD
47	Picidae	<i>Meiglyptes tukki</i>	Caladi badok	AFGI	LC		TD
48	Picidae	<i>Dendrocopos canicapilus</i>	Caladi Balacan	AFGI	LC		TD
49	Picidae	<i>Sasia abnormis</i>	Tukik tikus	AFGI	LC		TD
50	Monarchidae	<i>Hypothymis azurea</i>	Kehicap ranting	AFGI/F	LC		TD
51	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Elang Tiram	P	LC		DL
52	Ploceidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol peking	TF	LC		TD
53	Ploceidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol Malaya	TF	LC		TD
54	Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	TF	LC		TD
55	Ploceidae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja	TF	LC		TD
56	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerucuk	AFGI/F	LC		TD
57	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Kutilang	AFGI/F	LC		TD
58	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak kurincang	AFGI/F	LC		TD
59	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata Merah	AFGI/F	LC		TD

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Kelas Makan	IUCN	CITES	RI
60	Ralidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	PISCI	LC		TD
61	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Trinil Kaki Hijau	PISCI	LC		TD
62	Silviidae	<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	AFGI	LC		TD
63	Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	AFGI	LC		TD
64	Silviidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen Belukar	AFGI	LC		TD
65	Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	Kerak Kerbau	AFGI	VU	App I	TD
66	Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong	AFGI/F	LC		TD
67	Sturnidae	<i>Aplonis panayensis</i>	Perling Kumbang	AFGI	LC		TD
68	Timaliidae	<i>Macronus gularis</i>	Ciung Air Coreng	AFGI	LC		TD
69	Timaliidae	<i>Macronus ptilotus</i>	Ciung Air Biru	AFGI	LC		TD
70	Timaliidae	<i>Malacopteron cinereum</i>	Asi topi sisik	AFGI	LC		TD
71	Muscicapidae	<i>Muscicapa griseisticta</i>	Sikatan burik	AFGI/F	LC		TD

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
- DL/TD : Dilindungi/Tidak dilindungi
- 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 Pertamina EP Tanjung Field, yaitu jenis-jenis burung yang berdasarkan IUCN redlist data book merupakan jenis yang rentan (VU) dan hampir terancam (NT) (dominan jenis pada status risiko rendah (LC)). Beberapa jenis masuk dalam lampiran (Appendix) II CITES (tidak segera terancam tetapi dipersyaratkan dalam pemindahtanganan dan dilarang untuk diperdagangkan). Beberapa jenis merupakan jenis yang dilindungi menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

Jenis-jenis burung penting di Pertamina EP Tanjung Field antara lain adalah burung predator jenis-jenis Elang, seperti Elang Hitam, Elang Bondol dan Elang Ikan Kepala Kelabu. Jenis-jenis ini tercatat sebagai jenis yang dilindungi dan masuk pada Lampiran I CITES. Jenis-jenis elang ini bukan sekadar mencari makan, tetapi juga memanfaatkan area Pertamina EP Tanjung Field untuk bersarang. Memanfaatkan pohon tinggi dengan sarang yang terbuat dari ranting pohon merupakan penciri yang khas dari jenis-jenis elang.

Satu-satunya jenis endemik yang ditemukan di Pertamina EP Tanjung Field adalah jenis Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*). Pada family yang sama dengan bondol

Kalimantan dan hadir di Pertamina EP Tanjung Field adalah jenis Bondol Rawa (*Lonchura malacca*) dan Bondol Peking (*Lonchura punctulata*). Burung tanah yang biasa ditemukan di atas permukaan tanah adalah jenis burung yang biasa aktif di malam hari, Cabak Kota (*Caprimulgus affinis*) yang biasa aktif di malam hari. Ditemukan pula jenis yang selalu di atas tanah dan tempat terbuka, yaitu jenis Apung Tanah (*Anthus novaeseelandiae*). Berikut beberapa gambar burung dari Pertamina EP Tanjung Field.



Gambar 4.03. Jenis-jenis burung hadir di Pertamina EP Tanjung Field, Gelatik Jawa (*Padda oryzivora*), Sikatan bubuk (*Muscicapa latirostris*), cabai bunga

api (*Dicaeum trigonostigma*), Burung-madu kelapa (*Anthreptes malacensis*), Apung tanah (*Anthus novaeseelandiae*) dan Tekukur (*Spilopelia chinensis*)

Jenis burung yang memanfaatkan permukaan tanah untuk bersarang juga ditemukan di Pertamina EP Tanjung Field, 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.



Gambar 4.04. Jenis-jenis burung Kirik-Kirik Biru (*Merops viridis*) di Pertamina EP Tanjung Field

Burung-burung yang teridentifikasi di Pertamina EP Tanjung Field 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

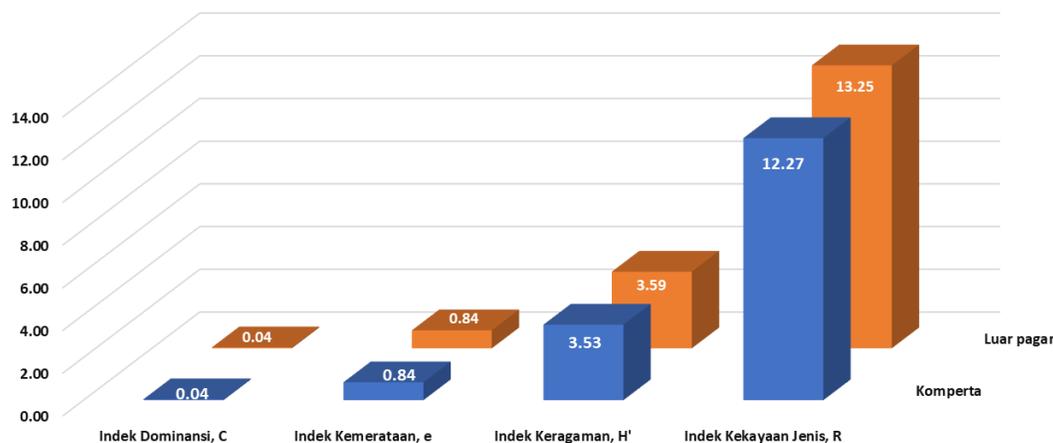
meningkatnya nektar dan buah di hutan pada musim berbunga dan berbuah tanaman hutan (Masson 1996; Wunderle et al., 2006).

Jenis yang paling umum ditemukan adalah jenis burung perkutut (*Geopelia striata*) yang biasa memanfaatkan hutan sekunder, perkebunan, hingga area terbuka untuk berkembang biak dan mencari makan.



Gambar 4.05. Jenis burung perkutut (*Geopelia striata*) bersarang dan berkembang biak di Pertamina EP Tanjung Field.

Untuk indeks keanekaragaman hayati jenis burung pada pengamatan tahun 2023 ini adalah **3,53** di area komperta dan **3,59** di luar pagar atau pada kategori keanekaragaman hayati **tinggi**. Untuk indek kekayaan masuk pada kriteria tinggi (12,27 di komperta dan 13,25 di luar pagar). Untuk Indeks Dominansi tergolong rendah (0,04 di kedua lokasi) yang menunjukkan tidak ada jenis yang paling dominan, dan indek pemerataan masuk pada kriteria hampir merata (0,84 di kedua lokasi). Berikut gambaran indek-indek yang dimaksud.



Gambar 4.06. Grafik Indeks-Indeks Spesies Burung yang teridentifikasi di area Pertamina EP Tanjung Field

4.3. Taksu Mamalia

Jenis hewan menyusui yang teridentifikasi dengan kombinasi metoda langsung dan tidak langsung yang menghasilkan 19 jenis mamalia dari 12 famili dan 6 ordo. Mamalia yang ditemukan di dalam Komperta sebanyak 12 spesies dan di luar pagar sebanyak 18 spesies. Daftar jenis mamalia yang dijumpai di Pertamina EP Tanjung Field tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 4.03. Jenis mamalia yang teridentifikasi di Pertamina EP Tanjung Field

No	Ordo	Famili	Species		Lokasi	
			Ilmiah	Indonesia	Komperta	Luar Pagar
1	Chiroptera	Pteropodidae	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Kelelawar Buah	9	14
2	Scandentia	Tupaiaidae	<i>Tupaia sp.</i>	Tupaia	3	1
4	Primates	Cercopithecidae	<i>Macaca nemestrina</i>	Beruk	0	1
5	Primates	Cercopithecidae	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet	1	6
6	Primates	Cercopithecidae	<i>Trachypithecus cristatus</i>	Lutung kelabu	0	23
7	Primates	Cercopithecidae	<i>Prebytis rubicunda</i>	Lutung merah	0	5
8	Rodentia	Sciuridae-Sciurinae	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	13	1
9	Rodentia	Muridae	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	1	1
10	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Tikus Rumah	1	1
11	Rodentia	Muridae	<i>Niviventer cremoriventer</i>	Tikus ekor hitam	1	1
12	Rodentia	Hystricidae	<i>Hystrix brachyura</i>	Landak Biasa	0	1
13	Carnivora	Viverridae	<i>Viverra zangalunga</i>	Tangalung	1	1
14	Carnivora	Viverridae	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Musang Luwak	1	1
15	Carnivora	Felidae	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Kucing Kuwuk	0	1
16	Artiodactyla	Suidae	<i>Sus barbatus</i>	Babi berjanggot	1	0
17	Artiodactyla	Cervidae	<i>Rusa unicolor</i>	Rusa Sambar	5	1
18	Artiodactyla	Tragulidae	<i>Tragulus kanchil</i>	Kancil	0	1
19	Artiodactyla	Cervidae	<i>Muntiacus muntjak</i>	Kijang	0	1

Keterangan: Angka dalam tabel menunjukkan kehadiran dan jumlah individu pada saat diamati

Terdapat variasi temuan spesies mamalia. Spesies primata termasuk yang dominan ditemukan di Pertamina EP Tanjung Field adalah jenis Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*), Beruk (*Macaca nemestrina*), Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) dan Lutung Merah (*Prebytis rubicunda*). Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*)

dan Beruk (*Macaca nemestrina*) adalah jenis yang umum yang memiliki relung ekologi yang lebar di antara seluruh jenis primata yang ada di Kalimantan. Memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perubahan tutupan lahan dan gangguan terhadap habitat. Secara alami Monyet Ekor Panjang dan Beruk makan buah-buahan, dedaunan dan hewan-hewan kecil termasuk jenis-jenis moluska. Kerusakan habitat membuat jenis mencari alternatif makanan lain, seperti masuk ke perkebunan masyarakat atau ke pemukiman dan memakan makanan yang bukan pakan alaminya, seperti membongkar sampah atau menjadi hama pada kebun masyarakat. Pada tahun 2022 lalu status konservasi dua spesies *Macaca* ini naik menjadi Endangered Species karena indikasi berkurangnya populasi diakibatkan perburuan. Pada monitoring ini, kami menemukan spesies Bekantan (*Nasalis larvatus*), namun tidak pada lokasi target monitoring sehingga tidak didaftarkan di dalam tabel. Sangat memungkinkan kehadiran spesies ini mengingat lokasi berdekatan dengan sungai dan masih masuk dalam area pesisir. Berikut beberapa primata yang sempat terdokumentasi di Pertamina EP Tanjung Field.



Gambar 4.07. Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*), Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) dan Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Pertamina EP Tanjung Field dan Tanjung.

Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) dan Musang Luwak (*Paradoxurus hermaproditus*) merupakan jenis dari ordo Carnivora yang dijumpai di Pertamina EP Tanjung Field. Kedua jenis ini merupakan jenis yang paling mampu beradaptasi dari ordo carnivora terhadap kondisi perubahan tutupan lahan. Beberapa carnivora memang dapat hidup di daerah terbuka termasuk di hutan tanaman industri. Namun untuk jenis carnivora tingkat tinggi yang *specialist* seperti jenis Kucing sangat fanatik terhadap hutan alami, namun terkadang tampak keluar hutan untuk mencari mangsa, termasuk ke jalan logging dan atau HTI atau perkebunan. Tanaman akasia yang biasa ditanam di HTI yang telah dimonitor 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 Pertamina EP Tanjung Field.

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*).

Jenis mamalia yang paling umum dan dominan ditemui di Pertamina EP Tanjung Field adalah jenis Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*). Jenis ini dijumpai di hampir semua lokasi berhutan atau bervegetasi di Pertamina EP Tanjung Field. 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 Pertamina EP Tanjung Field.



Gambar 4.08. Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) di Pertamina EP Tanjung Field.

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

sudah menjadi hewan ternak, karena memiliki daging yang lebih sehat dibandingkan dengan beberapa daging hewan ternak lain serta mudah berkembang biak.

Di Indonesia dan utamanya Kalimantan membuat ternak Rusa masih terkendala dengan peraturan perundangan yang melarang memelihara dan memperdagangkan hewan ini karena masih tercatat sebagai hewan yang dilindungi. Di Pertamina EP Tanjung Field terdapat jenis Rusa yang dikandangkan. Mengandangkan jenis ini mesti melalui prosedur yang diatur oleh peraturan perundang-undangan. Jangan sampai terjadi hal-hal yang tidak diinginkan yang memperburuk citra perusahaan terkait mengandangkan hewan yang dilindungi.

Berikut ini status konservasi dan perlindungan spesies mamalia di Pertamina EP Tanjung Field.

Tabel 4.04. Status konservasi dan perlindungan spesies mamalia di Pertamina EP Tanjung Field

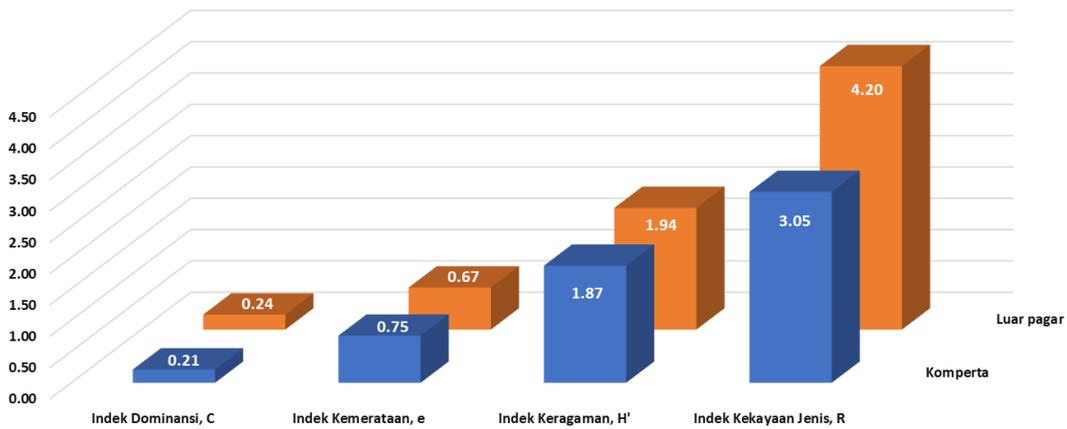
No	Ordo	Famili	Species		Perlindungan		
			Ilmiah	Indonesia	IUCN	CITES	RI
1	Chiroptera	Pteropodidae	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Kelelawar Buah	LC		TD
2	Scandentia	Tupaiaidae	<i>Tupaia sp.</i>	Tupaia	LC		TD
4	Primates	Cercopithecidae	<i>Macaca nemestrina</i>	Beruk	EN	App II	TD
5	Primates	Cercopithecidae	<i>Macaca fascicularis</i>	Monyet	EN	App II	TD
6	Primates	Cercopithecidae	<i>Trachypithecus cristatus</i>	Lutung kelabu	NT	App II	DL
7	Primates	Cercopithecidae	<i>Prebytis rubicunda</i>	Lutung merah	LC	App II	DL
8	Rodentia	Sciuridae-Sciurinae	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	LC		TD
9	Rodentia	Muridae	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	LC		TD
10	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Tikus Rumah	LC		TD
11	Rodentia	Muridae	<i>Niviventer cremoriventer</i>	Tikus ekor hitam	LC		TD

No	Ordo	Famili	Species		Perlindungan		
			Ilmiah	Indonesia	IUCN	CITES	RI
12	Rodentia	Hystricidae	<i>Hystrix brachyura</i>	Landak Biasa	LC		TD
13	Carnivora	Viverridae	<i>Viverra zangalla</i>	Tangkalung	LC		TD
14	Carnivora	Viverridae	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Musang Luwak	LC	App III	TD
15	Carnivora	Felidae	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Kucing Kuwuk	VU	App I	DL
16	Artiodactyla	Suidae	<i>Sus barbatus</i>	Babi berjanggot	VU		TD
17	Artiodactyla	Cervidae	<i>Rusa unicolor</i>	Rusa Sambar	VU	App I	DL
18	Artiodactyla	Tragulidae	<i>Tragulus kanchil</i>	Kancil	LC		DL
19	Artiodactyla	Cervidae	<i>Muntiacus muntjak</i>	Kijang	LC	App I	DL

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

Dari tabel daftar jenis mamalia berdasarkan status konservasi dan perlindungannya di Pertamina EP Tanjung Field terlihat bahwa terdapat dengan status Jarang dan Genting (Endangered) dan Rentan (Vulnerable Species) menurut Redlist Databook IUCN, yaitu jenis Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*), Beruk (*Macaca nemestrina*) (EN), Babi Berjanggot (*Sus barbatus*) (VU) dan Rusa (*Rusa unicolor*) (VU). Spesies Rusa Kijang dan Kancil, termasuk 2 spesies primata, Lutung Merah (*Presbytis rubicunda*) dan Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*) merupakan spesies yang dilindungi berdasarkan Permen LHK RI No. P.106/2018. Ditambah dengan Kucing Kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) yang juga merupakan jenis mamalia yang dilindungi, jenis-jenis mamalia ini merupakan jenis mamalia penting di Pertamina EP Tanjung Field.

Dalam laporan ini kami juga berusaha menghitung beberapa indeks terkait keanekaragaman, pemerataan, dominansi dan kekayaan spesies mamalia. Di kedua lokasi target monitoring Indeks keragaman masuk dalam kategori **rendah**, indeks kekayaan spesies masuk pada kategori **sedang**, indeks dominansi masuk pada kategori **rendah**, dan indeks pemerataan masuk pada kategori **cukup merata**. Berikut ini grafik indeks-indeks yang dimaksud.



Gambar 4.09. Grafik Indeks-Indeks Spesies Mamalia yang teridentifikasi di area Pertamina EP Tanjung Field

4.4. Amfibi dan Reptil (Herpetofauna)

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

Hasil pengamatan amfibi dan reptil di Pertamina EP Tanjung Field setidaknya ditemukan 18 amfibi dan reptile, seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4.05. Jenis Amfibi dan Reptil (Herpetofauna) di Pertamina EP Tanjung Field

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN	CITES	Lokasi	
						Komperta	Luar pagar
Amfibi							
1	Bufo	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Kodok Budug			1	1
2	Dicoglossidae	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Katak Tegalan	LC		1	1
3	Dicoglossidae	<i>Fejervarya canrivora</i>	Katak Sawah	LC		1	1
4	Dicoglossidae	<i>Limnonectes paramacrodon</i>	Katak Rawa Besar	NT		0	1
5	Dicoglossidae	<i>Limnonectes kuhlii</i>	Bangkong Tuli	LC		1	1
6	Ranidae	<i>Chalcorana raniceps</i>	Katak Rawa Bibir Putih	LC		1	0
7	Ranidae	<i>Amnirana nicobariensis</i>	Katak Rawa	LC		1	1
8	Rhacophoridae	<i>Polypedates leucomystax</i>	Katak Pohon Bergaris	LC		1	1
9	Rhacophoridae	<i>Polypedates macrotis</i>	Katak Pohon Cambuk Baram	LC		1	1
10	Rhacophoridae	<i>Kurixalus chaseni</i>	Katak Pohon Bergerigi	LC		0	1
Reptil							
11	Agamidae	<i>Bronchosela jubata</i>	Bunglon	LC		0	1
12	Scincidae	<i>Eutrophis multifasciata</i>	Kadal Kebun	LC		1	1
13	Colubridae	<i>Ahaetulla prasina</i>	Ular Pucuk	LC		1	1
14	Elapidae	<i>Naja sputatrix</i>	Kobra Sendok	LC	App II	1	1
15	Elapidae	<i>Ophiophagus hannah</i>	King Kobra	VU	App II	0	1
16	Colubride	<i>Boiga dendrophila</i>	Ular cincin emas	LC		1	1

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	IUCN	CITES	Lokasi	
						Komperta	Luar pagar
17	Pythonidae	<i>Malayaphyton reticulatus</i>	Ular Sawah	LC		1	1
18	Varanidae	<i>Varanus salvator</i>	Biawak	VU	app II	1	1

Keterangan: angka dalam tabel menunjukkan kehadiran

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 Pertamina EP Tanjung Field adalah jenis yang mendiami (prefer) habitat yang telah terganggu/terbuka dan hutan sekunder muda, namun ada pula dijumpai jenis yang mendiami hutan sekunder tua hingga primer seperti jenis *Hylarana erythraea* yang ditemui hampir di semua lokasi pengamatan. Demikian pula dengan jenis *Fejervarya cancrivora* dari hasil pengamatan ditemukan di seluruh lokasi pengamatan hal ini dikarenakan karakteristik jenis ini yang memang menyukai daerah terbuka dan berair dimana kondisi ini ditemukan pada lokasi tersebut. *Pulcharana baramica* atau *Hylarana baramica* diketahui berlimpah pada areal relatif terbuka, berumput dan digenangi oleh air, juga pada tepi/tanggul aliran sungai yang terbuka dan juga dijumpai di sekitar embung/kolam.

Jenis ular ditemukan di area Pertamina EP Tanjung Field 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. Tidak berbiasa dan sering menjadi hewan peliharaan. Makanan jenis ini adalah katak, kadal dan jenis-jenis burung tanah.

Jenis reptil yang lain yang dijumpai di Pertamina EP Tanjung Field lalu adalah Ular Cincin Emas (*Boiga dendrophila*). Ular ini merupakan ular berbisa dari Suku Colubridae dan merupakan jenis yang aktif pada malam hari (nocturnal). Makanan utamanya adalah katak/kodok, kadal, burung kecil, tikus, kelelawar kecil, dan terkadang ular lain yang berukuran lebih kecil. Jenis-jenis ular berbisa yang ada di Pertamina EP Tanjung Field merupakan potensi konflik yang membahayakan (biohazard). Perlu kehati-hatian dalam beraktivitas.

Meskipun jenis herpetofauna yang ditemukan dalam lokasi pengamatan mengindikasikan bahwa kondisi habitat hutan yang tercipta baru sebatas mampu memberikan ruang hidup bagi sebagian besar jenis-jenis amfibi dan reptil yang biasa (prefer) mendiami habitat terbuka, namun dengan pengelolaan yang baik sangat dimungkinkan kondisi habitat yang lebih baik dapat tercipta. Salah satu caranya adalah melakukan pengayaan tanaman dengan jenis lokal khususnya yang memiliki karakteristik tajuk yang lebat dan lebar dan asli vegetasi alami Kalimantan.



5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari pemantauan keanekaragaman hayati di Pertamina EP Tanjung Field ini antara lain:

1. Kondisi tutupan area berhutan masih ada sehingga dapat menjadi area habitat, mencari makan dan berkembang biak;
2. Berhasil dihitung nilai-nilai indeks untuk mamalia dan burung, seperti Indeks Keanekaragaman Hayati (H'), Indeks Kekayaan (R), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) dengan kondisi yang relatif masih bagus.
3. Kondisi tutupan lahan berhasil digambarkan dengan sangat jelas dan baik dari photo drone;
4. Terdapat jenis-jenis penting yang dilindungi peraturan perundang-undangan Republik Indonesia, berstatus konservasi tinggi (*Critically Endangered*, *Vulnerable*, *Near Threatened* dan *Least Concern*) menurut IUCN dan terdaftar pada lampiran CITES (Appendices I, II maupun III);
5. Teridentifikasi jenis-jenis hewan berbisa yang berpotensi menimbulkan konflik (biohazard) di kemudian hari sehingga perlu dibuat langkah-langkah tindak lanjut untuk membuat SOP penanganan.

1.1. Rekomendasi

Beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan antara lain:

1. Pengayaan jenis tumbuhan asli Kalimantan yang sesuai dengan ekosistem area Pertamina EP Tanjung Field perlu dilakukan, yaitu dengan menanam area yang secara alami telah memiliki tutupan berhutan;
2. Penanaman dapat dilakukan dengan melihat kondisi kawasan dan kepentingan satwa liar dan/atau penebar serta perlu dilihat kondisi tanah dan jenis tanaman yang sesuai yang kemudian ditanam dengan teknik dan rekayasa silvikultur;
3. Perlu ada koleksi tanaman hias dengan tanaman asli Kalimantan, seperti Anggrek Hitam, atau jenis-jenis lain terutama pada area taman koleksi.
4. Area dengan satwa liar berbahaya (Ular) diberi tanda perhatian/larangan sehingga dapat berhati-hati pada area tersebut;
5. Untuk mengatasi konflik satwa liar (buaya) dan manusia dibuat SOP dengan mengacu kepada Permenhut No. 53/Menhut-II/2014;
6. Pengandangan Rusa perlu mendapatkan perhatian untuk mendapatkan perizinannya sesuai peraturan perundang-undangan.
7. Perlu ada area dengan peruntukkan habitat burung, terutama pada kawasan yang masih berhutan. Dilakukan penetapan dan pengayaan vegetasi pakan satwa;

8. Peluang penambahan jenis satwa liar tetap ada dengan masih ditemukan jenis-jenis baru yang belum terdaftar. Oleh karenanya monitoring masih dapat terus dilanjutkan.



Daftar Pustaka

- Barlow, J., Peres, C.A., 2004. Avifaunal responses to single and recurrent wildfires in Amazonian forests. *Ecological Application* 14, 1358-1373.
- Barlow, J., Peres, C.A., Henriques, L.M.P., Stouffer, P.C., Wunderle, J.M., 2006. The responses of understory 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.
- 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-fruiting 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.
- Felton A, Wood J, Felton AM, Hennessey B, Lindenmayer DB. 2008. Bird community responses to reduced-impact logging in a certified forestry in lowland Bolivia. *Biological Conservation* 141, 545-555.
- Felton, A., Felton A.M., Wood, J., Lindenmayer, D.B., 2006. Vegetation structure, phenology, and regeneration in the natural and anthropogenic tree-fall gap of a reduced impact logged subtropical Bolivian forest. *Forest Ecology and Management* 235, 186-193
- Francis CM. 2005. *Pocket Guide to the Birds of Borneo*. The Sabah Society with WWF Malaysia, Kuala Lumpur.
- Giman B, Stuebing R, Megum N, Mcshea W, and Stewart CM. 2007. Camera trapping inventory for mammals in a mixed use planted forest in Sarawak. *The Raffles Bulletin of Zoology* 55: 209–215.
- Inger RF, Stuebing RB. 2005. *A Field Guide to The Frogs of Borneo*. Natural History Publications, Kota Kinabalu
- 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*.
- 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.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.
- Nasir, D.M., A. Priyono & M.D. Kusrini. 2003. Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) di Sungai Ciapus Leutik, Bogor, Jawa Barat.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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

