

LAPORAN
PEMANTAUAN POPULASI DAN HABITAT ORANGUTAN DI
PBPH PT. GUNUNG GAJAH ABADI TAHUN 2023



SEKSI LITBANG/LINGKUNGAN
PT. GUNUNG GAJAH ABADI
BC. SEI SELEQ
TAHUN 2023

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
II. INFORMASI DASAR.....	2
2.1. Habitat Orangutan.....	3
2.2. Populasi Orangutan.....	4
III. METODOLOGI.....	6
3.1. Waktu dan Tempat.....	6
3.2. Alat dan Bahan.....	6
3.3. Cara Pengambilan Data.....	6
3.4. Desain Jalur.....	7
3.5. Analisis Data.....	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	9
4.1. Kondisi Terkini Habitat Orangutan.....	9
4.2. Kondisi Terkini Populasi Orangutan.....	10
4.3. Informasi Tambahan.....	11
V. KESIMPULAN.....	13
DAFTAR PUSATAKA.....	14
DAFTAR LAMPIRAN.....	16

DAFTAR TABEL

1. Data Populasi Orangutan di PT GGA dan Sekitarnya di dalam Kawasan Bentang Alam Wehea-Kelay.....	4
2. Jumlah Sarang Pada Tiap Jalur Survei.....	9
3. Jumlah Sarang Berdasarkan Klasifikasi Sarang Pada Tiap Jalur Transek.....	11
4. Jumlah Sarang Berdasarkan Posisi Sarang Pada Tiap Transek	11

DAFTAR GAMBAR

1. Peta Sebaran Kepadatan Orangutan di PT GGA Sebagai Bagian dari Bentang Alam Wehea-Kelay (Diolah dari sumber: Rifqi et al, 2020) 4
2. Bentuk Desain Jalur Pengamatan Orangutan di PT GGA 4
3. Hasil Pemantauan Rutin Kepadatan Orangutan di PT GGA 10

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hutan secara tidak bijaksana akan menimbulkan kerusakan hutan. Akumulasi kerugian ekonomis, karena banyak manfaat hutan yang tidak dapat dibuat perbandingannya dengan nilai uang, disamping resiko kehilangan jutaan spesies flora dan fauna, kerusakan hutan juga akan menimbulkan dampak yang lebih luas terhadap ekonomi, sosial budaya, ilmu pengetahuan dan teknologi serta yang lebih dikhawatirkan adalah dampaknya terhadap kualitas lingkungan hidup.

Fungsi hutan yang berkaitan dengan pengawetan dan pelestarian alam dalam konservasi dan memanfaatkan sebagai perlindungan tanah dan air untuk menciptakan lingkungan hidup yang sehat dan serasi, kurang dipahami oleh masyarakat umum. Sementara itu penambahan penduduk dan peningkatan pembangunan terus berlanjut sesuai dengan meningkatnya pembangunan itu sendiri.

Masalah lingkungan sebagai peningkatan jumlah penduduk serta tingkat pengetahuan dan kesadaran yang masih rendah menimbulkan berkurangnya atau menurunnya fungsi hutan yang ada. Hal ini disebabkan adanya kerusakan hutan oleh perambahan hutan dan perladangan berpindah. Perambahan hutan dan perladangan berpindah mengakibatkan sumber daya alam, hutan, tanah dan air yang pada akhirnya mengganggu kesinambungan alam lingkungan dan pembangunan nasional maupun pembangunan daerah. Areal PT. Gunung Gajah Abadi merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang kehutanan dengan Perizinan Berusaha Pengelolaan Hutan (PBPH) pada hutan produksi, yang merupakan habitat mamalia, reptil, burung dan flora dan fauna sehingga perlu dijaga kelestariannya salah satu jenis mamalia yang dilindungi yaitu orangutan jenis *Pongo pygmaeus* yang populasinya harus terus dilestarikan dan dijaga keberadaannya. Jenis ini dilindungi oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/2018 (MenLHK, 2018). Selain itu, aksi konservasinya masih mengacu kepada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.53/Menhut-

IV/2007 tentang Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Orangutan di Indonesia 2007–2017 (Ditjen PHKA, 2009). Upaya pelestarian tentunya sangat memerlukan data/informasi mengenai populasi Orangutan. Salah satu data/informasi yang terpenting adalah jumlah keberadaan Orangutan pada kawasan dan data pendukung lainnya yang menyangkut keberadaan Orangutan. Dari uraian diatas merupakan salah satu persyaratan dalam PHPL dan FSC maka perlu adanya pengamatan tentang estimasi populasi Orangutan (*Pongo pygmaeus*) sebagai kunci species di areal PT. Gunung Gajah Abadi.

1.2. Tujuan

- a. Mengetahui keberadaan orangutan di kawasan PT. Gunung Gajah Abdi pada tahun 2023
- b. Mengetahui estimasi kepadatan orangutan untuk mengetahui gambaran kondisinya
- c. Mengetahui kondisi habitat orangutan di kawasan PT. Gunung Gajah Abadi melalui pengamatan jenis pohon sarang dan jenis pakan orangutan.

II. INFORMASI DASAR

Berdasarkan *Population and Habitat Viability Assessment* (PHVA) Orangutan 2016, Kawasan PT. Gunung Gajah Abadi (GGA) termasuk di dalam metapopulasi Wehea-Lesan (Utami-Atmoko et al., 2017). Selain itu kawasan PT. Gunung Gajah Abadi termasuk di dalam Bentang Alam Wehea-Kelay, dimana populasi orangutan di dalamnya dibatasi secara alami oleh Sungai Wehea dan Sungai Kelay (Wehea-Kelay, 2019).

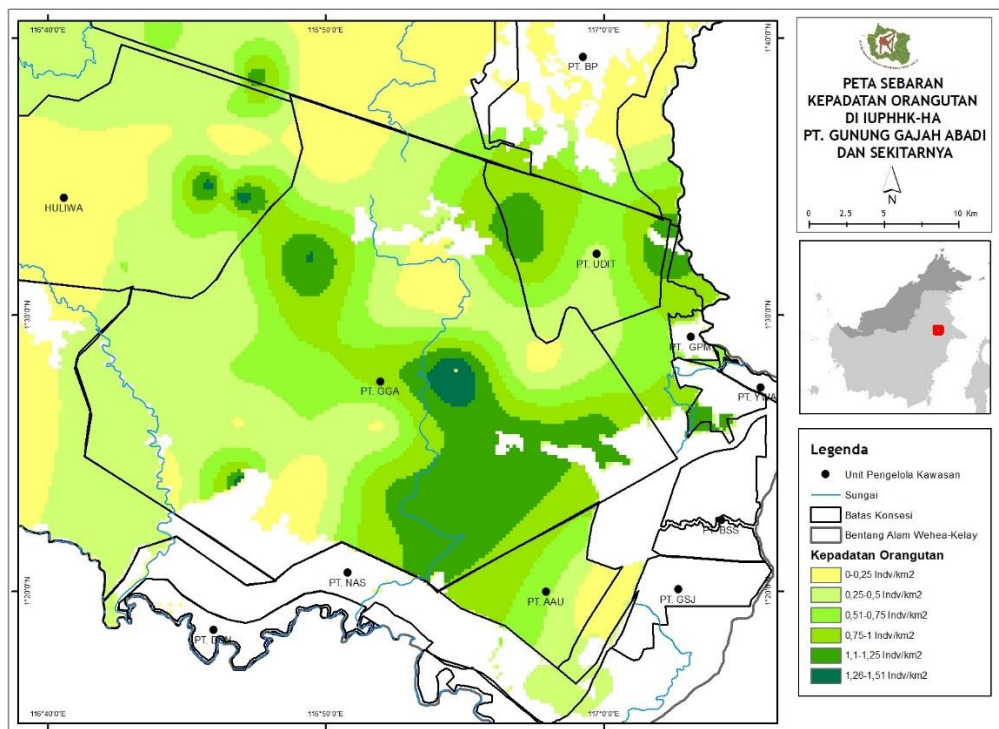
Populasi orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi memiliki konektivitas populasi dan habitat dengan kawasan hutan di dalam Bentang Alam Wehea-Kelay, terutama dengan empat pengelola kawasan, yaitu PBPH PT Karya Lestari, Blok III PBPH PT Utama Damai Indah Timber (UDIT), PBPH PT Narkata Rimba dan Hutan Lindung Wehea. Oleh karena itu, PT. Gunung Gajah Abadi bergabung di dalam Forum Kawasan Ekosistem Esensial Wehea-Kelay melalui Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 660.1/K.347/2020 bersama 22 pihak lainnya, untuk berkolaborasi mengelola habitat orangutan kalimantan di dalam KEE Wehea-Kelay dalam skala bentang alam. Secara lebih rinci, populasi orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi didelineasi di dalam sub-metapopulasi Wehea yang mencakup habitat efektif seluas 225.574 ha (Rifqi et al., 2020).

1.2 Habitat Orangutan

Sebaran habitat orangutan di kawasan PT. Gunung Gajah Abadi relatif merata. Mayoritas kawasan adalah hutan dataran rendah. Selain itu, terdapat beberapa hutan kerangas dan perbukitan. Sarang orangutan ditemukan dari ketinggian 82-589 m dpl dan kelerengan 10-40%. Penutupan hutan mayoritas adalah hutan sekunder seluas 59.560 ha, hutan primer seluas 6.989 ha. Semak dan belukar 4.287 ha. Tutua awan 4.144 Ha. (sumber Komposit Citra Sentinel 2 11-8A-5 Scane id T50NMG, Liputan Tgl 22 Oktober 2020 dan Tgl 21 Maret 2021)

Secara umum, habitat orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi dan sekitarnya diidentifikasi sebanyak 336 jenis pohon, 83 jenis pohon sarang orangutan, dan 99 jenis pohon pakan orangutan. Lima jenis dengan indeks nilai penting tertinggi adalah jenis *Shorea parvifolia* (24,37%), *Macaranga gigantea* (16,19%),

Eusideroxylon zwageri (13,36%), *Endertia spectabilis* (8.81%), *Syzigium* sp (6,77%). Di antara lima jenis tersebut, terdapat jenis kayu keras seperti *Eusideroxylon zwageri* dan beberapa pohon dari famili Dipterocarpaceae yang mejadi pohon sarang orangutan. Hal ini menyebabkan kehancuran sarang orangutan lebih lama dibandingkan habitat orangutan lainnya di Indonesia, yaitu mencapai 602 hari (Husson et al., 2009; Mathewson et al., 2008; Rifqi et al., 2020).



Gambar 1. Peta Sebaran Kepadatan Orangutan di PT GGA sebagai bagian dari Batang Alam Wehea-Kelay (Diolah dari sumber: Rifqi et al, 2020)

Habitat orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi diidentifikasi memiliki konektivitas populasi dengan kepadatan tinggi, yaitu di sekitar sungai Melguan, perbatasan dengan Hutan Lindung Wehea dan hulu Sungai Letak yang juga berbatasan dengan Blok III PT UDIT. Selain itu, pada habitat bagian selatan berbatasan langsung dengan kawasan perkebunan kelapa sawit PT. Nusaraya Agro Sawit (Rifqi et al., 2020).

2.2 Populasi Orangutan

Populasi orangutan di kawasan PT. Gunung Gajah Abadi ditemukan bergerak di dalam dan luar kawasan konsesi. Temuan ini dikonfirmasi oleh beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Maka, penghitungan ukuran populasi dalam satuan individu memerlukan data skala bentang alam yang menjadi pekerjaan bersama di dalam Forum KEE Wehea-Kelay. Dengan demikian, pemantauan populasi hanya dapat dilakukan dengan mengukur kepadatan populasi dalam satuan area (km^2).

Populasi orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi telah diidentifikasi sejak 2002 oleh tim peneliti dari The Nature Conservancy (Husson et al., 2009; Marshall et al., 2006). Pembaharuan data skala bentang alam dilakukan kembali pada 2018 oleh peneliti dari Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) dan Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam (Baliengk KSDA) Samboja sebagai anggota Forum KEE Wehea-Kelay (Rifqi et al., 2020). Selain dari itu, keberadaan orangutan terpatu dalam kajian HCV dan kajian-kajian lainnya.

Ringkasan data dasar populasi orangutan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Populasi Orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi dan sekitarnya di dalam kawasan Bentang Alam Wehea-Kelay

No	Populasi (Individu)	Kepadatan (Individu/ km^2)	Sumber
1	1.000-2.500 ¹	1,57 ²	² Koreksi Husson et al, 2009 terhadap Marshall et al., 2006
2	1.163 ³	0,516 ³	Rifqi et al, 2020. Termasuk habitat di sekitar PT GGA

Data pada tabel di atas menjadi dasar pembandingan pada pemantauan populasi orangutan di PT Gunung Gajah Abadi secara berkala.

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 12 s/d 15 September 2023 di kawasan PT. Gunung Gajah Abadi. Pengambilan data dijadwal secara berkala setiap satu/dua tahun. Idealnya, jangka waktu pengamatan ditentukan berdasarkan nilai kehancuran sarang orangutan yang berlaku. Hal ini untuk menghindari bias deteksi dan penghitungan sarang yang sama dalam satu interval waktu pengamatan.

Lokasi pengamatan terletak di lokasi yang telah ditetapkan, seperti di kawasan lindung PT. Gunung Gajah Abadi dan daerah-daerah yang sering dijumpai orangutan. Selain itu, lokasi yang dipilih mempertimbangkan aksesibilitas yang terjangkau dalam jangka waktu yang panjang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah: Peta kerja PT. Gunung Gajah Abadi, kamera digital, , kompas, gun taker, meteran, karpet/timber marking, GPS, jam, alat tulis, dan binokuler.

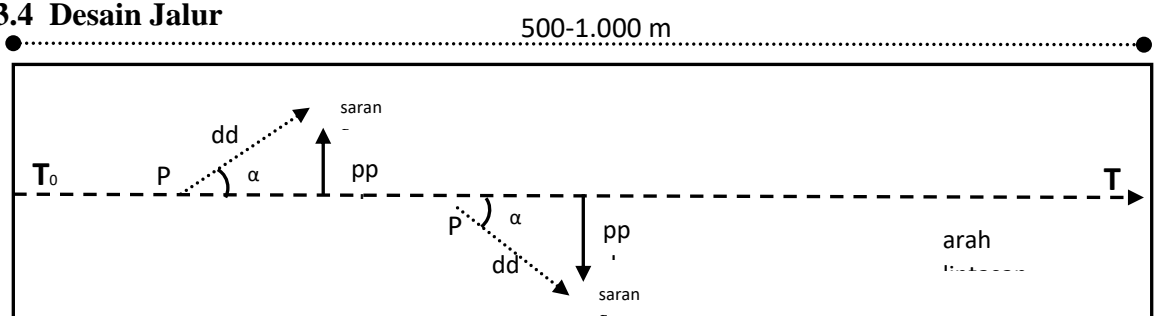
3.3 Cara Pengambilan Data

- i. Pengamatan Habitat
 - a. Dilakukan dengan mengamati kondisi hutan secara umum pada lokasi pengambilan data.
 - b. Data yang dicatat adalah temuan pohon buah di jalur, keberadaan pohon ficus/ara dan kondisi habitat secara umum.

- ii. Pendataan Populasi
 - a. Dilakukan navigasi menuju titik awal jalur pengamatan yang telah ditentukan.
 - b. Dibuat jalur pengamatan garis tegak lurus (*line transect*) sepanjang satu kilometer
 - c. Setiap sarang orangutan yang terlihat dari jalur dicatat, sedangkan yang berada di luar jalur dapat dicatat, namun tidak dapat dihitung dalam analisis kepadatan orangutan.

- d. Keberadaan sarang dipastikan dengan pengamatan visual, baik menggunakan binokuler maupun kamera digital.
- e. Data yang dicatat adalah, nomor sarang, meter di jalur pengamatan, titik GPS temuan sarang, jenis pohon sarang, jarak tegak lurus (*perpendicular distance/ppd*) atau jarak langsung (*direct distance/dd*) beserta sudut nya jika ppd tidak dapat diukur.
- f. Data lain yang dicatat adalah kelas sarang, posisi sarang, tinggi sarang, jenis pohon sarang, diameter pohon sarang, dan data lain seperti temuan individu orangutan.
- g. Kategori kelas sarang adalah sebagai berikut: Kelas 1 adalah sarang yang masih baru dan dicirikan dengan warna daun yang masih hijau; Kelas 2 adalah sarang yang dicirikan dengan daun-daun yang sudah kering dan berwarna coklat atau kekuning- kuningan, namun bagian sarang masih utuh; Kelas 3 adalah sarang tua yang dicirikan dengan beberapa daun yang sudah hilang, sebagian masih menempel, sarang masih relatif utuh atau sebagian rusak; dan Kelas 4 adalah sarang yang dicirikan dengan sedikit ranting dan bentuk sarang hampir hilang (Utami-Atmoko and Rifqi, 2012).
- h. Kategori posisi sarang adalah sebagai berikut: Posisi A adalah sarang yang ditemukan di pangkal cabang utama; Posisi B adalah sarang yang ditemukan di ujung cabang dalam satu pohon; Posisi C adalah sarang yang ditemukan di atas tajuk atau bagian tengah pohon; Posisi D adalah sarang yang dibuat menggunakan 2 atau lebih pohon; Posisi E adalah sarang yang ditemukan di atas tanah (Utami-Atmoko and Rifqi, 2012).

3.4 Desain Jalur



Gambar 2. Bentuk desain jalur pengamatan orangutan di PT GGA

3.5 Analisis Data

Pendugaan populasi orangutan melalui metode survey jumlah sarang dihitung dengan rumus:

$$D = N / (2w.L) \times (p.r.t)$$

Keterangan:

D = Kepadatan populasi orangutan (per km²)

N = jumlah sarang yang tercatat di sepanjang jalur

L = Panjang jalur (km)

W = Lebar jalur efektif untuk melihat sarang (km)

p = proporsi orangutan membuat sarang: 0,9 (Ancrenaz et al., 2004)

r = jumlah sarang yang dibuat oleh satu orangutan rata-rata/hari: 1.0 (Ancrenaz et al., 2004)

t = lamanya waktu sarang dari awal dibuat sampai lapuk: 602 hari (Mathewson et al., 2008)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Terkini Habitat Orangutan

Kondisi habitat orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi tidak banyak berubah dibandingkan informasi dasar yang telah disampaikan di atas. Hal ini berhubungan dengan implementasi penebagan hutan yang rendah emisi dan ramah lingkungan yang dilakukan.

Ditemukan sebanyak 23 sarang orangutan, yang letaknya tersebar disepanjang jalur transek, letak sarang orangutan yang beragam, atau penyebarannya merupakan suatu strategi individu ataupun populasi untuk menyesuaikan atau memanfaatkan lingkungannya agar dapat hidup dan berkembang biak secara normal.

Tabel 2. Jumlah Sarang pada tiap jalur survei

No.	Transek	Lokasi Transek	Jumlah sarang
1	I	KM 12 Sei Hess	0
2	II	KM 16 Sei Hess	14
3	III	KM 19 Sei Hess	7
4	IV	KM 33 Sei Melgoan	2
5	V	KM 39 Sei Buaya	0
6	VI	KM 39 Jurang Neraka	0
Jumlah			23

Pergerakan orangutan dalam habitatnya ditentukan dengan sumber bahan makanannya. Tiga jenis pakan orangutan yang paling sering ditemukan di jalur pengamatan antara lain dari Famili Lauraceae jenis *Litsea ficoidea* (Medang), Famili Sapindaceae jenis *Nephelium cuspidatum* (Rambutan Hutan), Famili Olacaceae jenis *Scorodocarpus borneensis* (Ky. Bawang). Selain itu, ditemukan juga Famili Myrtaceae jenis *Syzigium hertum* (Jambu-Jambu) dan Famili Dipterocarpaceae jenis *Shorea bracteolate* (Meranti Putih) pohon yang sering digunakan oleh orangutan untuk bersarang.

Habitat Orangutan merupakan hutan hujan tropis dimana Famili Depterocarpaceae sangat dominan sehingga sangat mendukung keberadaannya, sebagai menyediakan sumber bahan makanan seperti biji bijan, buah buahan, kulit kayu, pucuk daun muda dan pohon pisang hutan yang melimpah.

4.2 Kondisi Terkini Populasi Orangutan

Pemantauan populasi orangutan di PT. Gunung Gajah Abadi dilakukan dengan metode deteksi sarang orangutan pada jalur tegak lurus (*line transect*). Kepadatan sarang orangutan dikonversi menjadi kepadatan orangutan berdasarkan nilai p, r dan t sebagaimana dijelaskan pada bagian metodologi.

Estimasi hingga level individu memerlukan kajian skala bentang alam seperti yang telah dijelaskan pada bahasan Informasi Dasar. Namun demikian, pemantauan berkala masih dapat dilakukan dengan memantau kepadatan orangutan dalam satuan luas tertentu dan jagka waktu tertentu.

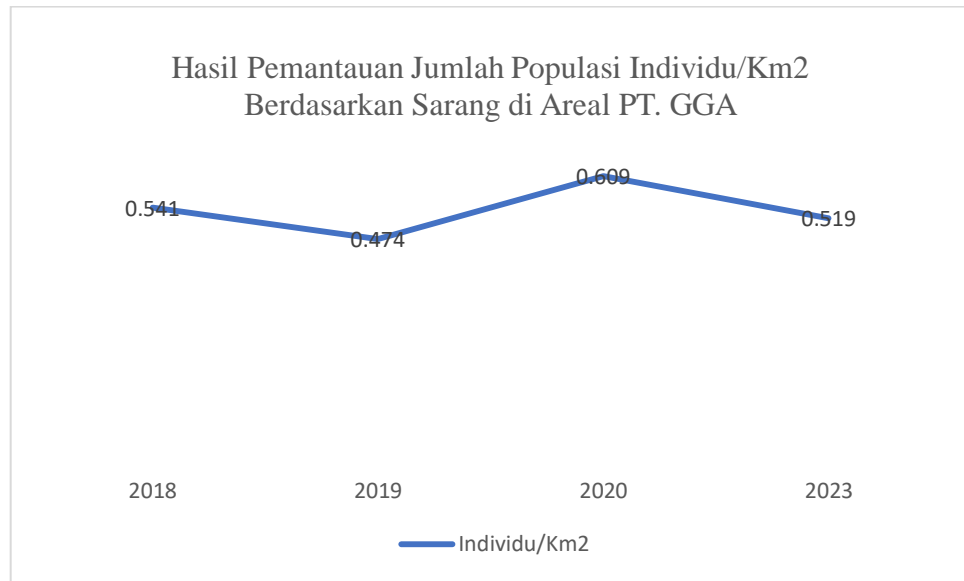
Pada monitoring kali ini, diperoleh nilai kepadatan orangutan 0.609 individu/km² yang diperoleh dari rincian penghitungan sebagai berikut:

Jumlah sarang (N)	23 sarang
Panjang jalur (L)	6 km
Lebar jalur efektif (w)	0,0068 km
Kepadatan sarang/km ²	330,16 sarang/km ²
p x r x t	541,80
Kepadatan orangutan/km ²	0,609 individu/km ²
Luas PT GGA	749,8 km ²
Estimasi Populasi	457 individu

Apabila harus dilakukan estimasi, diperkirakan terdapat 457 individu di PT GGA pada tahun 2023. Namun demikian, estimasi tersebut memiliki nilai bias karena masih memerlukan keterwakilan data dalam skala bentang alam.

Melihat kepada hasil pemantauan tahunan, nilai kepadatan tersebut relatif stabil meningkat sejak tahun 2018

Gambar 3. Hasil pemantauan rutin kepadatan orangutan di PT. GGA.



4.3 Informasi Tambahan

Selain data habitat dan populasi, telah diamati juga karakter sarang orangutan yang ditemukan, terutama kelas dan posisi sarang. Kategori kelas sarang orangutan dibagi menjadi 4 kelas, yaitu kelas 1, 2, 3, dan kelas 4 (Rifqi *et al.*, 2020).

Dari 23 sarang yang ditemukan, sarang kelas 4 adalah yang paling banyak ditemukan, yaitu sebanyak 1 sarang. Dari enam jalur pengamatan, ditemukan 12 sarang yang relatif baru (kelas 1 dan 2) di transek II, III dan V. Hal ini menandakan bahwa jalur tersebut dihuni oleh orangutan setidaknya dalam kurun waktu seminggu sebelum pengamatan dilakukan.

Selain itu, sarang-sarang lama (kelas 3 dan 4) relatif lebih mudah dijumpai di semua jalur. Hal ini menandakan masih adanya aktivitas orangutan setidaknya dalam 1 tahun terakhir. Pemantauan yang dilakukan setiap tahun memungkinkan akan melihat sarang yang sama berkali-kali, sehingga perlu evaluasi penjadwalan untuk menghindari penghitungan yang bias, mengingat kepada fakta bahwa sarang orangutan di PT. GGA sebagai bagian dari metapopulasi Wehea-Lesan dapat hancur hingga 602 hari (Mathewson *et al.*, 2008).

Tabel 3. Jumlah sarang berdasarkan klasifikasi sarang pada tiap jalur transek.

No.	Transek	Lokasi Transek	Kelas
-----	---------	----------------	-------

			1	2	3	4
1	I	KM 12 Sei Hess	-	-	-	-
2	II	KM 16 Sei Hess	4	3	7	-
3	III	KM 19 Sei Hess	3	-	3	1
4	IV	KM 33 Sei Melgoan	1	1	-	-
5	V	KM 38 Sei Buaya	-	-		
6	VI	KM 39 Jurang Neraka	-	-		
Jumlah			8	4	10	1

Posisi sarang orangutan yang paling banyak ditemukan di PT GGA adalah posisi C, setelah itu posisi A dan B. Posisi D dan E tidak ditemukan, bahkan catatan di Wehea-Kelay belum pernah menemukan adanya posisi E. Catatan tentang temuan posisi E ditemukan di hutan rawa di Kalimantan Tengah.

Tabel 4. . Jumlah sarang berdasarkan posisi sarang pada tiap transek

No	Transek	Lokasi Transek	Posisi Sarang				
			A	B	C	D	E
1	I	KM 12 Sei Hess	-	-	-	-	-
2	II	KM 16 Sei Hess	4	3	7	-	-
3	III	KM 19 Sei Hess	3	-	3	1	-
4	IV	KM 33 Sei Melgoan	1	1	-	-	-
5	V	KM 38 Sei Buaya	-	-	-	-	-
6	VI	KM 39 Jurang Neraka	-	-	-	-	-
Jumlah			8	4	10	1	

Catatan di KEE Wehea-Kelay mengungkap bahwa sarang posisi A dan B umum dijumpai di hutan-hutan yang relatif lebat. Sedangkan sarang posisi D lebih banyak ditemukan di hutan-hutan terdegradasi, sebab orangutan memerlukan lebih dari dua pohon untuk membuat sarang yang mampu menopang berat badannya (Rifqi et al., 2020).

V. KESIMPULAN

1. Ditemukan populasi orangutan pada habitat hutan hujan tropis di kawasan PT Gunung Gajah Abadi.
2. Kepadatan orangutan di kawasan PT Gunung Gajah Abadi pada tahun 2023 adalah 0,519 individu/km². Nilai ini lebih stabil dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.
3. Ditemukan 23 sarang orangutan, 8 jenis pohon sarang dan 3 pohon pakan orangutan di kawasan PT Gunung Gajah Abadi

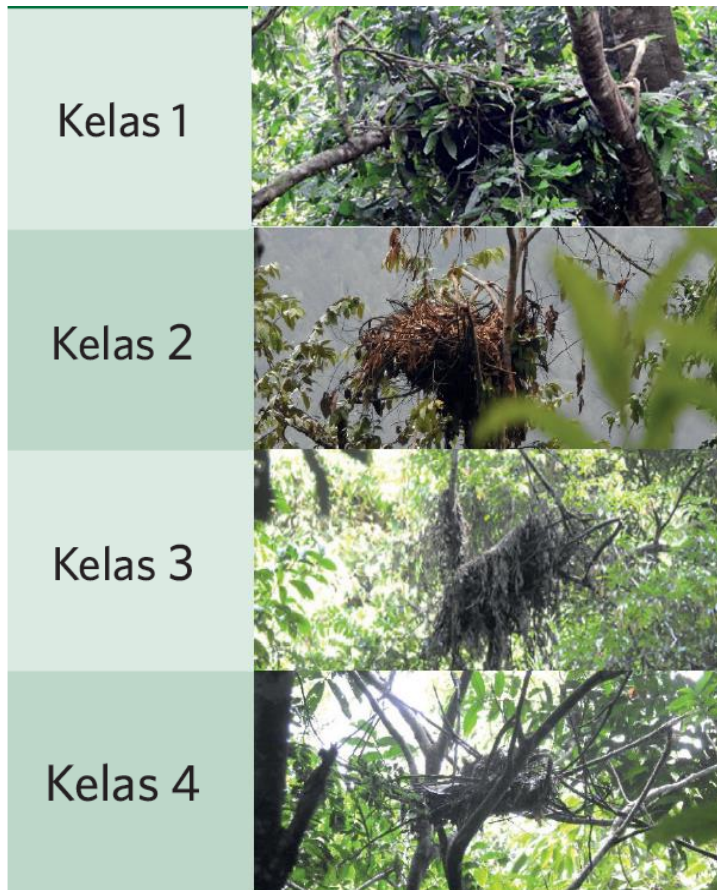
DAFTAR PUSATAKA

- Ancrenaz, M., R. C., Lackman-Ancrenaz, I., 2004. Orangutan nesting behaviour in disturbed forest of Sabah, Malaysia: Implication for nest census. *Int. J. Primatol.*
- Ditjen PHKA, 2009. Orangutan Indonesia Conservation Strategies and Action Plan 2007-2017. Ministry of Forestry Indonesia, Jakarta.
- Husson, S., Wich, S.A., Marshall, A.J., Dennis, R.D., Ancrenaz, M., Brassey, R., Gumal, M., Hearn, A.J., Meijaard, E., Simorangkir, T., Singleton, I., 2009. Orangutan distribution, density, abundance and impacts of disturbance, in: Wich, S.A., Utami-Atmoko, S.S., Setia, T.M., van Schaik, C.P. (Eds.), *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*. Oxford University Press, New York, pp. 77–96.
- Marshall, A.J., Nardiyono, Engström, L.M., Pamungkas, B., Palapa, J., Meijaard, E., Stanley, S.A., 2006. The blowgun is mightier than the chainsaw in determining population density of Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in the forests of East Kalimantan. *Biol. Conserv.* 129, 566–578. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.025>
- Mathewson, P.D., Spehar, S.N., Meijaard, E., Nardiyono, Purnomo, Sasmirul, A., Sudyanto, Oman, Sulhudin, Jasary, Jumali, Marshall, A.J., 2008. Evaluating orangutan census techniques using nest decay rates: Implications for population estimates. *Ecol. Appl.* 18, 208–221. <https://doi.org/10.1890/07-0385.1>
- MenLHK, 2018. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 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
- Rifqi, M.A., Sudiono, E., Purnomo, Mukhlisi, Priyono, Hendriatna, A., Chayatudin, A., Yen, L., 2020. Orang Utan Kalimantan dan Habitatnya di Bentang Alam Wehea-Kelay, I. ed. *Forum KEE Wehea-Kelay*, Samarinda.
- Utami-Atmoko, S.S., Rifqi, M.A., 2012. *Buku Panduan Survei Sarang Survei Sarang Orangutan Orangutan*. Forum Oragutan Indonesia dan Fakultas Biologi Universitas Nasional, Bogor & Jakarta.
- Utami-Atmoko, S.S., Traylor-Holzer, K., Rifqi, M.A., Siregar, P.G., Ahmad, B.S., Priadjati, A., Husson, S.J., Wich, S.A., Hadisiswoyo, P., Saputra, F., Campbell-Smith, G., Kuncoro, P., Russon, A.E., Voigt, M., Santika, T., Nowak, M.G., Singleton, I., Sapari, I., Meididit, A., Chandradewi, D.S., Capilla, B.R., Ermayanti, Lees, C.M., 2017. *Orangutan Population and Habitat Viability Assessment: Final Report*. Jakarta and Apple Valley-MN.
- Wehea-Kelay, P.F.K., 2019. *Rencana Aksi Pengelolaan Kawasan Ekosistem Esensial Wehea-Kelay Kabupaten Berau dan Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur Periode 2019-2021*. *Forum KEE Wehea-Kelay*,

Samarinda.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Gambar 1. Kategori Kelas Sarang Orangutan



Lampiran Gambar 2. Kategori Posisi Sarang Orangutan

