

Kepadatan dan Estimasi Populasi Owa (*Hylobates funereus*) di Hutan Long Ayap, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur

Ilham Hanaan Taquiuddin Pamungkas¹, Dyah Perwitasari-Farajallah^{2*},
Entang Iskandar³

¹² Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

²³ Pusat Studi Satwa Primata, Institut Pertanian Bogor

*corresponding author : witafar@apps.ipb.ac.id

Submitted:
4 Okt 2023

Revised:
30 Jan 2024

Accepted:
22 Feb 2024

Published:
2 Apr 2024

ABSTRAK

Owa (*Hylobates funereus*) merupakan salah satu primata endemik pulau Kalimantan. *H. funereus* dinyatakan sebagai spesies genting (*endangered*) dalam IUCN *Red List* tahun 2020. Salah satu ancaman yang dihadapi owa adalah kehilangan habitat akibat deforestasi hutan menjadi kebun kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kepadatan populasi dan mengestimasi populasi owa (*H. funereus*) di hutan Long Ayap, kabupaten Berau, provinsi Kalimantan Timur. Metode yang digunakan adalah metode *strip-transect sampling*. Pengamatan dilakukan pada tiga blok hutan di kebun kelapa sawit PT Mulia Inti Perkasa (MIP) dari bulan September sampai Desember 2022. Pengamatan dilakukan pada tiga transek dengan total ulangan sebanyak 27 ulangan. Total kepadatan populasi owa adalah 11-11,96 individu/km². Estimasi populasi owa di hutan Long Ayap, kabupaten Berau, provinsi Kalimantan Timur adalah 17,82 individu.

Kata kunci: Deforestasi, *Hylobates funereus*, Long Ayap, *Line-transect*, Populasi

ABSTRACT

Gibbon (*Hylobates funereus*) is one of the endemic primates of Borneo Island. *H. funereus* is declared as endangered species in the IUCN *Red List* 2020. One of the threats is the loss of habitat caused by deforestation for palm oil plantations. The aim of the research is to assess population density and to estimate population of gibbons at Long Ayap Forest, Berau Regency, East Kalimantan Province. Observation is conducted using strip transect sampling method, carried out at three forest blocks at palm oil plantation of PT Mulia Inti Perkasa (MIP) from September to December 2022 with the total of 27 repetitions. The total gibbon population density is 11-11,96 individuals/km². Estimation of gibbon population at Long Ayap Forest, Berau Regency, East Kalimantan Province is 17.82 individuals.

Keywords: Deforestation, *Hylobates funereus*, Long Ayap, *Line-transect*, Population

How to cite (APA Style 6th ed):

Pamungkas, I.H.T., Perwitasari-Farajallah, D., & Iskandar, E. (2024). Kepadatan dan kelimpahan populasi owa (*Hylobates funereus*) di hutan Long Ayap, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. *Konservasi Hayati*, Vol 20(1), 1-10

DOI: <https://doi.org/10.33369/hayati.v20i1.30291>

PENDAHULUAN

Hylobates funereus atau *Northern Gray Gibbon* merupakan salah satu spesies owa endemik pulau Kalimantan. Owa ini awalnya dianggap sebagai sub spesies dari *H. muelleri*, namun kini diklasifikasikan sebagai spesies baru berdasarkan perbedaan morfologi dan genetik (Nijman *et al.*, 2020). Spesies ini dibedakan dari *H. muelleri* atau *Bornean Grey Gibbon* berdasarkan warna rambut. *H. funereus* memiliki warna abu-abu pucat, sementara *H. muelleri* berwarna abu-abu gelap (Mootnick, 2006). Kedua spesies ini juga dibedakan dari hasil sekuen gen *CytB* DNA mitokondria (Thinh *et al.*, 2010). Owa disebut juga sebagai Uwa-uwa oleh masyarakat di sekitar Hutan Long Ayap, Kalimantan Timur.

Owa tersebar di bagian timur laut pulau Kalimantan hingga Malaysia dan Brunei Darussalam. Secara keseluruhan, populasi owa berada dalam kisaran 120.000 individu. Salah satu habitat *H. funereus* yang tersisa adalah hutan Wehea. Hutan lindung ini mempunyai kepadatan *H. funereus* sebesar 2,5 kelompok/km² (Cheyne *et al.*, 2016). Taman Nasional Kutai juga merupakan habitat owa dan mempunyai kepadatan 1,4–3,6 kelompok/km² atau 4,1–14,6 individu/km² (Nijman & Menken, 2005). Berdasarkan IUCN *Red List* tahun 2020, spesies ini dinyatakan sebagai spesies genting/*endangered* (Nijman *et al.*, 2020).

Satu kelompok owa dapat memiliki daerah jelajah seluas 15–50 hektar (Savini *et al.*, 2008). Jarak jelajah harian owa secara individu dapat mencapai 1,5 km (Vogel *et al.*, 2009). Makanan utama owa berupa buah matang dari pohon dan liana (McConkey *et al.*, 2002). Owa dapat mengubah diet dari buah matang menjadi daun muda, bunga, maupun buah belum matang sebagai bentuk adaptasi terhadap kekurangan makanan (Vogel *et al.*, 2009). Owa dapat tetap hidup di hutan yang kanopinya terganggu dengan mengubah pola lokomosi, meskipun owa lebih memilih hutan dengan pohon yang tinggi dan kanopi yang terhubung (Cheyne *et al.*, 2013). Kehilangan habitat karena deforestasi merupakan salah satu ancaman utama bagi populasi owa (Nijman *et al.*, 2020). Konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit, karet, serta hutan tanaman industri (untuk kertas dan bubur kertas) merupakan salah satu penyebab utama deforestasi di Asia Tenggara (Wilcove *et al.*, 2013).

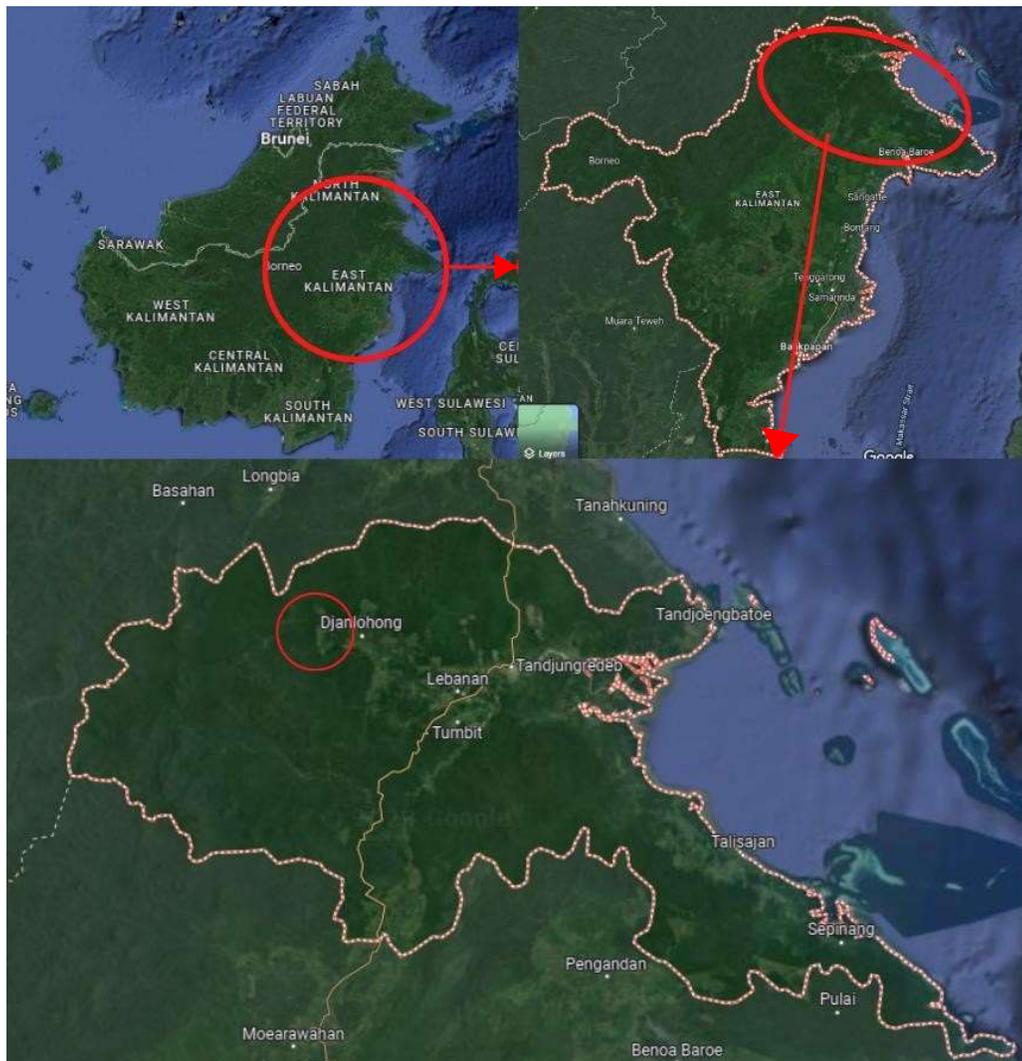
Perkebunan kelapa sawit PT Mulia Inti Perkasa (MIP) di Berau, Kalimantan Timur merupakan hasil konversi dari hutan Areal Penggunaan Lain (APL) milik masyarakat sekitar. Beberapa bagian hutan yang tersisa oleh PT MIP ditetapkan sebagai hutan *High Carbon Stock* (HCS) dan hutan *High Conservation Value* (HCV). HCS merupakan hutan primer yang dibiarkan sebagai cadangan karbon, sedangkan HCV merupakan hutan penyangga dari sungai Tuyu dan Tam'an yang melintasi kawasan perkebunan tersebut. Ketiga hutan ini merupakan bagian dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) perkebunan kelapa sawit. Terdapat pula hutan sekat alam yang membentang pada bagian barat perkebunan. Owa di perkebunan PT MIP dilaporkan oleh masyarakat sekitar (komunikasi pribadi), terlihat oleh pekerja di sekat alam dan hutan HCV sungai Tam'an, serta terdengar di salah satu hutan HCS. Pada hutan HCS lainnya, hanya ada laporan tentang keberadaan monyet ekor panjang dan beruk yang memakan tanaman kelapa sawit muda. Tujuan penelitian ini adalah menghitung kepadatan populasi dan mengestimasi kelimpahan populasi owa (*Hylobates funereus*) di hutan Long Ayap, Kecamatan Segah, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2022 di Long Ayap. Kecamatan Segah, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur (Gambar 1). PT MIP membagi perkebunan kelapa sawit ini menjadi delapan divisi untuk mempermudah pemeliharaan dan pengawasan kelapa sawit. HCS di bagian utara terletak pada divisi 5, sedangkan HCS di

selatan terletak pada divisi 7. Hutan yang diteliti merupakan dua hutan HCS serta hutan HCV Sungai Tam'an. HCS divisi 5 dinamakan Hutan 1, HCS divisi 7 dinamakan Hutan 2, dan HCV sungai Tam'an dinamakan Hutan 3 (Gambar 2).



Gambar 1. Letak perkebunan kelapa sawit PT MIP di Berau, Kalimantan Timur (dimodifikasi dari aplikasi *Google Maps* 2023)

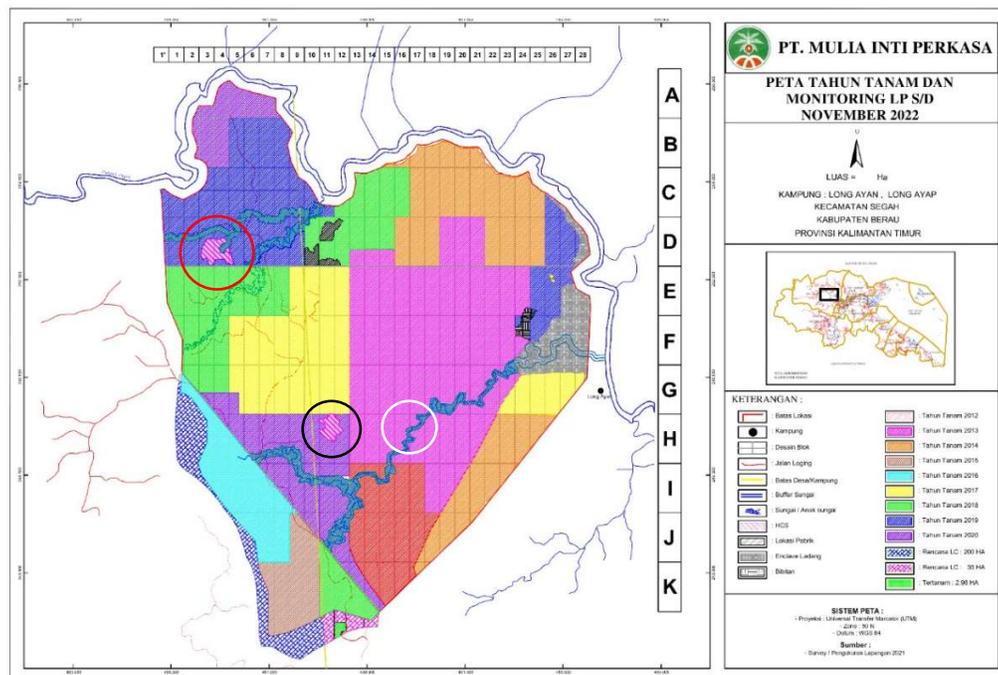
Deskripsi/Gambaran Umum Lokasi Hutan 1, Hutan 2, dan Hutan 3

Hutan 1 atau HCS divisi 5 merupakan hutan yang terletak di bagian utara perkebunan dengan jarak sekitar 1 km dari hutan lindung Wehea di bagian barat perkebunan kelapa sawit. Hutan ini memiliki luas 26 hektar atau 0,26 km² dan terfragmentasi oleh tanaman kelapa sawit yang ditanam pada tahun 2019. Hutan ini memiliki kanopi terhubung dengan tinggi pohon sekitar 30 m. Sempat teramati primata lain di hutan ini, tetapi tidak teramati dengan jelas jenisnya.

Hutan 2 atau HCS divisi 7 merupakan hutan yang berada di tengah perkebunan, terfragmentasi oleh tanaman kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit di sekeliling hutan ini ditanam pada tahun 2020. Hutan HCS ini memiliki luas 19 hektar atau 0,19 km², lebih kecil dibandingkan Hutan 1, dengan kanopi masih berkelanjutan pada sebagian besar bagian hutan. Ketinggian rata-rata pohon di hutan ini 30 m. Primata lain yang teramati di Hutan 2

adalah lutung merah (*Presbytis rubicunda*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), dan beruk (*M. nemestrina*). Owa dapat hidup secara simpatrik dengan primata lain karena jenis makanan (Milton, 1981) dan preferensi habitat yang berbeda (Chagas & Ferrari, 2010). Menurut pekerja PT MIP, kawanan monyet ekor panjang dan beruk yang berada di hutan ini sempat keluar dan memakan tanaman kelapa sawit yang masih muda.

Hutan 3 merupakan hutan penyangga sungai Tam'an. Sungai ini memiliki lebar sekitar 5–10 m dan melintasi perkebunan dengan hulu di hutan lindung. Hutan HCS berada di sepanjang sungai Tam'an dengan lebar 5–10 m. Beberapa bagian hutan ini terfragmentasi oleh jembatan yang melintasi sungai Tam'an. Ketinggian rata-rata pohon di hutan ini lebih rendah dibandingkan Hutan HCS, yaitu 10–15 m. Luas wilayah yang dapat dihuni oleh owa di hutan ini diperkirakan sekitar 45 hektar atau 0,45 km². Primata lain yang teramati di Hutan 3 selain owa adalah Monyet Ekor Panjang (*M. fascicularis*).



Gambar 2. Peta perkebunan kelapa sawit PT. MIP. Lingkaran merah merupakan lokasi Hutan 1, lingkaran hitam merupakan lokasi Hutan 2, dan lingkaran putih merupakan lokasi Hutan 3 (PT. MIP 2022)

Prosedur Penelitian

Observasi Awal

Habitat owa diidentifikasi berdasarkan laporan dari pekerja dan masyarakat sekitar. Setiap habitat diobservasi selama satu minggu untuk dilihat keberadaan owa pada daerah tersebut.

Pengambilan Data

Alat yang digunakan adalah *GPS handheld receiver*, teropong monokular, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah owa atau uwa-uwa (*H. funereus*). Metode yang digunakan adalah *strip-transect sampling*. Pengamat berjalan dengan pelan pada jalan atau sungai di daerah studi dan mencatat jumlah individu yang teramati (Neville *et al.*, 1976). Panjang transek yang dilakukan di lokasi Hutan 1 adalah 500 m. Panjang transek yang dilakukan di lokasi Hutan 2 dan Hutan 3 adalah satu km. Lebar jangkauan pandang setiap transek adalah

100 m pada kedua sisi transek. Jumlah transek yang digunakan hanya satu setiap hutan. Pada setiap transek dilakukan 5–14 kali ulangan pengambilan data. Pada saat satu kelompok owa diidentifikasi, dicatat jumlah individu dan kelas umur. Jarak owa dengan pengamat berkisar antara 5–50 m. Lokasi keberadaan owa dicatat menggunakan GPS. Pengambilan data dilakukan pada pagi hari pukul 06.00–09.30 WITA atau sore hari pukul 15.00–17.00 WITA.

Kepadatan Populasi

Kepadatan populasi dihitung dengan membagi total jumlah individu yang diidentifikasi dengan jumlah ulangan, panjang, serta lebar transek. Kepadatan kelompok diperoleh dengan membagi total jumlah kelompok yang diidentifikasi dengan jumlah ulangan, panjang, serta lebar transek (NRC, 1981).

$$D_{\text{populasi}} = \left(\frac{\text{Jumlah individu teridentifikasi}}{\text{Jumlah ulangan (panjang transek x lebar transek)}} \right)$$

$$D_{\text{kelompok}} = \left(\frac{\text{Jumlah kelompok teridentifikasi}}{\text{Jumlah ulangan (panjang transek x lebar transek)}} \right)$$

Estimasi Kelimpahan Populasi

Estimasi kelimpahan populasi dihitung dengan mengalikan kepadatan populasi individu dengan luas habitat yang bisa dihuni oleh owa (NRC, 1981).

$$E_{\text{populasi}} = D_{\text{populasi}} \times \text{luas habitat owa}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah total individu yang teramati pada pengambilan data adalah 10 individu yang terbagi dalam empat kelompok. Jumlah ulangan pada Hutan 1, 2, dan 3 secara berurutan adalah 5, 14, dan 8 ulangan (Tabel 1). Perbedaan jumlah ulangan terjadi karena kondisi cuaca di lokasi pengambilan data. Cuaca pada bulan September dan Oktober cerah dan kadang berawan. Pada bulan November dan Desember, cuaca cenderung hujan sehingga ulangan pengambilan data di Hutan 1 dan 3 lebih sedikit dibandingkan dengan Hutan 2.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data Owa di Hutan 1, 2, dan 3

Lokasi	Ulangan	Jumlah individu	Jumlah kelompok
Hutan 1	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	5	1
Hutan 2	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	1	1
	5	2	1
	6	1	1
	7	0	0
	8	2	1
	9	0	0
	10	0	0
	11	1	1
	12	1	1
	13	2	1

	14	0	0
	1	0	0
	2	2	2
	3	0	0
Hutan 3	4	2	2
	5	0	0
	6	0	0
	7	2	2
	8	1	1

Keterangan: Hutan 1= Hutan HCS divisi 5
 Hutan 2= Hutan HCS divisi 7
 Hutan 3= Hutan HCV Sungai Tam'an

Suhu pada waktu pengamatan berkisar diantara 25°C hingga 31°C. Hutan Long Ayap kemungkinan merupakan bagian dari Hutan Lindung Wehea dan merupakan hutan dataran rendah (Cheyne *et al.*, 2016) serta didominasi oleh tanaman dari famili *dipterocarpaceae* (Edwin *et al.*, 2017).

Hutan 1 (HCS divisi 5)

Hasil yang didapatkan adalah satu kelompok owa yang terdiri dari tiga dewasa, satu remaja, dan satu anak. Salah satu individu dewasa teridentifikasi sebagai betina. Owa tercatat bersuara pada ulangan ketiga. Suara owa juga dapat terdengar dari hutan lindung. Perilaku owa yang teramati adalah makan, istirahat, berayun, bersuara, dan melompat. Hutan HCV sungai Tuyu berada di timur-selatan Hutan 1. Hutan ini diperkirakan merupakan habitat owa karena mirip dengan Hutan 3.

Owa di Hutan 1 hanya teramati pada ulangan kelima. Owa teramati bergerak beriringan pada kanopi pohon, lalu turun ke bagian lebih rendah. Hal ini kemungkinan besar dilakukan untuk mencari makan. Hal ini juga dilakukan oleh Owa yang masih berada pada hutan primer. Bagian atas pohon (pada ketinggian > 30 meter) dimanfaatkan oleh owa untuk beristirahat dan menghindari predator, sementara bagian bawah pohon (pada ketinggian < 30 meter) dimanfaatkan untuk mencari makan (Inoue *et al.*, 2016).

Hutan 2 (HCS divisi 7)

Hasil yang didapatkan dari Hutan 2 adalah tiga individu owa yang terdiri dari dua remaja dan satu dewasa. Ketiga owa tersebut berada pada satu kelompok. Owa pada hutan ini tercatat bersuara lima kali dalam 14 ulangan. Owa teramati tujuh kali dari 14 ulangan. Owa juga teramati secara tidak langsung melalui suara pada pengamatan ulangan nomor 1, 5, 8, 9, dan 11. Bagian selatan Hutan 2 tidak terdapat pohon yang tinggi sehingga terdapat "area terbuka" (Gambar 3). Beberapa owa teramati melintas pada "area terbuka" hutan ini. Perilaku owa yang teramati diantaranya makan, berayun, bersuara, istirahat, serta anti-predator. Perilaku anti-predator yang teramati adalah perilaku diam untuk menghindari observasi (Clarke *et al.*, 2012). Perilaku ini teramati ketika ada motor pekerja lewat dan owa berhenti bergerak. Owa hanya diam hingga suara motor tidak terdengar lagi.

Hutan 3 (HCS Sunhgai Tam'an)

Hasil yang didapatkan dari Hutan 3 adalah dua individu owa yang terdapat dalam dua kelompok berbeda. Salah satu owa dewasa terkonfirmasi sebagai betina. Kedua individu di Hutan 3 ini lebih sering bersuara dibandingkan dengan Hutan 1 ataupun 3. Dalam delapan kali pengulangan, owa bersuara pada lima ulangan dan dapat teramati secara langsung. Perilaku yang teramati selain bersuara diantaranya berayun, makan, dan istirahat.

Owa teramati pada empat dari delapan ulangan. Kedua owa yang teramati berada pada bagian berbeda, yaitu bagian timur dan barat hutan pengamatan. Kedua individu di Hutan 3

ini dapat teramati secara langsung ketika bersuara. Owa di hutan ini akan pergi ke bagian atas pohon tinggi yang masih tersisa untuk bersuara. Hal ini juga dilakukan oleh owa yang masih berada di hutan primer. Owa dari spesies *H. lar* dan *H. klossi* lebih memilih untuk bersuara pada pohon dengan kanopi yang tinggi atau pohon yang berada pada puncak bukit (Okuda *et al.*, 2022).



Gambar 3. “Area terbuka” pada bagian selatan lokasi Hutan 2

Kepadatan Populasi

Kepadatan populasi di Hutan 1, Hutan 2, dan Hutan 3 secara berurutan adalah 20 individu/km², 7-7,14 individu/km², dan 8-8,75 individu/km². Kepadatan populasi rata-rata adalah 11-11,96 individu/km² (Tabel 2). Kepadatan populasi rata-rata owa di hutan Long Ayap lebih tinggi dibandingkan kepadatan populasi owa pada Taman Nasional Kutai yang memiliki kepadatan populasi 4,1–14,6 individu/km² (Nijman & Menken, 2005). Kepadatan populasi rata-rata owa di Hutan Long Ayap dan Hutan 1 yang lebih tinggi kemungkinan diakibatkan oleh fragmentasi hutan. Fragmentasi hutan mengakibatkan owa terdorong masuk ke hutan lindung (*pers comm.*) atau hutan sekunder yang masih tersisa. Hal ini mengakibatkan kepadatan yang tinggi (Cheyne *et al.*, 2016).

Kepadatan kelompok di Hutan 1, Hutan 2, dan Hutan 3 secara berurutan adalah 4 kelompok/km², 5,91 kelompok/km², dan 8-8,75 kelompok/km². Rata-rata kepadatan kelompok adalah 6 kelompok/km² (Tabel 2). Kedua owa di Hutan 3 dapat dipastikan menjadi dua kelompok yang berbeda karena berada pada dua lokasi yang berbeda dan dipisahkan oleh jalan. Kedua owa tersebut masing-masing tetap dihitung sebagai satu kelompok meski hanyasatu individu yang terlihat pada setiap kelompok. Kedua kelompok tersebut diasumsikan memiliki anggota lain yang belum terlihat. Kelompok owa di hutan Long Ayap memiliki kepadatan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hutan Lindung Wehea yang mempunyai kepadatan 2,5 kelompok/km² (Cheyne *et al.*, 2016).

Kelompok di hutan Long Ayap memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan hutan Lindung Wehea kemungkinan disebabkan oleh daerah jelajah owa yang terbatas akibat

fragmentasi hutan. Fragmentasi hutan mengakibatkan kelompok-kelompok owa terdorong masuk ke dalam habitat yang kecil dan mengakibatkan kepadatan yang tinggi (Cheyne *et al.*, 2016). Pada hutan primer yang belum terfragmentasi, satu kelompok owa dapat memiliki daerah jelajah seluas 15–50 hektar (Savini *et al.*, 2008).

Tabel 2. Hasil analisis data kepadatan populasi owa di hutan 1, 2, dan 3

Hutan	Kepadatan populasi (individu/km ²)	Kepadatan kelompok (kelompok/km ²)
1	20	4
2	7-7,14	5
3	8-8,75	8-8,75
Rata-rata	11-11,96	5,91

Keterangan: Hutan 1= Hutan HCS divisi 5
 hutan 2= Hutan HCS divisi 7
 hutan 3= Hutan HCV Sungai Tam'an

e. Estimasi Populasi

Luas habitat yang dapat dihuni oleh owa di hutan Long Ayap diperkirakan adalah 149 hektar atau 1,49 km². Luas habitat ini didapatkan dari luas Hutan 1, Hutan 2, dan Hutan 3 seluas 90 hektar serta ditambah dengan luas habitat yang diperkirakan bisa dihuni oleh owa di hutan HCS Sungai Tuyu seluas 26 hektar dan HCS Sungai Tam'an di luar Hutan 3 seluas 33 hektar. Estimasi populasi owa di hutan Long Ayap adalah 17,82 individu. Hasil ini lebih kecil bila dibandingkan dengan populasi *H. funereus* di hutan Lindung Wehea dengan estimasi populasi 1.616 individu (Cheyne *et al.*, 2016).

Hasil estimasi populasi owa di hutan Long Ayap berbeda dari estimasi populasi owa di Hutan Lindung Wehea. Hasil estimasi populasi owa di Hutan Long Ayap yang lebih kecil kemungkinan diakibatkan oleh luas habitat yang lebih kecil dan fragmentasi hutan akibat perkebunan kelapa sawit di Long Ayap. Hal lain yang kemungkinan memengaruhi perbedaan hasil estimasi adalah tidak teridentifikasinya owa. Pada beberapa ulangan, ada primata yang sudah terlihat tetapi tidak teridentifikasi spesiesnya karena langsung bergerak menjauh. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh fragmentasi hutan di Long Ayap. Hewan yang berada pada hutan yang terganggu oleh manusia cenderung tidak mudah untuk diamati dan sering tersebar pada daerah yang lebih luas (Cavada *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Kepadatan populasi owa di hutan Long Ayap adalah 11–11,96 individu/km² dengan kepadatan kelompok 5,91 kelompok/km². Estimasi populasi owa di hutan Long Ayap, Kecamatan Segah, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur adalah 17,82 individu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada staf dan pekerja di PT Mulia Inti Perkasa (MIP) yang memberikan izin penelitian serta membantu dalam proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

Cavada, N., Barelli, C., Ciolli, M., & Rovero, F. (2016). Primates in human-modified and fragmented landscapes: the conservation relevance of modelling habitat and disturbance factors in density estimation. *Plos One*, 11(2), 1-16
 Doi: [10.1371/journal.pone.0148289](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148289)

- Chagas, R.R.D., & Ferrari, S.F. (2010). Habitat use by *Callicebus coimbrai* (Primates: Pitheciidae) and sympatric species in the fragmented landscape of the Atlantic Forest of southern Sergipe, Brazil. *Zoologia*, 27(6), 853-860 Doi:[10.1590/S1984-46702010000600003](https://doi.org/10.1590/S1984-46702010000600003)
- Cheyne, S.M., Thompson, C.J.H., & Chivers, D.J. (2013). Travel adaptations of Bornean Agile Gibbons *Hylobates albibarbis* (primates: hylobatidae) in a degraded secondary forest, Indonesia. *Journal of Threatened Taxa*, 5(5), 3963-3968 Doi:[10.11609/JoTT.o3361.3963-8](https://doi.org/10.11609/JoTT.o3361.3963-8)
- Cheyne, S.M., Gilhooly, L.J., Hamard, M.C., Höing, A., Houlihan, P.R., Kursani, Loken, B., Phillips, A., Rayadin, Y., & Capilla, B.R. (2016). Population mapping of gibbons in Kalimantan, Indonesia: correlates of gibbon density and vegetation across the species' range. *Endangered Species Research*, 30(1), 133-143 Doi:[10.3354/esr00734](https://doi.org/10.3354/esr00734)
- Clarke, E., Reichard, U.H., & Zuberbühler, K. (2012). The anti-predator behavior of wild-handed gibbons (*Hylobates lar*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 1(1), 85-96 Doi:[10.1007/s00265-011-1256-5](https://doi.org/10.1007/s00265-011-1256-5)
- Edwin, M., Sulistyorini, I.S., & Allo, J.K. (2017). Assesment of natural resources and local community participation in nature-based tourism of Wehea forest, East Kalimantan. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 23(3), 128-139 Doi:[10.7226/jtfm.3.12328](https://doi.org/10.7226/jtfm.3.12328)
- Inoue, Y., Sinun, W., & Okanoya, K. (2016). Activity budget, travel distance, sleeping time, height of activity and travel order of wild East Bornean Grey gibbons (*Hylobates funereus*) in Danum Valley Conservation Area. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 64(1), 127-138 Doi: [10.5281/zenodo.5355040](https://doi.org/10.5281/zenodo.5355040)
- McConkey, K.R., Aldy, F., Ario, A., & Chivers, D.J. (2002). Selection of fruit by gibbons (*Hylobates muelleri* x *agilis*) in the rain forests of Central Borneo. *International Journal of Primatology*, 23(1), 123-145 Doi:[10.1023/A:1013253909046](https://doi.org/10.1023/A:1013253909046)
- Milton, K. (1981). Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *The American Naturalist*, 117(4), 496-505 Doi:[10.1086/283730](https://doi.org/10.1086/283730)
- Mootnick, A.R. 2006. Gibbon (Hylobatidae) Species identification recommended for rescue or breeding centers. *Primate Conservation*, 21(1), 103-138 Doi:[10.1896/0898-6207.21.1.103](https://doi.org/10.1896/0898-6207.21.1.103)
- Neville, M., Castro, N., Marmol, A., & Revilla, J. (1976). Censusing primate populations in the reserved area of the Pacaya and Samiria rivers, Department Loreto, Peru. *Primates*, 17(2), 151-181 Doi: [10.1007/BF02382849](https://doi.org/10.1007/BF02382849)
- Nijman, V., & Menken, S.B.J. (2005). Assessment of census techniques for estimating density and biomass of gibbons (Primates: Hylobatidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 53(1), 201-211 Doi:[11245/1.243488](https://doi.org/11245/1.243488)
- Nijman, V., Cheyne, S., & Traeholt, C. (2020). *Hylobates funereus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T39890A17990856. Doi:[10.2305/iucn.uk.2020-2.rlts.t39890a17990856.en](https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2020-2.rlts.t39890a17990856.en)
- National Research Council [NRC]. (1981). *Techniques for the Study of Primate Population Ecology*. Washington DC: National Academy Press.
- Okuda, T., Matsubara, H., Yamada, T., Chew, W.C., Lau, A.M.S., Paska, J., Nishizaki, H., Omar, N.S.U.B.S., & Zakaria, M. (2022). Spatial distribution of white-handed gibbon calls in relation to forest vertical components, Malaysia, from a perspective of forest management. *Global Ecology and Conservation*, 38(1), 1-14 Doi:[10.1016/j.gecco.2022.e02245](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02245)
- Savini, T., Boesch, C., & Reichard, U.H. (2008). Home-range characteristics and the influence of seasonality on female reproduction in white-handed gibbons (*Hylobates*

- lar*) at Khao Yai National Park, Thailand. *American Journal of Physical Anthropology*, 135(1), 1-12 Doi:[10.1002/ajpa.20578](https://doi.org/10.1002/ajpa.20578)
- Thinh, V.N., Mootnick, A.R., Geissmann, T., Li, M., Ziegler, T., Agil, M., Moisson, P., Nadler, T., Walter, L., & Roos, C. (2010). Mitochondrial evidence for multiple radiations in the evolutionary history of small apes. *BMC Evolutionary Biology*, 10(74), 1-13 Doi:[10.1186/1471-2148-10-74](https://doi.org/10.1186/1471-2148-10-74)
- Vogel, E.R., Haag, L., Setia, T.M., Schaik, C.P.v., & Dominy, N.J. (2009). Foraging and ranging behavior during a fallback episode: *Hylobates albibarbis* and *Pongo pygmaeus wurmbii* compared. *American Journal of Physical Anthropology*, 140(1), 716-726 Doi:[10.1002/ajpa.21119](https://doi.org/10.1002/ajpa.21119)
- Wilcove, D.S., Giam, X., Edwards, D.P., Fisher, B., & Koh, L.P. (2013). Navjot's nightmare revisited: logging, agriculture, and biodiversity in Southeast Asia. *Trends in Ecology and Evolution*, 26(9), 531-540 Doi:[10.1016/j.tree.2013.04.005](https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.04.005)