

Estimasi Kepadatan Populasi Monyet Dihe (*Macaca hecki*) Di Desa Dulamayo Utara, Gorontalo

Estimation Of The Population Density Of The Dihe Monkey (*Macaca hecki*) In North Dulamayo Village, Gorontalo

Terri Repi^{1*}, Abdul Kadir N Giu², & Ishak Mokorompot², Ramlan Pomolango²

¹ Program Studi Manajemen Sumberdaya Hayati, Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Jl. Prof. Dr. H. Mansoer Pateda, Gorontalo 96181, Gorontalo, Indonesia

² Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Jln. Prof. Mansoer Pateda, Desa Pentadio Timur, Kabupaten Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

* Corresponding Email: terrirep@gmail.com

INFO ARTIKEL

Status Artikel :

Diterima : 02 Juni 2026
Disetujui : 06 Juli 2026
Tersedia online : 26 Juli 2026

Keywords : *Macaca hecki*, Population density, Dulamayo Forest, Habitat, Human-wildlife conflicts

ABSTRACT

*The dihe macaque (*Macaca hecki*) is one of the primates endemic to Sulawesi. This species is listed on the IUCN red list as vulnerable due to high pressure on its habitat and population. One of the distribution areas of *M. hecki* in Gorontalo Province is the Dulamayo Forest. However, until now, research on the population, habitat, and ecology of *M. hecki* has not been widely conducted. This study aims to determine the existence and estimate the population density of *M. hecki* in North Dulamayo village. The study was conducted for approximately 2 months (May–July 2025). The study used the strip transect sampling method for population data and vegetation analysis to determine the structure and composition of the habitat. The results of this study revealed that North Dulamayo Village is a distribution area of *M. hecki*, with the discovery of 31 individuals of *M. hecki*. Based on data analysis, the highest density was found on transect A, with a density of 19.2 individuals/Km², while the lowest density was found on transect B, with a density of 7 individuals/Km². Furthermore, based on the total survey area of 0.225 km², the population density of *M. hecki* was 13.1 individuals/km². The research results are expected to serve as a baseline for further research and policymaking on *M. hecki* conservation in Gorontalo Province, especially for population management, habitat and handling of human-wildlife conflicts..*



Scan Disini :
Scan disini
dengan smart
phone untuk
diarahkan ke
laman website

ABSTRAK

Monyet dihe (*Macaca hecki*) merupakan salah satu primata endemik Sulawesi. Spesies ini masuk daftar merah IUCN dengan kategori rentan akibat tingginya tekanan terhadap habitat dan populasi. Salah satu daerah sebaran *M. hecki* di Provinsi Gorontalo adalah Hutan Dulamayo. Namun sampai saat ini penelitian mengenai populasi, habitat dan ekologi *M. hecki* belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui eksistensi dan estimasi kepadatan populasi *M. hecki* di desa Dulamayo Utara. Penelitian dilakukan selama kurang lebih 2 bulan (Mei–Juli 2025). Penelitian menggunakan metode *strip transect sampling method* untuk

data populasi dan analisis vegetasi untuk mengetahui struktur dan komposisi habitat. Hasil penelitian mengungkapkan Desa Dulamayo Utara merupakan daerah sebaran *M. hecki*, dengan ditemukannya 31 individu *M. hecki* di jalur transek. Berdasarkan analisis data diperoleh kepadatan terbanyak terdapat pada jalur transek A, dengan kepadatan sebesar 19,2 ekor/Km², sedangkan kepadatan terendah terdapat pada jalur transek B, dengan kepadatan sebesar 7 ekor/Km². Selanjutnya, berdasarkan luas total area survey sebesar 0,225 Km², diperoleh kepadatan populasi *M. hecki* sebesar 13,1 ekor/Km². Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi penelitian lanjutan dan pengambilan kebijakan konservasi *M. hecki* di Provinsi Gorontalo khususnya untuk manajemen populasi, habitat dan penanganan konflik manusia-satwa liar.

PENDAHULUAN

Macaca hecki (*M. hecki*) atau dalam bahasa lokal Gorontalo dikenal dengan *Dihe* (Repi, 2025), merupakan primata endemik Sulawesi yang memiliki peran ekologis strategis bagi ekosistem hutan Wallacea (Evans et al., 1999; Albert et al., 2013; Lee et al., 2020). Spesies ini tersebar dari semenanjung utara Sulawesi Tengah, Gorontalo, hingga Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (Lee et al., 2020; Mustari, 2020).

Secara umum *Macaca* telah lama diketahui memiliki kontribusi besar dalam menjaga stabilitas ekosistem hutan tropis, spesies ini memainkan peran sebagai agen penyebar biji (*seed disperser*), yang secara tidak langsung mendukung proses regenerasi alami hutan dan mempertahankan tingkat keanekaragaman hayati (Tsuji & Su, 2018). Selain itu, *M. hecki* diketahui juga mengkonsumsi beberapa jenis serangga (Lee et al., 2020), sehingga berperan sebagai pengontrol serangga pada ekosistem. Dengan demikian, keberadaan *M. hecki* dalam ekosistem hutan tropis tidak hanya penting bagi kelangsungan vegetasi, tetapi juga berperan dalam mendukung siklus ekologis secara keseluruhan. Ketidakhadiran mereka dalam rantai ekologi dapat menyebabkan ketidakseimbangan, seperti meningkatnya populasi hama serangga atau berubahnya komposisi vegetasi menjadi kurang menguntungkan bagi spesies lain.

Dalam beberapa dekade terakhir, populasi *M. hecki* menunjukkan kecenderungan menurun seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia (Supriatna et al., 2015, 2020). Tingginya tekanan terhadap habitat dan populasi, menyebabkan *M. hecki* tergolong spesies terancam dan termasuk dalam daftar merah IUCN kategori rentan dengan tren populasi yang terus menurun (Lee et al., 2020). Meski demikian, sampai saat ini penelitian mendetail mengenai *M. hecki* belum banyak dilakukan. Lee et al., (2020) bahkan menyatakan bahwa sangat sedikit yang diketahui tentang populasi, habitat dan ekologi spesies ini.

Salah satu daerah sebaran *M. hecki* di Provinsi Gorontalo di luar kawasan konservasi adalah Hutan Dulamayo. Kawasan ini merupakan salah satu kawasan hutan di Pulau Sulawesi yang berfungsi sebagai habitat alami bagi beragam spesies tumbuhan dan satwa endemik (Adudu et al., 2023; Hiolal et al., 2025). Meskipun telah masuk dalam daftar satwa yang terancam, informasi terkait jumlah populasi dan distribusi spasialnya di berbagai wilayah, termasuk di Hutan Dulamayo, masih tergolong minim dan belum terdokumentasi secara sistematis. Padahal,

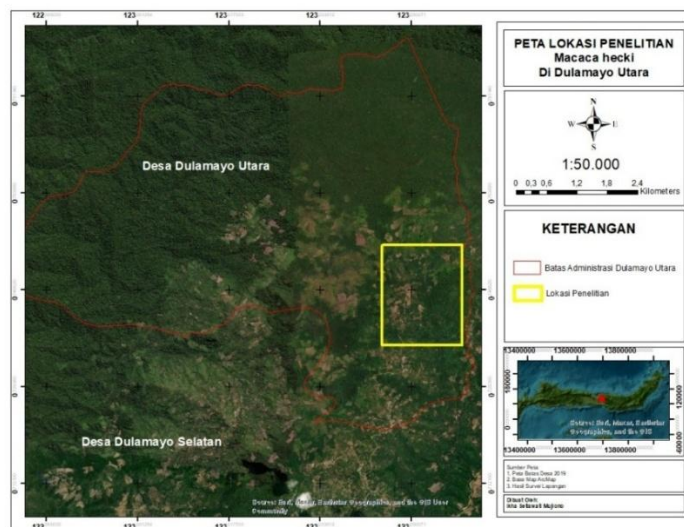
data tersebut sangat penting sebagai landasan dalam menyusun strategi konservasi yang tepat sasaran, serta untuk merancang pengelolaan habitat secara berkelanjutan dan berbasis ilmiah (Marques et al., 2012).

Karenanya penelitian penelitian ini menjadi penting, untuk mendapatkan gambaran mengenai populasi *M. hecki* di Hutan Dulamayo. Dengan mengetahui estimasi populasi dan pola sebarannya, diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap upaya pelestarian primata endemik ini (Repi et al., 2020, 2025). Hal ini karena, informasi mengenai populasi merupakan salah satu faktor kunci dalam upaya konservasi, karena ukuran populasi berkaitan dengan risiko kepunahan (status ancaman), ini dapat membantu menentukan prioritas konservasi untuk spesies atau habitat (Marques et al., 2012; Repi et al., 2020). Selain itu, data populasi dapat digunakan untuk mengevaluasi dan memprediksi tren populasi serta menentukan penyebab penurunannya, sehingga estimasi kepadatan populasi merupakan bagian integral dari konservasi dan pengelolaan satwa liar yang efektif (Burgar et al., 2018; Robinson et al., 2018). Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi penelitian lanjutan dan pengambilan kebijakan dalam pelestarian satwa liar di Provinsi Gorontalo, khususnya di kawasan Hutan Dulamayo.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

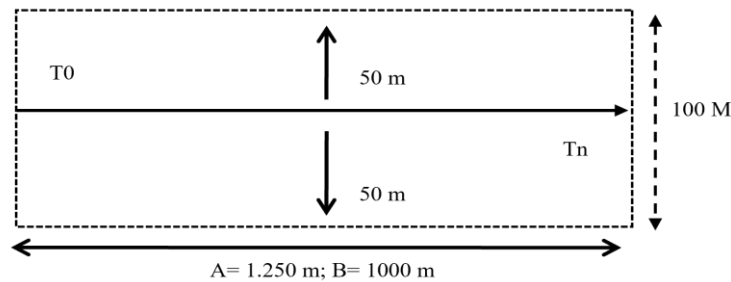
Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Dulamayo, Gorontalo, khususnya di kawasan hutan dan perkebunan Desa Dulamayo Utara, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo (Gambar 1). Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pertama, penelitian pendahuluan dilakukan selama kurang lebih 1 bulan selama bulan Mei 2025 untuk mengetahui keberadaan *M. hecki* dan pembuatan jalur transek. Selanjutnya dilanjutkan dengan tahap kedua yaitu pengambilan data selama kurang lebih satu bulan yaitu 1 Juni sampai 3 Juli 2025.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode *Strip Transect Sampling Method* untuk mengestimasi populasi *M. hecki*. Metode ini melibatkan penelusuran transek dengan panjang dan lebar tertentu guna mengamati individu *M. hecki* secara sistematis (Ogutu et al., 2006).

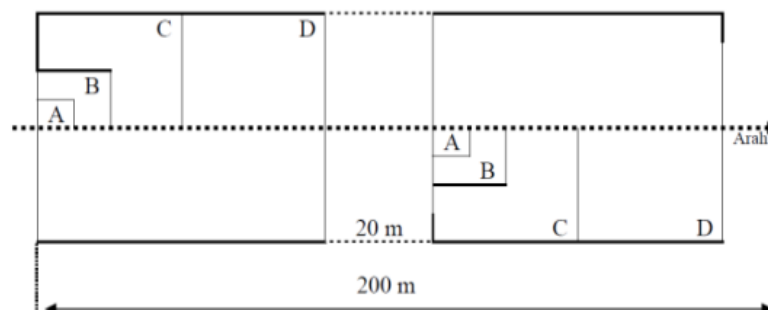


Ket: T0= Titik awal; Tn = Titik akhir

Gambar 2. Disain jalur *strip transect*

Analisis Vegetasi

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis, struktur, dan komposisi tumbuhan yang ada pada lokasi penelitian dilakukan sampling vegetasi dengan metode garis berpetak plot kuadrat (Barbour et al., 1998) yang diletakkan pada tiap jalur transek (Gambar 3). Pada setiap titik sampling dibuat plot kuadrat dengan ukuran 20mx20m untuk pohon (D), 10mx10m untuk tiang (C), 5mx5m untuk semak perdu (B) dan 1mx1m untuk herba (A) (Gambar 2) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Adapun kriteria tingkat vegetasi yaitu: Semai adalah anakan pohon yang memiliki tinggi kurang dari 150 cm; Pancang adalah anakan pohon dengan tinggi lebih dari 150 cm, tetapi memiliki diameter batang kurang dari 10 cm; Tiang adalah pohon dengan ukuran diameter antara 10 cm sampai 20 cm; Pohon adalah tumbuhan berkayu yang memiliki diameter lebih dari 20 cm. Pada setiap plot kuadrat dilakukan pengamatan dan pencatatan, nama jenis, jumlah individu tiap jenis, dan diameter basal area (DBA) pada tegakan pohon, sedangkan pada semak-perdu dan herba pengamatan mencakup nama jenis dan jumlah individu.



Gambar 3. Disain analisis vegetasi berbentuk garis berpetak plot kuadrat

Analisa Data

Kepadatan populasi *M. hecki* dihitung dengan menggunakan data jumlah individu yang terdeteksi pada jalur-jalur transek. Untuk menganalisis data digunakan rumus (Subcommittee on Conservation of Natural Population, 1981) sebagai berikut:

$$D = \Sigma i / n(L_{tot})$$

Keterangan: D = kepadatan (individu/km²); Σi = jumlah individu suatu jenis; L_{tot} = luas total jalur pengamatan (km²); n = jumlah ulangan

Luas total petak contoh pengamatan (areal penelitian) diperoleh dari: $L_{tot} =$

$$p \times l$$

Keterangan : L_{tot} = luas total jalur pengamatan (km²); p = panjang jalur (km); l = lebar jalur (km)

Pendugaan populasi *M. hecki* dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh dengan rumus (Subcommittee on Conservation of Natural Population, 1981) sebagai berikut:

$$P = D \times LREP$$

Keterangan: P = dugaan populasi (individu); D = Kepadatan populasi (individu/km²); LREP = luas habitat representatif. luas habitat representatif adalah luas hutan yang layak untuk habitat *M. hecki*. Data ini diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data karakteristik habitat dan survey lapangan.

Data vegetasi berupa struktur dan komposisi vegetasi yang dianalisis yaitu kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi, dan dominansi relatif yang selanjutnya dihitung untuk menghasilkan indeks nilai penting (INP) (Odum, 1993).

Untuk mengukur keanekaragaman spesies vegetasi digunakan pendekatan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 1999; Magurran, 2004) dengan persamaan sebagai berikut:

$$H' = - \Sigma P_i \ln P_i$$

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, P_i = proporsi jumlah individu ke-i (n) terhadap individu total (N), yaitu n_i/N .

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berkisar antara 1,5 – 3,5 dan sangat jarang melewati angka 4. Semakin tinggi angkanya indeksnya menunjukkan semakin tinggi keanekaragamannya (Magurran, 2004).

Untuk mengukur kekayaan spesies vegetasi digunakan pendekatan indeks kekayaan jenis Margalef (Magurran, 2004) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Dmg = (S-1)/\ln N$$

Keterangan: Dmg = Indeks kekayaan jenis, S = Jumlah jenis, N = Total individu
 Dengan kriteria : $R < 2,5$: Menunjukkan tingkat kekayaan jenis rendah $2,5 < R < 4$
 Menunjukkan tingkat kekayaan jenis sedang $R > 4$: Menunjukkan tingkat kekayaan jenis tinggi (Magurran, 2004).

Untuk mengukur pemerataan jenis vegetasi pada seluruh transek penelitian menggunakan pendekatan Indeks Kemerataan (Index of Evenness) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Pielou, 1966):

$$E = H'/\ln S$$

Keterangan: E= Indeks Kemerataan Jenis (0-1), H' = Indeks Keragaman Shannon-Wiener, $\ln$ = Logaritma natural, S = Jumlah jenis.

Kemerataan jenis memiliki nilai indikator $E=1$. Apabila nilai $E=1$ berarti pada habitat tersebut tidak ada jenis yang mendominasi (Pielou, 1966).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan Populasi *M. Hecki*

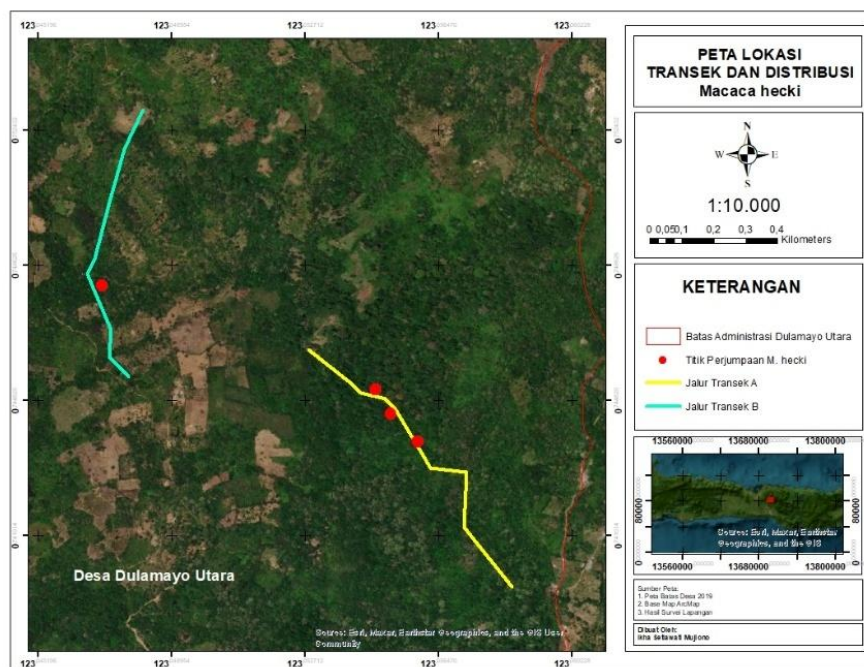
Berdasarkan pengamatan di dua jalur transek, dengan 10 kali ulangan setiap transek, *M. hecki* dijumpai sebanyak 4 kali, dengan jumlah total individu sebanyak 31 ekor (Tabel 1). Seluruh jalur merupakan daerah yang dihuni oleh *M. hecki*, hal ini dibuktikan dengan ditemukannya 31 individu *M. hecki* di seluruh jalur transek. Meski demikian, jumlah perjumpaan dan total individu dalam setiap jalur berbeda-beda. Kepadatan terbanyak terdapat pada jalur transek A, dengan kepadatan sebesar 19,2 ekor/Km², sedangkan kepadatan terendah terdapat pada jalur transek B, dengan kepadatan sebesar 7 ekor/Km². Selanjutnya, berdasarkan luas total area survey sebesar 0,225 Km², diperoleh kepadatan populasi *M. hecki* sebesar 13,1 ekor/Km².

Tabel 1. Kepadatan populasi *M. hecki* dan luas area pengamatan setiap jalur di hutan Dulamayo Gorontalo

Transek	Satwa terlihat (ekor)	Luas area survey (Km2)	Jumlah perjumpaan (kali)	Jumlah ulangan (kali)	Kepadatan (ekor/Km2)
A	24	0,125	3	10	19,2
B	7	0,1	1	10	7
Total	31	0,225	4	20	26,2
Rata-rata					13,1

Kepadatan populasi yang ditemukan dalam penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan perkiraan kepadatan populasi oleh Supriatna & Hendras, (2000) yang memperkirakan kepadatan *M. hecki* sekitar 20-50 individu/km². Rendahnya kepadatan populasi yang ditemukan penelitian ini kemungkinan besar disebabkan karena lokasi penelitian yang dilakukan di daerah perbatasan hutan dan kebun. Kemungkinan besar jika jumlah jalur ditambah dan penempatan jalur berada pada kawasan hutan primer, angka kepadatan populasi akan meningkat.

Berdasarkan titik distribusi perjumpaan, diketahui bahwa kelompok *M. hecki* dijumpai baik di lokasi dengan tutupan hutan maupun di wilayah perkebunan masyarakat (Gambar 5). Hal ini sesuai dengan laporan Lee et al., (2020) yang menyatakan bahwa spesies ini dapat ditemukan di hutan primer dataran rendah dan pegunungan, hutan sekunder dan hutan bekas tebangan, padang rumput dan lahan pertanian. Meski demikian, kelompok *M. hecki* di Desa Dulamayo Utara lebih sering dijumpai di wilayah dengan tutupan vegetasi yang masih relatif lebat. Hal ini dibuktikan dengan jumlah pertemuan (3 kali) terjadi di Transek A dengan karakteristik yang masih padat dengan tutupan vegetasi.



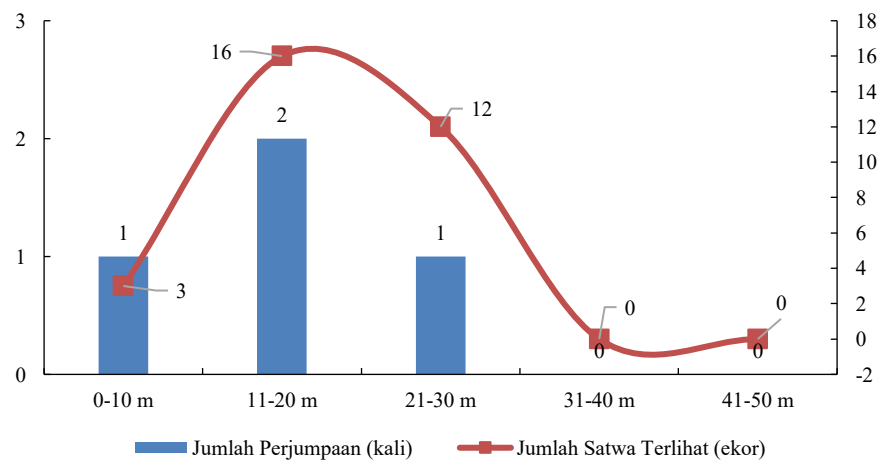
Gambar 4. Peta lokasi transek dan distribusi *M. hecki*

Ditemukannya kelompok *M. hecki* di area perkebunan masyarakat dan wilayah hutan yang berdekatan dengan perkebunan, menunjukkan adanya pergeseran wilayah jelajah (*home range*). Hal ini disebabkan oleh perubahan habitat dan berkurangnya pakan alami mereka di kawasan hutan, sehingga satwa liar bergerak menempati kawasan perkebunan, atau wilayah hutan yang berbatasan dengan kebun (Djuwantoko et al., 2008; Toiyo et al., 2024; Repi, 2025).



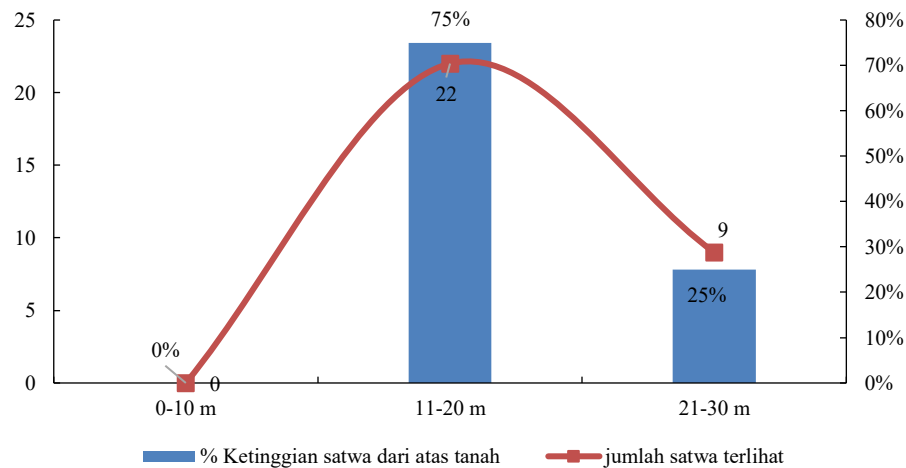
Gambar 5. *M. hecki* yang berhasil ditemukan dalam jalur transek

Selama 4 kali perjumpaan, *M. hecki* paling sering terlihat pada jarak pengamatan 11-20m (2 kali), diikuti dengan jarak 0-10m dan 31-40m (masing-masing hanya 1 kali) (Gambar 6). Secara umum, tidak terlalu sulit untuk mengidentifikasi kehadiran *M. hecki* di alam (Mustari, 2020). Hal ini karena, *M. hecki* bergerak secara berkelompok dan sering mengeluarkan suara saat melakukan aktifitas pergerakan (Damayanti et al., 2017; Mustari, 2020). Selanjutnya, rendahnya perjumpaan pada jarak 0–10 m kemungkinan besar disebabkan karena satwa akan segera bersembunyi saat menyadari kehadiran peneliti, sedangkan pada jarak 31–50 m, satwa akan sulit diamati kehadirannya karena jauhnya jarak pengamatan (Repi et al., 2025).



Gambar 6. Persentase perjumpaan dan jumlah *M. hecki* terlihat pada tiap jarak pengamatan

Selama pengamatan, *M. hecki* ditemukan di atas pohon dengan rentang ketinggian 11-20 m dari atas tanah, dan tidak pernah ditemukan berjalan di atas tanah. Secara umum, *M. hecki* paling sering ditemukan diketinggian vegetasi 11–20 m (75%) dan paling sedikit ditemukan diketinggian vegetasi 21–30m (25%) (Gambar 7).



Gambar 7. Persentase ketinggian satwa dari atas tanah dan jumlah satwa yang terlihat

Pemanfaatan statum atau ketinggian vegetasi, sesuai dengan perilaku spesies ini yang secara umum tergolong arboreal (Lee et al., 2020; Mustari, 2020). Selain itu hal ini sejalan dengan teori stratifikasi vertikal yang menyatakan bahwa primata arboreal cenderung memilih strata menengah untuk memperoleh pakan dan menghindari predator (Laatung, 2015). Selanjutnya, juga diketahui bahwa *M. hecki*, paling sering memanfaatkan lapisan kanopi 10–20 meter sebagai area utama aktivitas (Gunawan et al., 2018). Secara umum, aktivitas makan, istirahat, dan sosial *M. hecki* juga terkonsentrasi pada strata 4–20 meter, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kanopi menengah merupakan adaptasi ekologis untuk mengakses sumber daya serta menghindari tekanan dari predator darat dan gangguan manusia.

Berdasarkan penelitian ini, seluruh individu *M. hecki* yang ditemukan dalam jalur penelitian berada di atas pohon (Tabel 2). Hal ini serupa dengan hasil penelitian Damayanti et al., (2017) yang melaporkan bahwa *M. hecki* sering melakukan aktivitasnya di atas pohon. *M. hecki* ditemukan pada 3 jenis vegetasi pohon, dan paling sering terlihat pada pohon Luluo (*Ficus* sp). Tinggi total pohon yang digunakan *M. hecki* berkisar dari 25–36m dan terletak pada elevasi sekitar 534 – 672 Mdpl. Pohon menjadi komponen penting bagi kelangsungan hidup spesies ini, di mana pohon berperan penting sebagai tempat tidur, tempat mencari pakan, beraktifitas dan memungkinkan pergerakan *M. hecki* (Laatung, 2015; Damayanti et al., 2017; Gunawan et al., 2018; Mustari, 2020).

Tabel 2. Jenis Pohon, Tinggi pohon dan Elevasi

No	Jenis Pohon		Tinggi Total Pohon	Elevasi (Mdpl)	Satwa Terlihat
	Nama Lokal	Nama Ilmiah			
1	Wombo pale	<i>Glochidion</i> sp	35	534	7
2	Luluo	<i>Ficus</i> sp	30	576	3
3	Tapalu	<i>Bischovia javanica</i>	25	544	12
4	Luluo	<i>Ficus</i> sp	36	572	9

Variasi ketinggian elevasi yang relatif seragam dalam penelitian ini lebih disebabkan oleh area penelitian yang memang berada pada ketinggian yang relatif sama. Seperti diketahui bahwa desa Dulamayo berada pada ketinggian 250 – 1000 Mdpl (Kow et al., 2015). Selanjutnya, seperti diketahui bahwa spesies ini tersebar dari dataran rendah sampai daerah pegunungan, dengan ketinggian 1625 Mdpl (Supriatna et al., 2015; Lee et al., 2020).

Selama pengamatan *M. hecki* dijumpai pada pagi hari mulai pukul 07:32–80:00 dan pada sore hari pada pukul 16:12–16:30. Meski demikian, *M. hecki* lebih sering ditemukan pada sore hari antara jam 16:32– 17:00 (Tabel 3). Temuan ini berbeda dengan hasil penelitian Yakseb et al., (2018) yang melaporkan bahwa kelompok *Macaca nigra* melakukan aktivitas yang paling banyak di pagi hari adalah dan diikuti oleh sore hari. Meski demikian, tingginya tingkat perjumpaan di sore hari pada penelitian ini, kemungkinan besar disebabkan karena *M. hecki* lebih banyak bergerak sehingga mudah dideteksi keberadaanya saat pengamatan. Hal ini disebabkan karena pada sore hari *M. hecki* akan bergerak untuk mencari pohon tidur (Yakseb et al., 2018).

Tabel 1. Waktu perjumpaan dan aktivitas *M. hecki* saat terlihat

Pagi	Jumlah perjumpaan	Aktifitas	Sore	Jumlah perjumpaan	Aktivitas
07.32-08.00	9	Istrahat dan bergerak	16:12-16:30	12	Istrahat dan bergerak
			16:32-17:00	3	Istrahat
			16:15-16:30	7	Istrahat dan bergerak

Sebagai satwa diurnal, *M. hecki* akan memulai aktivitas pada pagi sampai sore hari (Lee et al., 2020; Yakseb et al., 2018). Secara umum *M. hecki* cenderung aktif pada pagi dan sore hari sebagai bentuk adaptasi terhadap iklim tropis yang panas di siang hari. Aktivitas pada sore hari umumnya melibatkan pergerakan menuju tempat istirahat malam, pencarian makanan tambahan, serta perilaku sosial seperti grooming (Yakseb et al., 2018). Karena intensitas pergerakan lebih

tinggi pada waktu tersebut, tingkat deteksi atau perjumpaan individu dan kelompok primata juga cenderung meningkat, terutama dalam metode pengamatan langsung di lapangan.

Kondisi Habitat

Analisis vegetasi dilakukan untuk mengetahui gambaran kondisi habitat *M. hecki* di lokasi penelitian. Sebanyak masing-masing 1 plot sampel vegetasi dilakukan di kedua jalur transek. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran komperhensif komposisi dan struktur vegetasi yang ada.

Berdasarkan analisis vegetasi, diperoleh total 23 jenis vegetasi di jalur A, yang terdiri dari 4 jenis pada tingkat semai, 4 jenis tingkat pancang, 5 jenis tingkat tiang dan 10 jenis pada tingkat pohon. Sedangkan untuk jalur B diperoleh total 17 jenis vegetasi, yang terdiri dari 5 jenis pada tingkat semai, 4 jenis tingkat pancang, 3 jenis tingkat tiang dan 5 jenis pada tingkat pohon. Selanjutnya diketahui spesies dengan nilai indeks penting tertinggi pada tingkat pohon yaitu *Cratoxylum celebicum*. Spesies dengan nilai indeks penting tertinggi pada tingkat tiang adalah *Pterospermum celebicum*, dan spesies dengan nilai indeks penting tertinggi pada tingkat pancang adalah *Polyscias nodosa*. Terakhir, spesies dengan nilai indeks penting tertinggi pada tingkat semai adalah *Syzygium* sp. (Tabel 4).

Secara umum, berdasarkan hasil analisis vegetasi, diketahui bahwa jalur transek A memiliki kepadatan pohon yang lebih banyak (10 jenis), dan lebih mendekati tipe hutan, dibandingkan dengan jalur transek B (5 jenis). Hal ini mendukung dengan ditemukannya lebih banyak kelompok macaca pada jalur A dibandingkan dengan jalur B.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi di Jalur Penelitian

Tingkat Vegetasi	Spesies	Kerapatan (Individu/Ha)	INP (%)
Pohon	<i>Cratoxylum celebicum</i>	12,5	35,61
Tiang	<i>Pterospermum celebicum</i>	12,5	71,82
Pancang	<i>Polyscias nodosa</i>	25	61,36
Semai	<i>Syzygium</i> sp.	25	36,11

Berdasarkan indeks keanekaragaman, diketahui bahwa keanekaragaman jenis tingkat pohon, tiang dan semai memiliki keanekaragaman yang sedang ($1 < H' < 3$), sedangkan untuk tingkat pancang, memiliki keanekaragaman jenis yang rendah ($H' < 1$). Selanjutnya berdasarkan indeks kekayaan jenis pada tingkat pohon, tiang dan semai memiliki tingkat kekayaan jenis yang tinggi ($R > 4$), sedangkan untuk tingkat pancang, memiliki tingkat kekayaan jenis yang sedang ($2,5 < R < 4$). Kondisi ini mengindikasikan bahwa jumlah jenis yang ditemukan relatif beragam dan distribusi individu antar jenis cukup merata, meskipun belum mencapai kondisi keanekaragaman yang sangat tinggi (Magurran, 2004). Keanekaragaman sedang umumnya mencerminkan ekosistem yang cukup stabil dan mampu mendukung berbagai spesies tumbuhan dalam suatu habitat.

Berdasarkan indeks kemerataan jenis untuk tingkat pohon, tiang dan semai memiliki kemerataan yang tinggi ($E \geq 0,6-1,0$), sedangkan untuk kemerataan jenis tingkat pancang memiliki kemerataan yang rendah ($E = 0,0-0,3$). Sedangkan untuk indeks kemerataan jenis tingkat semai di kedua lokasi tergolong tinggi ($E \geq 0,6-1,0$), sementara untuk tingkat pancang, ke dua lokasi memiliki kemerataan jenis yang rendah ($E = 0,0-0,3$) (Tabel 5).

Tabel 3. Indeks keanekaragaman, kekayaan, dan kemerataan jenis vegetasi

Tingkat Vegetasi	H'	R	E	nj	nt
Semai	1,98	4,43	0,80	8	12
Pancang	0,22	3,88	0,09	7	22
Tiang	1,91	5,77	0,74	7	8
Pohon	2,60	5,05	0,96	14	16

Ket: H'=Index Keanekaragaman, R=Indeks Kekayaan Jenis, E=Indeks Kemerataan, nj= Jumlah jenis, nt=jumlah total individu

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa komunitas vegetasi pada lokasi penelitian memiliki potensi keanekaragaman dan kekayaan jenis yang cukup baik, terutama pada tingkat pohon, tiang, dan semai. Namun, rendahnya keanekaragaman pada tingkat pancang mengindikasikan adanya ketidakseimbangan dalam proses regenerasi vegetasi (Odum & Barrett, 2005). Apabila kondisi ini berlanjut, maka komposisi vegetasi di masa mendatang berpotensi didominasi oleh beberapa jenis tertentu saja. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan regenerasi pada tingkat pancang, seperti kondisi lingkungan, ketersediaan cahaya, kompetisi antar tumbuhan, maupun adanya gangguan antropogenik.

Implikasi Temuan Penelitian

Berdasarkan temuan penelitian terdapat beberapa implikasi, di antaranya adalah: pertama, terjadinya perubahan habitat alami dan fragmentasi hutan, di mana kehadiran *M. hecki* di perkebunan menunjukkan adanya tekanan atau degradasi habitat hutan alami, sehingga primata ini terpaksa merambah kawasan budidaya manusia (Repi, 2025). Selain itu, lanskap pertanian yang berdampingan dengan hutan menunjukkan terjadinya fragmentasi ekosistem, yang berdampak pada pergerakan, reproduksi, dan kelangsungan populasi satwa (Jainuddin, 2023).

Kedua, akibat hal tersebut di atas, terjadi perubahan pola home range. Kehadiran *M. hecki* di sekitar kebun menunjukkan bahwa spesies ini memperluas atau menggeser home range-nya akibat keterbatasan sumber daya di hutan alami dan atau tersedianya sumberdaya di area perkebunan (Supriatna et al., 2020; Repi, 2025). Hal Ini dapat dikaji lebih lanjut untuk memahami dampak fragmentasi habitat terhadap populasi satwa liar endemik.

Ketiga, munculnya potensi konflik dan gangguan terhadap produksi pertanian. Interaksi antara *M. hecki* dan manusia meningkatkan risiko konflik manusia-satwa liar, karena dapat menimbulkan kerugian bagi petani, terutama jika *M. hecki* merusak tanaman pangan atau komoditas bernilai ekonomi, yang pada jangka panjang dapat mengancam konservasi spesies ini (Toiyo et al., 2024; Repi, 2025).

Keempat, meningkatnya potensi penularan penyakit (Zoonosis). Interaksi antara *M. hecki* dan manusia hingga ternak domestik (seperti kambing, sapi, unggas) menimbulkan risiko penularan penyakit. Primata bisa menjadi reservoir patogen, seperti virus, bakteri, atau parasit. Hal ini juga dapat mengakibatkan gangguan pada manusia (Candra et al., 2016; Virdana et al., 2024). Sehingga perlunya pemantauan kesehatan satwa liar dan domestik di wilayah penelitian.

Berdasarkan implikasi tersebut, hasil temuan penelitian ini menunjukkan pentingnya merancang sistem peternakan yang mempertimbangkan fungsi ekologis lanskap, seperti jalur lintasan satwa liar, zona konservasi, dan zona interaksi terbatas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kepadatan populasi *Macaca hecki* di Desa Dulamayo Utara sebesar 13,1 individu/km². Spesies ini ditemukan baik di kawasan hutan maupun perkebunan, yang menunjukkan adanya pergeseran wilayah jelajah (home range) akibat perubahan habitat dan keterbatasan sumber pakan alami. *M. hecki* menunjukkan perilaku arboreal dengan preferensi pada strata kanopi 11–20 m dan lebih sering dijumpai pada area dengan tutupan vegetasi yang rapat. Pola aktivitas harian *M. hecki* menunjukkan bahwa spesies ini lebih sering dijumpai pada pagi hari antara pukul 07.32–08.00 dan sore hari sekitar pukul 16.32–17.00. Analisis vegetasi menunjukkan bahwa habitat pada lokasi penelitian memiliki tingkat keanekaragaman, kekayaan, dan kemerataan jenis yang relatif baik pada tingkat pohon, tiang, dan semai, meskipun tingkat pancang menunjukkan keanekaragaman dan kemerataan yang rendah yang mengindikasikan adanya ketidakseimbangan dalam proses regenerasi vegetasi. Temuan ini menegaskan pentingnya perlindungan dan pengelolaan habitat untuk menjaga keberlangsungan populasi *M. hecki* serta mengurangi potensi konflik manusia–satwa liar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adudu, M. F., Saleh, T. S., Mooduto, S. R., & Baderan, D. W. K. (2023). Alih Fungsi Lahan Sebagai Ancaman Kelestarian Hutan Dulamayo Utara, Kecamatan Telaga Biru, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 7 Tahun, 18*, 221–232. <https://conference.uinsgd.ac.id/index.php/>
- Albert, A., Savini, T., & Huynen, M.-C. (2013). the Role of *Macaca* Spp. (Primates: Cercopithecidae) in Seed Dispersal Networks the Raffles Bulletin of Zoology 2013 61(1): 423-434. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 61(1), 423–434.
- Barbour, M. G., Burk, J. H., Pitts, W. D., Gilliam, F. S., & Schwartz, M. W. (1998). *Terrestrial*

Plant Ecology (3rd ed.). Benjamin Cummings.

- Burgar, J. M., Stewart, F. E. C., Volpe, J. P., Fisher, J. T., & Burton, A. C. (2018). Estimating density for species conservation: Comparing camera trap spatial count models to genetic spatial capture-recapture models. *Global Ecology and Conservation*, 15, e00411. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00411>
- Candra, D., Warganegara, E., Bakri, S., & Setiawan, A. (2016). Identifikasi Kecacingan pada Satwa Liar dan Ternak Domestik di Taman Nasional Way Kambas, Lampung. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 4(2), 57–67. <https://doi.org/10.29244/avi.4.2.57-67>
- Damayanti, W., Fitriana, F., Gunawan, M. S. I., Annawaty, A., & Fahri, F. (2017). Habitiasi Kelompok Bercampur Macaca tonkeana-hecki: Peluang Dan Tantangan. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(2). <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i2.8657>
- Djuwantoko, Utami, R. N., & Wiyono. (2008). Perilaku Agresif Monyet, Macaca fascicularis (Raffles, 1821) terhadap Wisatawan di Hutan Wisata Alam Kaliurang, Yogyakarta. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(4), 301–305. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090413>
- Evans, B. J., Morales, J. C., Supriatna, J., & Melnick, D. J. (1999). Origin of the Sulawesi macaques (Cercopithecidae:Macaca) as suggested by mitochondrial DNA phylogeny. *Biological Journal of the Linnean Society*, 66, 539–560. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/bijl.1998.0292>
- Gunawan, M. S. I., Annawaty, A., & Fahri. (2018). Distribusi kelompok Macaca hecki (Matschie, 1901) dan Macaca tonkeana (Meyer, 1899) di Hutan Lindung dan Cagar Alam Pangi Binangga Sulawesi Tengah. *Journal of Science and Technology*, 7(2), 219–225. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/ejurnal/fmipa/article/view/10574>
- Hiolal, A. S., Sandalayuk, D., & Ruruh, A. (2025). Analisis Keanekaragaman Hayati: Peluang Agroforestri Dalam Mengatasi Perubahan Iklim Di Dulamayo, Gorontalo, Indonesia. *Journal of International Multidisciplinary Research Analisis*, 3(1), 276–284.
- Jainuddin, N. (2023). Dampak deforestasi terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem. *Humanitis: Jurnal Humaniora, Sosial Dan Bisnis*, 1(2), 131–140.
- Kow, E., Wijaya, C., Khasanah, N., Rahayu, S., Martini, E., Widayati, A., Sahabuddin, Tanika, L., Hendriatna, A., Dwiyaniti, E., Iqbal, M., Megawati, & Saad, U. (2015). *Profil Klaster Telaga-Telaga Biru, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo*.
- Krebs, J. (1999). *Ecological methodology* (2nd ed.). Benjamin Cummings.
- Laatung, S. (2015). Stratifikasi Penggunaan Tajuk Oleh Yaki (Macaca Nigra) Di Cagar Alam Tangkoko Dwasudara Sulawesi Utara. *Jurnal ZooteK*, 35(1), 151–163. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/zooteK/article/view/7224/7426>

- Lee, R., Riley, E., Sangermano, F., Cannon, C., & Shekelle, M. (2020). *Macaca hecki*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T12570A17948969. IUCN. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T12570A17948969.en>
- Magurran, A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Company.
- Marques, T. A., Thomas, L., Martin, S. W., Mellinger, D. K., Ward, J. A., Moretti, D. J., Harris, D., & Tyack, P. L. (2012). Estimating animal population density using passive acoustics. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 88(2), 287–309. <https://doi.org/10.1111/brv.12001>
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons.
- Mustari, A. H. (2020). *Manual Identifikasi dan Bio-Ekologi Spesies Kunci di Sulawesi*. IPB Press.
- Odum, E. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press.
- Odum, E., & Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of Ecology* (5th ed.). Thomson Brooks.
- Ogutu, J. O., Bhola, N., Piepho, H. P., & Reid, R. (2006). Efficiency of strip- and line-transect surveys of African savanna mammals. *Journal of Zoology*, 269(2), 149–160. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00055.x>
- Pielou, E. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131–144. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0)
- Repi, T. (2025). *Mitigasi Konflik Satwa Liar dan Masyarakat di Bentang Alam SM Nantu dan Tahura B.J. Habibie*. Mafy Media Literasi Indonesia. <https://penerbitmafya.com/product/mitigasi-konflik-satwa-liar-dan-masyarakat-di-bentang-alam-sm-nantu-dan-tahura-b-j-habibie/>
- Repi, T., J. Nangoy, M., & Onibala, J. S. I. T. (2025). Studi Populasi Kuskus Beruang Sulawesi (*Ailurops ursinus*) Di Cagar Alam Tangkoko, Sulawesi Utara. *JSTT (Jurnal Sains Ternak Tropis)*, 3(1), 51. <https://doi.org/10.31314/jstt.3.1.51-63.2025>
- Repi, T., Masy'Ud, B., Mustari, A. H., & Prasetyo, L. B. (2020). Population density, geographical distribution and habitat of Talaud bear cuscus (*Ailurops melanotis* Thomas, 1898). *Biodiversitas*, 21(12), 5621–5631. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211207>
- Robinson, B. N. M., Scheele, B. C., Legge, S., Southwell, D. M., Lintermans, M., Radford, J. Q., Skroblin, A., Dickman, C. R., Adrian, F., Kanowski, J., Gillespie, G. R., Lindenmayer, D. B., Robinson, N., Scheele, B., & Legge, S. (2018). How to ensure threatened species monitoring leads to threatened species conservation. *Ecological Management & Restoration*, 19(3), 222–229. <https://doi.org/10.1111/emr.12335>
- Subcommittee on Conservation of Natural Population. (1981). *Techniques For the Study of Primate Population Ecology*. National Academic Press.
- Supriatna, J., & Hendras, E. (2000). *Paduan Lapangan - Primata Indonesia*. Yayasan Obor

Indonesia.

- Supriatna, J., Shekelle, M., Fuad, H. A. H., Winarni, N. L., Dwiyahreni, A. A., Farid, M., Mariati, S., Margules, C., Prakoso, B., & Zakaria, Z. (2020). Deforestation on the Indonesian island of Sulawesi and the loss of primate habitat. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01205. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01205>
- Supriatna, J., Winarni, N. L., & Dwiyahreni, A. A. (2015). Primates Of Sulawesi: An Update On Habitat Distribution, Population And Conservation. *Tabronica*, 07(03), 170–192. <https://doi.org/DOI:10.47605/tapro.v7i3.189>
- Toiyo, F. K., Yusuf, M., Usman, M. Z., Hasim, & Baruwadi, M. H. (2024). Perspektif Manusia terhadap Satwa Liar Macaca hecki Masuk ke Perkebunan Masyarakat, Kecamatan Taluditi, Pohuwato Gorontalo. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(1), 1654–1659. <https://doi.org/https://doi.org/10.56799/jceki.v4i1.6485>
- Tsuji, Y., & Su, H. (2018). Macaques as Seed Dispersal Agents in Asian Forests : A Review. *International Journal of Primatology*, 39, 1–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10764-018-0045-7>
- Virdana, S., Rizaldi, R., & Maliza, R. (2024). Potential Zoonotic Disease Transmission from Macaques to Human in Ecotourism Areas: A Systematic Review. *Journal of Medical Microbiology and Infectious Diseases*, 12(4), 243–258. <https://doi.org/10.61186/JoMMID.12.4.243>
- Yakseb, A., Tasirin, J. S., & Lasut, M. T. (2018). Daerah Jelajah Dan Perilaku Macaca nigra Di Kawasan Suaka Marga Satwa Manembo Nembo. *Cocos*, 10(5), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.35791/cocos.v1i3.24355>