



Target Mammal Inventory: Detection Frequency and Conservation Implications in Alas Pinggan, Prigen District, Pasuruan Regency

Inventarisasi Mamalia Target: Frekuensi Deteksi dan Implikasinya terhadap Konservasi di Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan

Fitriyah Nur Hidayati^{1*}, Geulisna Kawantwita¹, Nuzulul Rohmah¹, Arifatul Jannah⁴, Risma Lutfiah¹, Nadhif Maulana¹, Dewi Aisyah¹, Mukhammad Nur Fuad¹, Nailul Roziqin¹

¹ Pendidikan Biologi/Fakultas Ilmu Pendidikan/Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: fitriyahnurhidayati24@gmail.com

Article Information	ABSTRACT
Submitted: 20 – 05 – 2026 Accepted: 20 – 05 – 2026 Published: 30 – 06 – 2026	Alas Pinggan Forest in Prigen District, Pasuruan Regency, serves as a critical buffer zone of Tahura Raden Soerdjo (Arjuno Welirang Forest Area). Despite its ecological importance, scientific data on mammal diversity in this area remain scarce, necessitating a baseline inventory to support conservation planning. Data were collected in April 2026 using stratified line transect surveys over 8 effective survey days, with two daily observation sessions across 11 observation plots, each approximately 200 m in length (total transect length: 2.2 km). Detection Rate (DR) was calculated as the ratio of detection events to total transect length. Species diversity was analyzed using the Shannon-Wiener index (H'). Results: Three mammal species were recorded Sunda treeshrew (<i>Tupaia sp.</i>), red muntjac (<i>Muntiacus muntjak</i>), and long-tailed macaque (<i>Macaca fascicularis</i>) with a total of 29 detection events. DR values were: <i>Tupaia sp.</i> 7.27 ind/km (highest), <i>M. fascicularis</i> 3.18 ind/km, and <i>M. muntjak</i> 2.73 ind/km (lowest). The Shannon-Wiener diversity index (H') was 0.99, indicating low mammal diversity. Plot 6 recorded the highest species richness, with all three species detected simultaneously, suggesting it functions as a mammal activity hotspot. Forest fragmentation and anthropogenic disturbance were identified as major threats. The recorded DR values represent relative detection frequency and should not be interpreted as absolute population estimates. These findings provide essential baseline data for wildlife monitoring. Keywords: Mammal Inventory, Detection Rate, Conservation, Alas Pinggan, Prigen
Publisher	How to Cite
Biology Education Department Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia	Hidayati F N., Kawantwita G., Rohmah N., Jannah A., Lutfiah R., Maulana N., Aisyah D., Fuad M N., & Roziqin N. (2026). Inventarisasi Mamalia Target: Frekuensi Deteksi dan Implikasinya Terhadap Konservasi di Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. <i>Bromopedia Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi</i> , 2(1): halaman



Pendahuluan

Hutan Lindung didefinisikan sebagai kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan system penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah (Irkhamni *et al.*, 2021). Oleh karena itu pengelolaan dan pemanfaatan hutan harus dilakukan secara benar dan rasional agar diperoleh manfaat yang optimal serta Lestari (Widodo & Sidik, 2020). Alas Pinggan yang terletak di Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, merupakan kawasan hutan yang memiliki posisi ekologis penting sebagai bagian dari kawasan Tahura Raden Soerdjo di kaki Gunung Ringgit, Kawasan Arjuno Welirang. Kawasan ini dicirikan oleh vegetasi hutan pegunungan tropis yang didominasi pohon dan semak lebat dengan ketersediaan sumber air alami, sehingga berpotensi menyediakan habitat yang sesuai bagi berbagai jenis mamalia liar (Hadi *et al.*, 2021).

Mamalia merupakan salah satu kelas dalam Kerajaan Animalia yang memiliki keistimewaan dalam hal fisiologi, susunan saraf, dan tingkat intelegensi, sehingga taksa ini memiliki sebaran hidup yang luas (Feldhamer *et al.*, 2015). Wilson & Reeder (2005) mencatat lebih dari 5.400 spesies mamalia telah teridentifikasi di seluruh dunia, dengan Indonesia sebagai salah satu pusat keanekaragaman mamalia tertinggi. Di Indonesia, khususnya dari bangsa primata, terdapat 36 jenis dan 18% di antaranya endemik. Kekayaan ini tersebar di pulau-pulau besar seperti Kalimantan, Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Papua, sejalan dengan teori biogeografi pulau yang menyatakan bahwa jumlah spesies ditentukan oleh luas pulau dan keseimbangan antara kepunahan lokal dan migrasi. Mamalia adalah hewan bertulang belakang (vertebrata) berdarah panas, dapat dibedakan dari kelompok lain melalui kepemilikan rambut dan sistem reproduksi vivipar. Secara ekologis, mamalia berperan penting dalam jaring-jaring makanan sebagai konsumen primer, sekunder, maupun penyebar biji, sehingga keberadaannya menjadi indikator kualitas ekosistem (Vaughan *et al.*, 2011; Mustari *et al.*, 2010). Studi-studi terkini yang dilakukan oleh Ripple *et al.* (2015) dan Dirzo *et al.* (2014) dalam jurnal internasional bereputasi menegaskan bahwa penurunan populasi mamalia besar di kawasan tropis berdampak langsung pada struktur dan fungsi ekosistem hutan.

Kawasan hutan di sekitar Prigen menghadapi tekanan yang dapat memengaruhi keberadaan mamalia liar, meliputi fragmentasi habitat akibat alih fungsi lahan, perburuan liar, dan peningkatan intensitas aktivitas manusia. Fragmentasi habitat menyebabkan terputusnya jalur jelajah satwa sehingga menghambat aktivitas mencari makan dan reproduksi. Primack (2014) menjelaskan bahwa hilangnya habitat merupakan faktor utama penurunan populasi satwa liar di kawasan tropis, terutama bagi spesies yang memerlukan wilayah jelajah luas dan kondisi habitat yang stabil.

Keanekaragaman jenis satwa liar khususnya mamalia di kawasan Alas Pinggan hingga saat ini belum terdokumentasi secara ilmiah dan belum memiliki data baseline yang memadai. Berbeda dengan kawasan di Tahura Raden Soerdjo lainnya yang telah



memiliki data inventarisasi fauna, Alas Pinggan masih menjadi celah penelitian (research gap) yang belum terisi. Padahal, data dasar mengenai komposisi spesies, kelimpahan relatif, dan distribusi mamalia sangat diperlukan untuk mendukung pengelolaan kawasan berbasis bukti (*evidence-based management*) dan penyusunan strategi konservasi yang tepat sasaran. Penelitian-penelitian serupa di kawasan penyangga taman nasional lain di Jawa seperti yang dilakukan oleh Hadi *et al.* (2021), Mustari *et al.* (2016), serta Prasetyo & Setiawan (2022) telah membuktikan pentingnya inventarisasi mamalia sebagai langkah awal dalam pengelolaan konservasi berbasis data. Inovasi penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan frekuensi deteksi (*Detection Rate*) yang dipadukan dengan analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk pertama kalinya diterapkan secara sistematis di kawasan Alas Pinggan, sehingga menghasilkan data dasar yang belum pernah ada sebelumnya. Darmawan *et al.* (2024) menjelaskan bahwa inventarisasi mamalia merupakan langkah awal yang penting dalam mengetahui komposisi spesies dan kondisi ekologis suatu habitat.

Pendekatan frekuensi deteksi atau *detection rate* (DR) melalui survei transek jalur merupakan metode yang terstandar dan efektif untuk mengestimasi kelimpahan relatif mamalia di suatu kawasan (Rovero & Vié, 2024). Nilai DR diperoleh dari rasio jumlah perjumpaan spesies terhadap total upaya survei yang dilakukan, dan dapat digunakan sebagai indikator awal kondisi populasi serta dasar penentuan prioritas konservasi (Mustari *et al.*, 2016). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi spesies mamalia target, menghitung nilai frekuensi deteksi masing-masing spesies, serta mengevaluasi implikasinya terhadap konservasi di kawasan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen.



Gambar 1. Hutan Alas Pinggan Prigen Pasuruan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)



Gambar 2. Peta Hutan Alas Pinggan Prigen, Pasuruan
(Sumber: Badan Informasi Geospasial, 2024)

Material Dan Metode

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Lokasi hutan ini bagian dari kawasan Tahura Raden Soerdjo di kaki Gunung Ringgit, Kawasan Arjuno Welirang. Lokasi penelitian berada pada koordinat pusat $\pm 07^{\circ}42'08,64''$ LS dan $112^{\circ}38'41,92''$ BT, dengan ketinggian sekitar 675 mdpl (± 2.216 ft). Karakteristik habitat meliputi hutan pegunungan tropis yang



didominasi vegetasi pohon dan semak, jalur satwa, serta sumber air alami. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan April 2026 selama delapan hari efektif survei lapang.



Gambar 3. Titik Koordinat Lokasi Alas Pinggan Prigen
(Sumber: AlpineQuest)

B. Penentuan Mamalia Target

Mamalia target dalam penelitian ini didefinisikan sebagai mamalia berukuran sedang hingga besar yang dapat dideteksi secara langsung melalui pengamatan visual pada jalur transek, termasuk perjumpaan tidak langsung berupa jejak kaki, kotoran (*feces*), suara, atau bekas aktivitas lainnya. Definisi ini mengacu pada protokol survei mamalia terestrial yang umum diterapkan di kawasan hutan tropis Asia (Alikodra, 2018). Spesies berukuran sangat kecil seperti kelompok tikus dan kelelawar tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini karena memerlukan metode khusus yang berbeda.

C. Tipologi Vegetasi dan Waktu Survei

Tipe vegetasi di Alas Pinggan didominasi oleh hutan sekunder dan area transisi yang menyediakan sumber pakan alami bagi mamalia. Pengumpulan data dilaksanakan pada dua sesi harian: sesi pagi pukul 06.00-10.00 WIB dan sesi sore pukul 14.00-17.00 WIB. Jadwal ini dipilih untuk mengoptimalkan probabilitas perjumpaan mamalia diurnal yang aktif pada jam-jam tersebut, dengan mempertimbangkan variabel musiman yang memengaruhi ketersediaan sumber daya di lapangan (Wibisono, 2020). Penempatan transek dilakukan menggunakan pendekatan *stratified line transect* yang disusun berdasarkan empat parameter utama, yaitu: (1) tingkat kerapatan tutupan kanopi; (2) struktur vegetasi bawah (*understory*); (3) kedekatan dengan sumber air dan (4) intensitas penggunaan jalur satwa. Berdasarkan parameter tersebut, habitat dibagi menjadi tiga strata: hutan sekunder rapat (tutupan kanopi >70%), zona transisi hutan semak (tutupan kanopi 40–70%), dan jalur satwa/area terbuka (tutupan kanopi <40%). Sebelas plot transek didistribusikan secara proporsional pada ketiga strata tersebut untuk mewakili variasi kondisi habitat yang ada di lokasi penelitian.



D. Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Lux Meter	Mengukur intensitas cahaya pada setiap plot pengamatan
2	Anemometer	Mengukur kecepatan angin di area pengamatan
3	Thermohygrometer	Mengukur suhu dan kelembaban udara secara bersamaan
4	GPS (Alphincuest)	Menentukan titik koordinat, elevasi, dan jarak lintasan survei
5	Kamera trap	Merekam keberadaan mamalia secara otomatis selama 24 jam
6	Binokular	Observasi satwa jarak jauh untuk meminimalkan gangguan perilaku
7	Peta topografi	Navigasi medan dan penentuan jalur transek
8	Tally sheet	Pencatatan data primer

E. Kalibrasi dan Verifikasi Instrumen

Untuk menjamin validitas dan reliabilitas data lapangan, seluruh instrumen diuji dan diverifikasi sebelum digunakan. Validitas internal penelitian ini dijaga melalui prosedur standarisasi pengumpulan data yang konsisten, penggunaan instrumen yang terkalibrasi, serta triangulasi data antara hasil pengamatan langsung, rekaman kamera trap, dan identifikasi jejak oleh minimal dua pengamat terlatih. Validitas eksternal didukung oleh penerapan protokol survei mamalia terestrial yang telah baku dan digunakan secara luas dalam penelitian satwa liar di kawasan hutan tropis Asia (Rovero & Vié, 2024). GPS (*AlpineQuest*) diuji dengan membandingkan koordinat terhadap titik referensi yang sama sebanyak tiga kali pengukuran, dengan selisih koordinat yang diperoleh berada pada rentang toleransi <5 m. Lux meter diuji menggunakan sumber cahaya standar pada kondisi pencahayaan konstan, dengan pengukuran diulang tiga kali dan dirata-ratakan. Thermohygrometer dibiarkan stabil selama ± 5 menit sebelum pembacaan dan dibandingkan dengan alat referensi untuk memastikan deviasi tidak melebihi $\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan $\pm 5\%$ RH. Anemometer diuji pada kondisi ruang terbuka dengan pembacaan diulang tiga kali dan nilai yang digunakan merupakan rata-rata hasil pengukuran.

Reliabilitas atau keandalan data dijaga melalui uji konsistensi antarpemeliti (*inter-rater reliability*) seluruh pengamat menjalani pelatihan identifikasi jejak, suara, dan tanda aktivitas mamalia sebelum survei, serta melakukan sesi latihan bersama untuk memastikan tingkat kesepakatan identifikasi yang memadai. Setiap perbedaan identifikasi antar pengamat diputuskan melalui diskusi berbasis dokumentasi foto dan referensi lapangan yang valid; jika tidak dapat dikonfirmasi, data tersebut dikeluarkan dari analisis (Mustari, 2021).

F. Pengumpulan Data

Pengambilan data primer menggunakan teknik transek jalur (*line transect*) yang ditempatkan secara terstratifikasi mewakili variasi tipe habitat. Penelitian menggunakan 11 plot transek masing-masing dengan panjang ± 200 m, sehingga total panjang lintasan survei adalah 2.200 m (2,2 km). Lintasan transek mencakup jalur-jalur satwa yang teridentifikasi, area sumber pakan, dan lokasi yang menunjukkan tanda-tanda aktivitas



mamalia. Selain pengamatan langsung, perjumpaan tidak langsung berupa kotoran (feses), jejak kaki, bekas garukan, dan suara juga dicatat (Alikodra, 2018). Kamera trap dipasang pada titik-titik strategis (*game trails*) pukul 16.45 WIB untuk mendeteksi mamalia nokturnal. Sinkronisasi waktu pengamatan antar pengamat dilakukan secara ketat untuk menghindari penghitungan ganda (*double counting*) pada individu yang sama (Mustari, 2021).

Selama satu hari pengamatan, setiap plot dikunjungi sebanyak empat kali, terdiri atas dua kali survei pagi (06.00-10.00 WIB) dan dua kali survei sore (14.00-17.00 WIB), sehingga total ulangan pengamatan mencapai $11 \text{ plot} \times 4 \text{ kunjungan} = 44 \text{ unit}$ pengamatan. Dengan durasi efektif rata-rata satu jam per kunjungan, total upaya survei mencapai 44 jam pengamatan efektif. Data yang dicatat pada setiap kunjungan meliputi nama spesies, jumlah individu, waktu perjumpaan, koordinat lokasi, jenis deteksi (langsung/tidak langsung), dan kondisi habitat. Nilai perjumpaan dalam penelitian ini diperlakukan sebagai frekuensi deteksi (*detection events*), bukan estimasi jumlah populasi absolut, mengingat satu individu berpotensi terdeteksi lebih dari satu kali selama periode survei.

Untuk meminimalkan kemungkinan pencatatan berulang terhadap individu yang sama (*double counting*), diterapkan prosedur berikut: (1) seluruh pengamat menggunakan waktu standar yang disinkronkan sebelum survei dimulai; (2) setiap perjumpaan dicatat beserta waktu dan koordinat GPS; (3) perjumpaan dengan spesies yang sama pada lokasi berdekatan ($<50 \text{ m}$) dan selang waktu pendek ($<15 \text{ menit}$) dievaluasi sebagai kemungkinan individu yang sama; (4) data hasil observasi langsung diverifikasi silang dengan dokumentasi foto dan kamera trap; serta (5) identifikasi tidak langsung (jejak, feses, suara) hanya digunakan apabila dapat dikonfirmasi oleh minimal dua pengamat terlatih. Apabila terjadi perbedaan identifikasi, data tersebut tidak dimasukkan ke dalam analisis hingga dilakukan verifikasi ulang menggunakan dokumentasi lapangan atau referensi identifikasi yang relevan.



Gambar 4. Pengumpulan Data
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2026)

g. Perhitungan Frekuensi Deteksi (Detection Rate)

Frekuensi deteksi atau *Detection Rate* (DR) dihitung sebagai indikator kelimpahan relatif setiap spesies menggunakan rumus (Rovero & Vié, 2024):



$$DR = \frac{\text{Jumlah Perjumpaan}}{\text{Upaya Survei} \left(\frac{\text{km}}{\text{jam}} \right)}$$

Keterangan:

DR = nilai frekuensi deteksi (individu/km)

Jumlah Perjumpaan = total individu yang terdeteksi per spesies;

Total Jarak Transek = 2,2 km.

Spesies dengan nilai DR tinggi mengindikasikan populasi yang lebih melimpah atau adaptasi perilaku yang kuat terhadap kondisi habitat, sedangkan spesies dengan nilai DR rendah dikategorikan sebagai prioritas perlindungan (Mustari dkk., 2016; Prasetyo & Setiawan, 2022).

H. Analisis Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H') dengan rumus:

$$H' = -\sum (p_i \ln p_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i = proporsi individu spesies ke- i

n_i = jumlah individu spesies ke- i

N = total seluruh individu

$\ln$ = logaritma natural.

Interpretasi nilai: $H' < 1$ = keanekaragaman rendah; $1 \leq H' \leq 3$ = sedang; $H' > 3$ = tinggi.

I. Analisis Data

Data hasil survei lapang disusun dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Komposisi spesies, nilai DR, dan indeks keanekaragaman disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Hubungan antara kondisi faktor lingkungan abiotik dengan distribusi mamalia diinterpretasikan secara kualitatif berdasarkan kecenderungan data lapangan. Sub-bagian GIS/KDE yang tercantum dalam protokol survei tidak dapat diimplementasikan pada penelitian tahap awal ini karena keterbatasan data koordinat perjumpaan yang terstandar; analisis spasial tersebut direkomendasikan untuk penelitian lanjutan. Seluruh data kuantitatif dianalisis menggunakan Microsoft Excel 2021 untuk menghitung nilai DR dan H' , serta untuk menyusun tabel dan grafik distribusi spesies. Keputusan tentang kategori keanekaragaman mengacu pada kriteria Odum (1993) dan Magurran (2004) yang secara luas digunakan dalam studi ekologi komunitas hewan di kawasan tropis. Pendekatan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yakni kombinasi analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif, dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian inventarisasi berbasis data lapangan awal (Fachrul, 2007).



Hasil Penelitian

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif yang mencakup data faktor lingkungan abiotik, inventarisasi spesies mamalia, rekapitulasi jumlah individu, nilai frekuensi deteksi, dan analisis keanekaragaman Shannon-Wiener. Pengamatan dilaksanakan pada 11 plot transek di kawasan hutan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan Abiotik Pada 11 Plot Pengamatan di Kawasan Alas Pinggan

Plot	Titik Koordinat	Thermohygrometer		Lux Meter		Anemometer	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (lux)	Suhu (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Suhu (°C)
1	07°43'08.50"S 112°38'08.20"E	26,8	65	2449	24,0	0,0	31,3
2	07°42'08.64"S 112°38'41.92"E	25,3	59	1324	24,4	0,0	23,0
3	07°42'59.27"S 112°38'30.73"E	22,9	65	9557	27,9	0,0	31,4
4	07°43'04.43"S 112°38'28.53"E	24,8	75	1860	24,8	1,3	24,3
5	07°43'06.46"S 112°38'25.59"E	27,7	62	4711	27,8	0,0	27,0
6	07°42'58.57"S 112°38'27.08"E	25,5	72	12740	29,2	0,0	28,5
7	07°43'00.01"S 112°38'23.52"E	28,4	54	1780	27,6	0,0	26,0
8	07°43'08.50"S 112°38'20.95"E	30,5	69	1095	25,0	4,5	32,5
9	07°43'08.11"S 112°38'28.86"E	25,7	66	4127	27,0	1,3	26,0
10	07°43'11.00"S 112°38'27.72"E	23,3	66	6187	24,7	2,3	25,2
11	07°43'13.47"S 112°38'28.51"E	27,7	67	2360	28,6	1,1	23,7

Pengukuran faktor lingkungan abiotik pada 11 plot menunjukkan variasi yang cukup beragam. Suhu udara berkisar antara 22,9°C hingga 30,5°C (rata-rata 26,2°C), sedangkan kelembaban udara bervariasi antara 54% hingga 75%. Intensitas cahaya menunjukkan rentang luas dari 1.095 hingga 12.740 lux, mencerminkan perbedaan kerapatan tutupan kanopi antar plot. Kecepatan angin di sebagian besar plot bernilai 0,0 m/s; beberapa plot mencatat angin terukur, khususnya plot 8 (4,5 m/s), plot 10 (2,3 m/s), serta plot 4, 9, dan 11.



Tabel 3. Hasil Pengamatan Mamalia Pada Setiap Plot Survei di Kawasan Alas Pinggan (April 2026)

Plot	Spesies	Jumlah Individu
1	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	2
2	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	2
3	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	1
	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	1
4	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	1
	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	1
	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	1
5	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	1
	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	1
	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	1
6	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	2
	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	1
	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	2
7	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	2
	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	1
8	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	2
	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	1
	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	1
9	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	1
10	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	1
	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	1
11	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	1
	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	1

Berdasarkan hasil pengamatan pada 11 plot survei, teridentifikasi tiga spesies mamalia target, yaitu tupai (*Tupaia sp.*), kijang (*Muntiacus muntjak*), dan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Tupai ditemukan pada seluruh 11 plot pengamatan, menjadikannya spesies dengan distribusi terluas. Kijang tercatat pada plot 3, 4, 5, 6, 8, dan 11, sedangkan monyet ekor panjang ditemukan pada plot 4, 5, 6, 7, 8, dan 10. Plot 6 merupakan satu-satunya plot di mana ketiga spesies ditemukan secara bersamaan, dengan total 5 individu (2 tupai, 1 kijang, 2 monyet ekor Panjang).

Tabel 4. Rekapitulasi Jumlah Individu Mamalia Yang Terdeteksi di Kawasan Alas Pinggan

No.	Spesies	Nama Ilmiah	Jumlah Individu (ni)
1	Tupai	<i>Tupaia sp.</i>	16
2	Kijang	<i>Muntiacus muntjak</i>	6
3	Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i>	7
Total (N)			29

Keterangan:

ni = jumlah individu tiap spesies

N = total seluruh individu



Tabel 5. Nilai Frekuensi Deteksi (Detection Rate/DR) Setiap Spesies Mamalia di Kawasan Alas Pinggan

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Perjumpaan (n)	Total Jarak Transek (km)	DR (ind/km)
1	Tupai	<i>Tupaia sp.</i>	16	2,2	7,27
2	Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i>	7	2,2	3,18
3	Kijang	<i>Muntiacus muntjak</i>	6	2,2	2,73
Total			29	2,2	—

Keterangan:

DR = Detection Rate (individu/km)

Rumus: $DR = \text{jumlah perjumpaan} \div \text{total jarak transek}$

Tupai (*Tupaia sp.*) mencatat nilai DR tertinggi sebesar 7,27 individu/km, jauh melampaui dua spesies lainnya. Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) memiliki DR 3,18 individu/km, sementara kijang (*Muntiacus muntjak*) menunjukkan nilai DR terendah, yaitu 2,73 individu/km.

Tabel 6. Analisis Keanekaragaman Spesies Mamalia Menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H')

No.	Spesies	ni	pi = ni/N	ln pi	pi ln pi
1	Tupai (<i>Tupaia sp.</i>)	16	0,552	-0,594	-0,328
2	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	6	0,207	-1,575	-0,326
3	Monyet ekor panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	7	0,241	-1,423	-0,343
Jumlah		29	1,000		-0,997

Hasil:

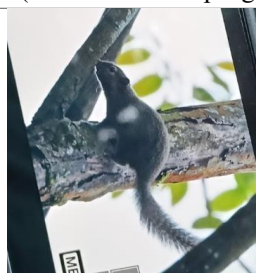
$H' = -(-0,996) = 0,996 \approx 0,99 \rightarrow$ Keanekaragaman **RENDAH** ($H' < 1$)

Nilai Indeks Shannon-Wiener (H') sebesar 0,99 menunjukkan keanekaragaman mamalia yang tergolong rendah ($H' < 1$). Spesies yang paling mendominasi adalah tupai (*Tupaia sp.*) dengan proporsi terbesar ($pi = 0,552$ atau 55,2% dari total individu), diikuti oleh monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) ($pi = 0,241$) dan kijang (*Muntiacus muntjak*) ($pi = 0,207$).

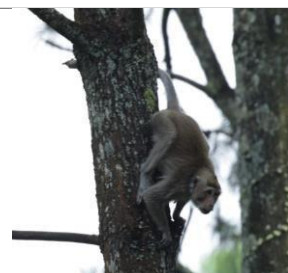
Tabel 7. Spesies Mamalia Hasil Penelitian (Dokumentasi Lapangan)



Muntiacus muntjak



Tupaia sp.



Macaca fascicularis



Pembahasan

Hasil pengukuran faktor lingkungan abiotik di kawasan Alas Pinggan menunjukkan rentang suhu udara antara 22,9°C hingga 30,5°C dengan rata-rata sekitar 26,2°C, kelembaban udara berkisar 54%–75%, intensitas cahaya bervariasi dari 1.095 hingga 12.740 lux, serta kecepatan angin antara 0,0 hingga 4,5 m/s. Variasi kondisi abiotik tersebut mencerminkan heterogenitas habitat pada setiap plot yang dipengaruhi oleh kerapatan tutupan kanopi, topografi, dan tingkat keterbukaan lahan. Suhu dan kelembaban yang tergolong sedang-hangat merupakan kondisi yang sesuai bagi aktivitas mamalia di kawasan hutan pegunungan tropis. Menurut Feldhamer *et al.* (2015), mamalia memiliki sistem termoregulasi endotermik yang memungkinkan adaptasi terhadap variasi suhu, namun tetap memerlukan kondisi habitat yang stabil untuk mendukung aktivitas harian secara optimal.

Berdasarkan hasil inventarisasi, ditemukan tiga jenis mamalia di kawasan Alas Pinggan, yaitu tupai (*Tupaia sp.*), kijang (*Muntiacus muntjak*), dan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Ketiga spesies tersebut merupakan mamalia umum di kawasan hutan tropis Jawa, masing-masing menempati relung ekologis yang berbeda. Tupai (*Tupaia sp.*) yang termasuk ordo Scandentia merupakan mamalia arboreal berukuran kecil yang aktif pada siang hari dan berperan sebagai penyebar biji serta pengendali populasi serangga (Hawkins *et al.*, 2018). Menurut Helgen *et al.* (2011), genus *Tupaia* memiliki distribusi yang luas di hutan-hutan Asia Tenggara dan umumnya toleran terhadap gangguan habitat, sehingga sering mendominasi survei mamalia di kawasan hutan sekunder. Kijang (*Muntiacus muntjak*) sebagai herbivora berukuran sedang berperan dalam siklus energi melalui konsumsi vegetasi dan menjadi mangsa bagi predator puncak. Sementara itu, monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) yang termasuk primata memiliki fungsi ekologis sebagai penyebar biji alami yang efektif karena jangkauan pergerakannya yang luas (Primack, 2014). Kehadiran tiga spesies yang mewakili tingkatan trofik berbeda menunjukkan bahwa Alas Pinggan masih mampu mendukung struktur komunitas mamalia yang fungsional.

Analisis nilai frekuensi deteksi menunjukkan bahwa tupai (*Tupaia sp.*) merupakan spesies dengan DR tertinggi (7,27 ind/km), menunjukkan kelimpahan relatif yang paling besar di antara ketiga spesies. Perlu dicatat bahwa angka 16 kejadian perjumpaan tersebut merupakan total kejadian deteksi, bukan estimasi jumlah individu yang berbeda, karena tidak dapat dipastikan bahwa setiap perjumpaan melibatkan individu yang berlainan. Tingginya frekuensi deteksi tupai berkaitan dengan sifat ekologisnya yang diurnal, aktif bergerak di permukaan tanah dan kanopi bawah, serta memiliki toleransi habitat yang tinggi terhadap gangguan (Feldhamer *et al.*, 2015). Darmawan *et al.* (2024) menjelaskan bahwa spesies dengan nilai frekuensi deteksi tinggi umumnya mencerminkan kemampuan adaptasi yang baik terhadap perubahan kondisi habitat dan ketersediaan sumber pakan yang memadai.



Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) mencatat DR moderat sebesar 3,18 ind/km dan ditemukan pada enam plot pengamatan. Sebagai spesies omnivora dengan toleransi ekologis yang tinggi, monyet ekor panjang mampu bertahan pada berbagai kondisi habitat termasuk hutan sekunder yang mengalami gangguan. Namun, kedekatan kawasan dengan permukiman di sekitar Kecamatan Prigen juga berpotensi memicu konflik satwa-manusia yang perlu mendapat perhatian dalam rencana pengelolaan kawasan. Kijang (*Muntiacus muntjak*) mencatat nilai DR terendah, yaitu 2,73 ind/km, yang mengindikasikan wilayah jelajah yang lebih luas namun populasi lebih rendah di kawasan penelitian, atau kecenderungan menghindari area dengan gangguan manusia yang lebih tinggi. Primack (2014) menjelaskan bahwa mamalia herbivora berukuran sedang seperti kijang umumnya lebih rentan terhadap fragmentasi habitat karena memerlukan wilayah jelajah luas dan bergantung pada ketersediaan vegetasi bawah yang beragam.

Nilai Indeks Shannon-Wiener (H') sebesar 0,99 menunjukkan keanekaragaman mamalia yang tergolong rendah ($H' < 1$), terutama disebabkan oleh dominasi kuat tupai yang menyumbang 55,2% dari total individu. Indriyanto (2021) menjelaskan bahwa nilai indeks keanekaragaman yang rendah pada suatu komunitas mencerminkan dominasi spesies tertentu yang dapat disebabkan oleh tekanan habitat, fragmentasi, atau berkurangnya keberagaman sumber daya ekologis. Kondisi serupa dilaporkan oleh Mustari *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa komunitas mamalia pada habitat hutan penyangga yang mengalami tekanan antropogenik cenderung menunjukkan keanekaragaman yang lebih rendah. Meskipun demikian, rendahnya nilai H' tidak serta-merta mengindikasikan kondisi ekosistem yang buruk, mengingat keterbatasan durasi dan metode survei dapat memengaruhi representasi data secara keseluruhan.

Plot 6 (07°42'58,57"S; 112°38'27,08"E) tercatat sebagai lokasi dengan keanekaragaman dan frekuensi perjumpaan mamalia tertinggi, di mana ketiga spesies ditemukan bersamaan dengan total 5 individu. Kondisi abiotik plot 6 menunjukkan kombinasi suhu (25,5°C), kelembaban (72%), dan intensitas cahaya (12.740 lux) yang mencerminkan area tepi hutan dengan tutupan kanopi yang terbuka sebagian, sehingga menyediakan ketersediaan sumber pakan yang beragam bagi mamalia yang datang dari berbagai relung ekologis. Fathoni *et al.* (2025) menjelaskan bahwa identifikasi hotspot keanekaragaman mamalia melalui analisis spasial sangat penting dalam menentukan prioritas kawasan yang memerlukan perlindungan khusus.

Kawasan Alas Pinggan sebagai bagian dari Tahura Raden Soerdjo, Kawasan Arjuno Welirang menghadapi ancaman yang berpotensi memengaruhi keberadaan mamalia liar secara signifikan. Fragmentasi habitat akibat alih fungsi lahan, pembukaan jalan, dan aktivitas pertanian di sekitar kawasan menjadi faktor utama yang dapat memutus jalur pergerakan satwa, menghambat reproduksi, dan mengurangi akses terhadap sumber pakan. Primack (2014) menjelaskan bahwa hilangnya habitat merupakan ancaman utama terhadap penurunan populasi satwa liar di kawasan tropis. Oleh karena



itu, data inventarisasi dan nilai DR yang diperoleh dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai data dasar dalam penyusunan program monitoring populasi jangka panjang dan evaluasi kondisi habitat secara berkelanjutan. Prasetyo & Setiawan (2022) menegaskan bahwa analisis frekuensi deteksi berbasis data lapangan merupakan pendekatan yang valid dalam memberikan rekomendasi konservasi yang bersifat berbasis bukti (*evidence-based*). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menjadi pijakan ilmiah yang kuat dalam mendukung pengelolaan berkelanjutan kawasan Alas Pinggan sebagai habitat penting mamalia di Jawa Timur.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil inventarisasi mamalia di kawasan Hutan Alas Pinggan, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, teridentifikasi tiga spesies mamalia target, yaitu tupai (*Tupaia* sp.), kijang (*Muntiacus muntjak*), dan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Selama kegiatan survei tercatat sebanyak 29 perjumpaan atau deteksi mamalia pada 11 plot pengamatan. Nilai frekuensi deteksi (*Detection Rate*) menunjukkan bahwa tupai memiliki tingkat keterjumpaan tertinggi sebesar 7,27 ind/km, diikuti monyet ekor panjang sebesar 3,18 ind/km, dan kijang sebesar 2,73 ind/km. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa tupai merupakan spesies yang paling sering terdeteksi dan memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi habitat di kawasan penelitian.

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 0,99 menunjukkan bahwa keanekaragaman mamalia di kawasan Alas Pinggan tergolong rendah, yang ditandai oleh dominasi tupai dibandingkan spesies lainnya. Distribusi mamalia juga tidak merata, dengan Plot 6 menjadi lokasi yang memiliki tingkat kehadiran spesies tertinggi karena ketiga spesies ditemukan secara bersamaan pada plot tersebut. Secara ekologis, hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan Alas Pinggan masih berfungsi sebagai habitat bagi mamalia liar, namun keberadaannya berpotensi terancam oleh fragmentasi habitat, alih fungsi lahan, dan meningkatnya aktivitas manusia di sekitar kawasan. Perlu ditegaskan bahwa nilai DR yang dilaporkan dalam penelitian ini merupakan indikator kelimpahan relatif berbasis frekuensi deteksi dan tidak dapat diinterpretasikan sebagai estimasi kepadatan populasi absolut, mengingat satu individu berpotensi terdeteksi lebih dari satu kali selama periode survei. Oleh karena itu, data yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai data dasar dalam kegiatan monitoring populasi dan penyusunan strategi konservasi mamalia di kawasan Tahura Raden Soerdjo, Kawasan Arjuno Welirang secara berkelanjutan

Saran

Untuk memperoleh gambaran keanekaragaman mamalia yang lebih representatif, penelitian selanjutnya disarankan dilakukan dalam periode pengamatan yang lebih panjang, mencakup musim yang berbeda, serta menggunakan kombinasi metode survei



seperti transek jalur, kamera trap, dan pengamatan tanda keberadaan satwa secara lebih intensif. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan peluang deteksi mamalia nokturnal maupun spesies yang memiliki perilaku menghindari manusia.

Selain itu, diperlukan kegiatan monitoring habitat dan populasi mamalia secara berkala guna mengevaluasi perubahan kondisi ekologis kawasan Alas Pinggan dari waktu ke waktu. Pengelola kawasan bersama masyarakat sekitar juga perlu memperkuat upaya konservasi melalui pengendalian aktivitas yang berpotensi menyebabkan fragmentasi habitat, menjaga konektivitas kawasan hutan, serta meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya keberadaan mamalia dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan program konservasi berbasis data lapangan untuk mendukung keberlanjutan fungsi ekologis kawasan Tahura Raden Soerdjo, Kawasan Arjuno Welirang

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Endik Deni Nugroho, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses persiapan, pelaksanaan studi lapang, hingga penyusunan naskah ini. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh panitia kegiatan studi lapang Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan atas dukungan teknis dan fasilitas selama pengambilan data di lapangan. Penulis turut mengapresiasi kontribusi seluruh anggota tim penelitian dalam pengumpulan dan pengolahan data.

Daftar Rujukan

- Alikodra, H. S. (2010). Teknik pengelolaan satwaliar dalam rangka mempertahankan keanekaragaman hayati Indonesia. IPB Press.
- Alikodra, H. S. (2018). Konservasi sumber daya alam dan lingkungan: Pendekatan ecosophy bagi penyelamatan bumi. Gadjah Mada University Press.
- Campbell, N. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, D. (2024). Analisis kelimpahan relatif mamalia melalui data kamera jebak di kawasan hutan lindung. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 112–121. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6012>
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401–406. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>
- Fachrul, M. F. (2007). Metode sampling bioekologi. Bumi Aksara.
- FAO. (2020). Global forest resources assessment 2020: Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- Fathoni, M., Hidayat, S., & Kuswanto, E. (2025). Identifikasi hotspot keanekaragaman mamalia melalui analisis spasial untuk prioritas kawasan konservasi. *Jurnal*



- Feldhamer, G. A., Drickamer, L. C., Vessey, S. H., Merritt, J. F., & Krajewski, C. (2015). *Mammalogy: Adaptation, diversity, ecology* (4th ed.). Johns Hopkins University Press.
- Hadi, S., Wijaya, A., & Kusumadewi, R. (2021). Tekanan antropogenik terhadap kawasan penyangga hutan di Jawa Timur: Studi kasus di zona transisi ekosistem. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 567–578.
- Helgen, K. M., Shea, G. M., & Kaiser, H. (2011). Diversity and discovery of the treeshrews (Scandentia: Tupaiidae) of insular Southeast Asia. *Pacific Conservation Biology*, 17(4), 307–317.
- Indriyanto. (2021). *Ekologi hutan*. Bumi Aksara.
- IPCC. (2019). *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- Junaidi, M., Wahyudi, D., & Santoso, P. (2012). Penggunaan kamera jebak dalam inventarisasi mamalia di kawasan hutan tropis. *Jurnal Penelitian Hutan dan*
- J. B. (2018). *Biology: A global approach* (11th ed.). Pearson Education.
- Konservasi Alam, 9(3), 245–256.
- Leksono, A. S. (2019). *Ekologi lapangan: Prinsip dan aplikasinya*. Universitas Brawijaya Press.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell Science.
- Margono, B. A., Potapov, P. V., Turubanova, S., Stolle, F., & Hansen, M. C. (2014). Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. *Nature Climate Change*, 4(8), 730–735. <https://doi.org/10.1038/nclimate2277>
- Mustari, A. H. (2021). *Ekologi dan konservasi satwa liar*. IPB Press.
- Mustari, A. H., Indrawan, A., & Harianto, S. P. (2016). Frekuensi deteksi sebagai indikator kelimpahan relatif mamalia di kawasan konservasi. *Media Konservasi*, 21(2), 134–142.
- Nurfatriani, F., Darusman, D., Nurrochmat, D. R., Yustika, A. E., & Muttaqin, M. Z. (2018). Redesigning Indonesian forest fiscal policy to support forest conservation. *Forest Policy and Economics*, 98, 157–168. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.10.001>
- Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, 15(2), 87–99.
- Pramono, I. B. (2020). Analisis spasial distribusi satwa liar menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 9(1), 45–57.
- Prasetyo, L. B., & Setiawan, Y. (2022). Analisis frekuensi deteksi berbasis data lapangan sebagai pendekatan konservasi berbasis bukti. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 28(3), 201–213.
- Primack, R. B. (2014). *Essentials of conservation biology* (6th ed.). Sinauer Associates.



- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., ... Wirsing, A. J. (2015). Collapse of the world's largest herbivores. *Science Advances*, 1(4), e1400103. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400103>
- Rovero, F., & Vié, J. C. (2024). Camera trapping for wildlife research: Detection rate analysis and conservation implications. *Wildlife Research Methods*, 12(1), 33–48.
- Santosa, Y., Wibowo, A., & Pratama, D. (2023). Pemantauan satwa liar menggunakan kamera otomatis: Metode dan aplikasi. *Jurnal Konservasi Alam Nusantara*, 5(2),
- Suryadi, H., & Pratama, R. (2022). Pengaruh kondisi biofisik habitat terhadap distribusi dan kelimpahan mamalia di hutan pegunungan tropis. *Jurnal Ekologi Indonesia*, 11(1), 58–70.
- Vaughan, T. A., Ryan, J. M., & Czaplewski, N. J. (2011). *Mammalogy* (5th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Wibisono, H. T. (2020). Panduan survei dan pemantauan satwa liar: Metode lapangan untuk mamalia besar. Wildlife Conservation Society Indonesia Program.
- Wilson, D. E., & Reeder, D. M. (Eds.). (2005). *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference* (3rd ed.). Johns Hopkins University Press.