Ulin - J Hut Trop Vol.10 (2) : 650-661
September 2026
pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/fm1ak221

Ketergantungan Pakan Antropogenik dan Titik Ungkit Mitigasi Konflik Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) di Cagar Alam Moga

Anita Lusiawati*, Imam Widhiono, Muslihudin
Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
*Email: anita.lusiawati@mhs.unsoed.ac.id

Artikel diterima: 21 Mei 2026. Revisi diterima:11 September 2026.

Abstract

Human–wildlife conflict involving long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) intensifies in small, isolated reserves surrounded by settlements. This study integrated behavioural, social, and spatial evidence to identify the drivers and leverage points of conflict in the 3.88-ha Moga Nature Reserve, Central Java. A convergent mixed-methods design within a Socio-Ecological Systems framework was applied in December 2025: scan sampling at four observation points (96 h over 16 days), semi-structured interviews with 42 purposively selected residents analysed thematically, and Kernel Density Estimation of 42 georeferenced conflict locations. We recorded 3,617 individual encounters and a minimum known alive count of 254 individuals. Anthropogenic foods accounted for 59.6% of 193 feeding records (domestic waste 31.6%; garden crops 28.0%), significantly exceeding natural foods (binomial test, $p = 0.009$). Encounter rates differed among observation points (Kruskal–Wallis $H = 32.96$, $p < 0.001$), and activity budgets were associated with location ($\chi^2 = 163.58$, $p < 0.001$). Residents perceived food raiding, property damage, and threatening behaviour as the main impacts, while coping remained reactive and was undermined by provisioning. Conflict locations clustered in the western settlements of Banyumudal Village, where the forest edge, roads, and home gardens converge. Mitigation should prioritise this hotspot through wildlife-proof waste management, a village regulation prohibiting provisioning, and targeted physical barriers.

Keywords: Anthropogenic food, conflict hotspot, leverage point, *Macaca fascicularis*, micro-enclave reserve.

Abstrak

Konflik manusia dengan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) cenderung meningkat pada kawasan konservasi kecil dan terisolasi yang dikelilingi permukiman. Penelitian ini mengintegrasikan bukti perilaku, sosial, dan spasial untuk mengidentifikasi pemicu serta titik ungkit mitigasi konflik di Cagar Alam (CA) Moga seluas 3,88 ha, Jawa Tengah. Desain metode campuran konvergen dalam kerangka Sistem Sosio-Ekologis diterapkan pada Desember 2025, meliputi *scan sampling* pada empat titik pengamatan (96 jam selama 16 hari), wawancara semi-terstruktur terhadap 42 responden yang dipilih secara *purposive* dan dianalisis secara tematik, serta *Kernel Density Estimation* terhadap 42 lokasi konflik. Tercatat 3.617 perjumpaan individu dengan kehadiran minimum (*minimum known alive*) 254 individu. Pakan antropogenik mencakup 59,6% dari 193 catatan makan (sampah domestik 31,6%; hasil kebun 28,0%), lebih tinggi secara nyata dibandingkan pakan alami (uji binomial, $p = 0{,}009$). Intensitas perjumpaan berbeda antartitik pengamatan (Kruskal–Wallis $H = 32{,}96$; $p < 0{,}001$) dan anggaran aktivitas berasosiasi dengan lokasi ($\chi^2 = 163{,}58$; $p < 0{,}001$). Warga mempersepsikan pencurian makanan, kerusakan properti, dan perilaku mengancam sebagai dampak utama, sedangkan strategi koping bersifat reaktif dan dilemahkan oleh praktik pemberian pakan (*provisioning*). Lokasi konflik mengelompok di permukiman barat Desa Banyumudal, tempat tepi hutan, jalan desa, dan pekarangan bertemu. Mitigasi perlu diprioritaskan pada *hotspot* tersebut melalui pengelolaan sampah yang aman dari satwa, Peraturan Desa yang melarang *provisioning*, dan penghalang fisik yang terarah.

Kata Kunci: Cagar alam enklave, *hotspot* konflik, *Macaca fascicularis*, pakan antropogenik, titik ungkit mitigasi.

PENDAHULUAN

Konflik manusia–satwa liar (*human–wildlife conflict*/HWC) terjadi ketika kebutuhan ruang dan sumber daya satwa liar berbenturan dengan kepentingan manusia dalam lanskap yang sama (Nyhus, 2016). Konversi lahan untuk permukiman, infrastruktur, dan pertanian meningkatkan frekuensi interaksi tersebut, terutama di batas kawasan konservasi (König *dkk.*, 2020). Dampaknya tidak terbatas pada kerugian material dan risiko keselamatan, tetapi juga mencakup biaya tidak langsung berupa tekanan psikologis dan hilangnya waktu produktif, yang pada akhirnya menurunkan toleransi masyarakat terhadap upaya konservasi (Hill, 2017; Teixeira *dkk.*, 2021).

Primata dengan plastisitas perilaku tinggi mudah memanfaatkan sumber pakan antropogenik

di lanskap yang dimodifikasi manusia (McLennan *dkk.*, 2017). Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) merupakan contoh yang menonjol; kelompok yang memperoleh pakan dari sampah dan pemberian pakan oleh manusia mengalami perubahan pola makan, penggunaan habitat, dan wilayah jelajah (Sha dan Hanya, 2013a; 2013b). Di Indonesia, spesies ini dilaporkan merusak tanaman budi daya, masuk ke permukiman, merusak atap, dan bersikap agresif terhadap warga (Fitria *dkk.*, 2020; Metananda *dkk.*, 2024; Mashuri, 2024). Di sisi lain, status konservasinya dinaikkan menjadi *Endangered* pada Daftar Merah IUCN tahun 2022 akibat penangkapan untuk perdagangan dan persekusi (Gamalo *dkk.*, 2024). Kondisi ini menuntut pengelolaan yang menurunkan konflik tanpa tindakan letal, misalnya melalui pendekatan dari konflik menuju koeksistensi (Gross *dkk.*, 2021).

Di Pulau Jawa, konflik manusia–monyet ekor panjang tersebar luas dan secara spasial mengelompok membentuk *hotspot* (Fitria *dkk.*, 2020; Rifaie *dkk.*, 2024). Zona ekoton hutan–permukiman menyediakan tutupan untuk berlindung sekaligus akses langsung ke pakan domestik (Pfeifer *dkk.*, 2017), sehingga tumpang tindih ruang dan waktu antara manusia dan makaka menjadi tinggi (Sulaksono *dkk.*, 2023). Praktik pemberian pakan oleh pengunjung atau warga memperkuat habituasi dan keberanian satwa mendekati manusia (Ilham *dkk.*, 2018; Imtiyaaz *dkk.*, 2023; Soimin dan Nahlunnisa, 2023).

Cagar Alam (CA) Moga di Kabupaten Pemalang merupakan kawasan enklave berukuran mikro (3,88 ha) yang dikelilingi permukiman Desa Banyumudal, sehingga hampir seluruh kawasan berada dalam pengaruh efek tepi. Pada lanskap seperti ini, konflik merupakan keluaran dari interaksi subsistem ekologis (satwa dan habitat), sosial (perilaku dan persepsi warga), serta tata kelola (aturan dan intervensi). Kerangka Sistem Sosio-Ekologis (*Socio-Ecological Systems*/SES) relevan digunakan karena mampu menghubungkan subsistem tersebut dan menunjukkan titik ungkit (*leverage points*) intervensi (Struebig *dkk.*, 2018; Teixeira *dkk.*, 2021; Gu dan Sakanashi, 2025).

Kajian terdahulu tentang konflik monyet ekor panjang di Indonesia umumnya menelaah satu dimensi secara terpisah, yaitu populasi dan perilaku (Metananda *dkk.*, 2024; Hartati *dkk.*, 2023), persepsi masyarakat (Imtiyaaz *dkk.*, 2023; Fitriana *dkk.*, 2024), atau pola spasial pada skala regional berbasis data sekunder (Rifaie *dkk.*, 2024). **Belum terdapat penelitian yang mengintegrasikan data perilaku satwa, persepsi masyarakat, dan analisis spasial *hotspot* konflik pada kawasan konservasi berskala mikro yang sepenuhnya dikelilingi permukiman.** Akibatnya, rekomendasi mitigasi yang tersedia cenderung bersifat umum dan tidak menunjukkan di mana serta pada subsistem apa intervensi paling efektif dilakukan.

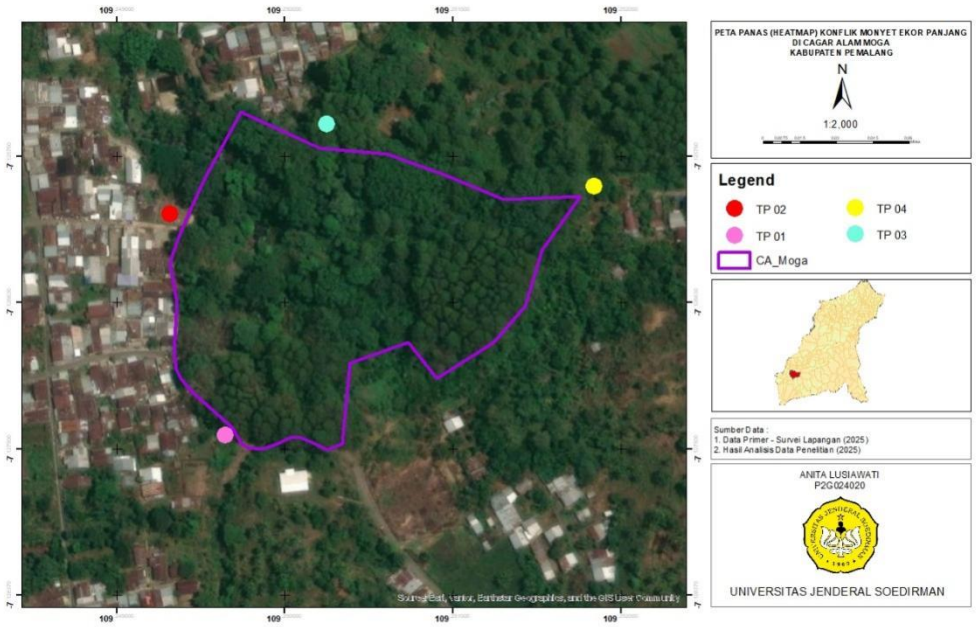
Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, penelitian ini mengintegrasikan tiga lini bukti (perilaku dan diet satwa, persepsi serta strategi koping warga, dan pemetaan kepadatan kernel lokasi konflik) yang dikumpulkan secara simultan dalam satu kerangka SES pada skala tapak. Kedua, proporsi pakan antropogenik dikuantifikasi sebagai indikator faktor penarik (*pull factor*) dan variasi penggunaan ruang antartitik diuji secara statistik. Ketiga, hasil integrasi tersebut diterjemahkan menjadi titik ungkit mitigasi yang terlokalisasi secara spasial hingga tingkat permukiman. Kontribusi ini diharapkan menjadi rujukan bagi pengelolaan cagar alam berukuran kecil di Jawa yang menghadapi tekanan serupa.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis keterkaitan ketersediaan pakan alami dan antropogenik dengan pola kehadiran dan aktivitas monyet ekor panjang; (2) mengevaluasi persepsi ancaman, dampak sosial-ekonomi, dan strategi koping masyarakat; serta (3) memetakan *hotspot* konflik di zona antarmuka CA Moga sebagai dasar penentuan prioritas mitigasi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 1–28 Desember 2025 (awal musim penghujan) di CA Moga dan zona penyangganya yang berbatasan langsung dengan Desa Banyumudal, Kecamatan Moga, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Lokasi dipilih secara sengaja karena CA Moga merupakan kawasan enklave mikro (3,88 ha) yang berbatasan dengan permukiman padat, jalan desa, dan kebun campuran. Empat titik pengamatan (TP01–TP04) ditempatkan di tepi kawasan untuk mewakili kondisi antarmuka yang berbeda: TP01 di sisi barat daya dekat jalan dan rumah warga, TP02 di sisi barat yang berbatasan dengan permukiman padat, TP03 di sisi utara, dan TP04 di sisi timur laut yang berbatasan dengan kebun (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Pengamatan (TP01–TP04) di Cagar Alam Moga

Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi peta dasar penggunaan lahan, pedoman wawancara semi-terstruktur, dan lembar pencatatan (*tally sheet*) aktivitas serta jenis pakan. Alat yang digunakan meliputi GPS untuk perekaman koordinat, binokuler, alat tulis, dan kamera. Data kualitatif diolah dengan perangkat lunak NVivo, data spasial dengan perangkat lunak SIG, dan uji statistik dengan pustaka SciPy pada Python (Virtanen *dkk.*, 2020).

Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan desain metode campuran konvergen (*convergent mixed-methods*) dalam kerangka SES (Creswell dan Creswell, 2023); data ekologis, sosial, dan spasial dikumpulkan pada periode yang sama lalu diintegrasikan pada tahap interpretasi. Data ekologis dikumpulkan dengan metode *scan sampling* berinterval 15 menit (Altmann, 1974) pada sesi pagi (07.00–10.00 WIB) dan sore (15.00–18.00 WIB) selama 16 hari efektif (96 jam). Kedua sesi dipilih karena bertepatan dengan puncak aktivitas makan makaka di habitat yang berbatasan dengan permukiman (Iffatalya *dkk.*, 2023). Pada setiap *scan* dicatat jumlah individu yang terlihat, aktivitas utama setiap individu, dan jenis pakan bila individu sedang makan. Aktivitas dikelompokkan menjadi lima kategori: makan (mengambil, memegang, mengunyah pakan), bergerak (berpindah tempat), istirahat (diam, duduk, tidur), sosial (*grooming*, bermain, kontak afiliatif), dan agonistik (mengancam, mengejar, menyerang). Jenis pakan dikelompokkan menjadi pakan alami dari dalam kawasan, sampah domestik, dan hasil kebun/pekarangan.

Data sosial dikumpulkan melalui wawancara mendalam semi-terstruktur terhadap 42 responden yang dipilih secara *purposive* dengan kriteria bertempat tinggal di zona tepi kawasan dan pernah mengalami interaksi negatif dengan monyet ekor panjang (Sugiyono, 2022). Pedoman wawancara disusun berdasarkan komponen SES, mencakup bentuk dan frekuensi gangguan, waktu kejadian, estimasi kerugian, keberadaan atraktan (pengelolaan sampah dan *provisioning*), serta strategi koping. Validitas isi pedoman wawancara diperiksa melalui telaah pakar oleh dosen pembimbing sebelum digunakan, dan kredibilitas data dijaga melalui triangulasi sumber (wawancara, observasi lapangan, dan dokumentasi) serta konfirmasi ulang hasil wawancara kepada responden. Seluruh responden memperoleh penjelasan tujuan penelitian, menandatangani persetujuan (*informed consent*), dan identitasnya dianonimkan dengan kode. Data spasial berupa koordinat GPS rumah 42 responden sebagai lokasi kejadian konflik serta koordinat empat titik pengamatan.

Analisis Data

Kehadiran minimum (*Minimum Known Alive*/MKA) ditentukan dengan metode hitung simultan maksimum (*maximum simultaneous count*) untuk mengurangi bias penghitungan ganda akibat sistem sosial *fission–fusion*; nilai ini diinterpretasikan sebagai indikator tekanan kehadiran, bukan ukuran populasi absolut. Jumlah

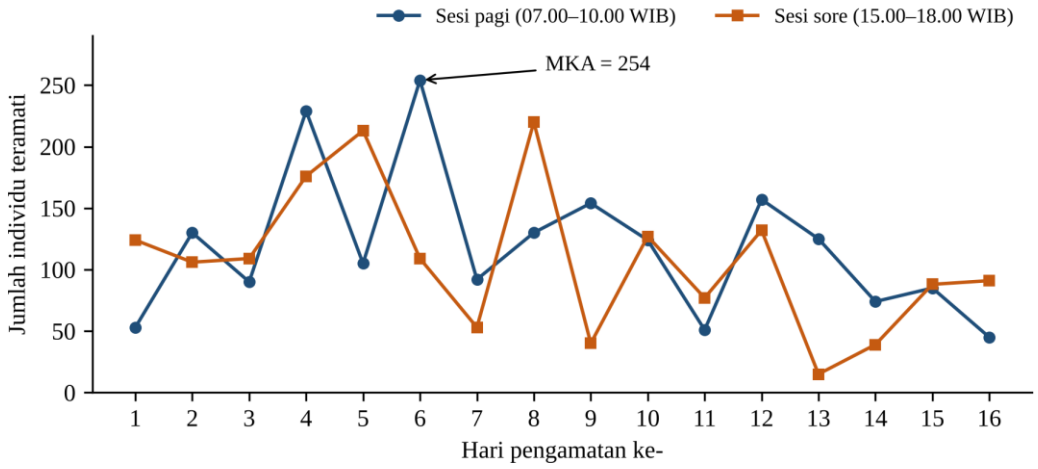
perjumpaan harian per titik disajikan sebagai rerata ± simpangan baku dan median. Karena sebagian data tidak menyebar normal (uji Shapiro–Wilk, $p < 0,05$ pada TP03 dan TP04), perbedaan antartitik diuji dengan Kruskal–Wallis dan dilanjutkan uji Mann–Whitney berpasangan dengan koreksi Bonferroni; besaran efek dinyatakan dengan ε^2. Perbedaan jumlah individu antara sesi pagi dan sore diuji dengan uji peringkat bertanda Wilcoxon. Keterkaitan antara titik pengamatan dan kategori aktivitas diuji dengan uji χ^2 independensi, disertai Cramér's V dan residu terstandar ($|r| > 1,96$ dianggap bermakna). Proporsi pakan antropogenik diuji terhadap proporsi harapan 0,5 dengan uji binomial dan dilaporkan beserta selang kepercayaan 95% metode Wilson. Seluruh uji menggunakan taraf nyata $\alpha = 0,05$.

Transkrip wawancara dianalisis dengan analisis tematik (Braun dan Clarke, 2021) berbantuan NVivo melalui tahap pengodean terbuka, pengelompokan kode menjadi kategori, dan perumusan tema yang menjelaskan bentuk gangguan, dampak, serta strategi koping. Data spasial dianalisis dengan *Kernel Density Estimation* (KDE) untuk memetakan konsentrasi lokasi konflik (Pavithra *dkk.*, 2025). Ukuran sel (*cell size*) ditetapkan 50 m dan radius pencarian (*search radius*) 500 m. Pemilihan parameter mempertimbangkan ukuran kawasan dan luas wilayah jelajah kelompok *M. fascicularis* di habitat terfragmentasi, yaitu sekitar 6–14 ha atau setara radius lingkaran 140–210 m (Hartati *dkk.*, 2023), sehingga *hotspot* dapat dibaca pada resolusi permukiman. Peta kepadatan kemudian ditumpangsusunkan (*overlay*) dengan peta penggunaan lahan untuk menilai keterkaitan *hotspot* dengan tepi hutan, jaringan jalan, dan pekarangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekanan Kehadiran, Pola Aktivitas, dan Ketergantungan Pakan Antropogenik

Selama 96 jam pengamatan tercatat 3.617 perjumpaan individu dengan MKA sebesar 254 individu, yang dicapai pada sesi pagi hari keenam (Gambar 2). Jumlah individu pada sesi pagi (total 1.898; 118,6 ± 59,3 individu/sesi) tidak berbeda nyata dengan sesi sore (total 1.719; 107,4 ± 58,9 individu/sesi) (Wilcoxon $W = 57$; $p = 0,569$), yang menunjukkan bahwa zona tepi digunakan secara konsisten pada kedua periode aktivitas.



Gambar 2. Jumlah Individu *M. fascicularis* Teramati pada Setiap Sesi Pengamatan

Nilai MKA 254 individu pada kawasan 3,88 ha setara dengan tekanan kehadiran sekitar 65 individu/ha. Angka ini jauh melampaui kepadatan di CA dan TWA Telaga Warna yang hanya 0,13 individu/ha (Hartati *dkk.*, 2023) maupun di Pulau Bonerate dan Kalao yang berkisar 9–20 individu/ha (Nasri *dkk.*, 2023), dan sebanding dengan agregasi makaka di kompleks permukiman Dumai, Riau, yang mencapai 461 individu dalam 19 kelompok (Metananda *dkk.*, 2024). Dengan demikian, CA Moga tidak berfungsi sebagai habitat yang mampu menopang kelompok makaka secara mandiri, tetapi sebagai simpul perlindungan dalam wilayah jelajah yang meluas ke lanskap permukiman di sekitarnya.

Intensitas perjumpaan berbeda nyata antartitik pengamatan (Kruskal–Wallis $H = 32,96$; $df = 3$; $p < 0,001$; $\varepsilon^2 = 0,52$) (Tabel 1). TP01, TP02, dan TP03 memiliki intensitas yang setara (p terkoreksi > 0,05) dengan rerata 72–76 individu/hari, sedangkan TP04 jauh lebih rendah (5,8 individu/hari; p terkoreksi < 0,001 terhadap ketiga titik lainnya) dan hanya digunakan pada 7 dari 16 hari pengamatan. Pola ini menunjukkan bahwa sisi barat daya, barat, dan utara kawasan

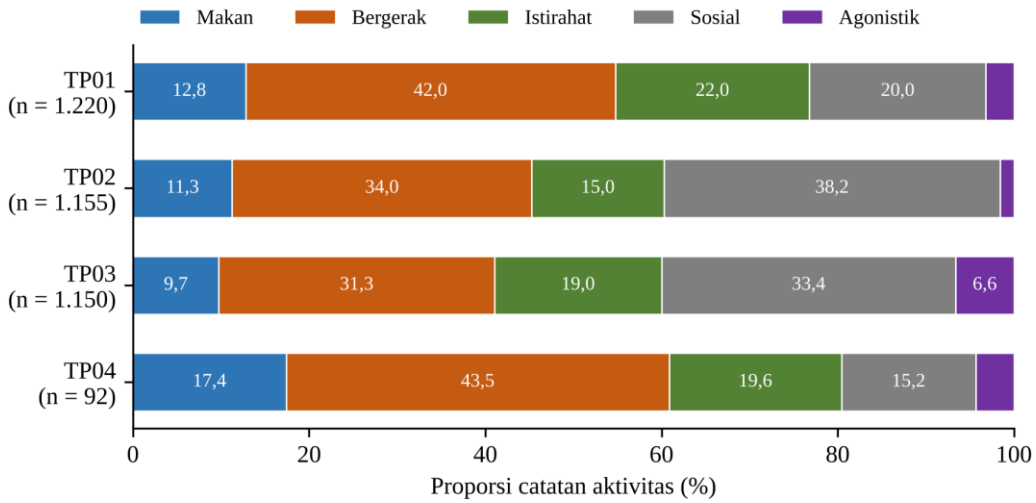
berfungsi sebagai zona inti penggunaan ruang, sedangkan sisi timur laut hanya berperan sebagai koridor lintasan yang digunakan secara sporadis.

Tabel 1. Intensitas Perjumpaan Harian *M. fascicularis* pada Setiap Titik Pengamatan (n = 16 hari)

Titik	Total individu	Rerata ± SB (individu/hari)	Median (min–maks)	Hari terpakai
TP01	1.220	76,3 ± 27,5 [a]	84,0 (25–121)	16
TP02	1.155	72,2 ± 40,0 [a]	69,5 (18–150)	16
TP03	1.150	71,9 ± 60,9 [a]	51,5 (6–202)	16
TP04	92	5,8 ± 10,6 [b]	0,0 (0–35)	7
Total	3.617	–	–	–

Keterangan: Kruskal–Wallis H = 32,96; df = 3; p < 0,001. Huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji Mann–Whitney dengan koreksi Bonferroni (p < 0,05). SB = simpangan baku.

Anggaran aktivitas secara keseluruhan didominasi oleh bergerak (36,1%) dan sosial (29,9%), diikuti istirahat (18,7%), makan (11,4%), dan agonistik (3,8%). Komposisi aktivitas berasosiasi nyata dengan lokasi (χ^2 = 163,58; df = 12; p < 0,001; Cramér's V = 0,12) (Gambar 3). Residu terstandar menunjukkan bahwa TP01 memiliki proporsi bergerak (r = 3,4) dan istirahat (r = 2,7) yang lebih tinggi dari harapan tetapi aktivitas sosial lebih rendah (r = −6,4); TP02 didominasi aktivitas sosial (r = 5,1); sedangkan TP03 memiliki proporsi agonistik tertinggi (r = 4,9). Dengan demikian, TP01 yang berdekatan dengan jalan dan rumah warga berfungsi sebagai jalur akses dan pergerakan menuju sumber pakan, sedangkan TP02 dan TP03 berfungsi sebagai simpul sosial. Konsentrasi perilaku agonistik di TP03 mengindikasikan kompetisi intrakelompok pada titik yang kerap dikunjungi banyak individu secara bersamaan.

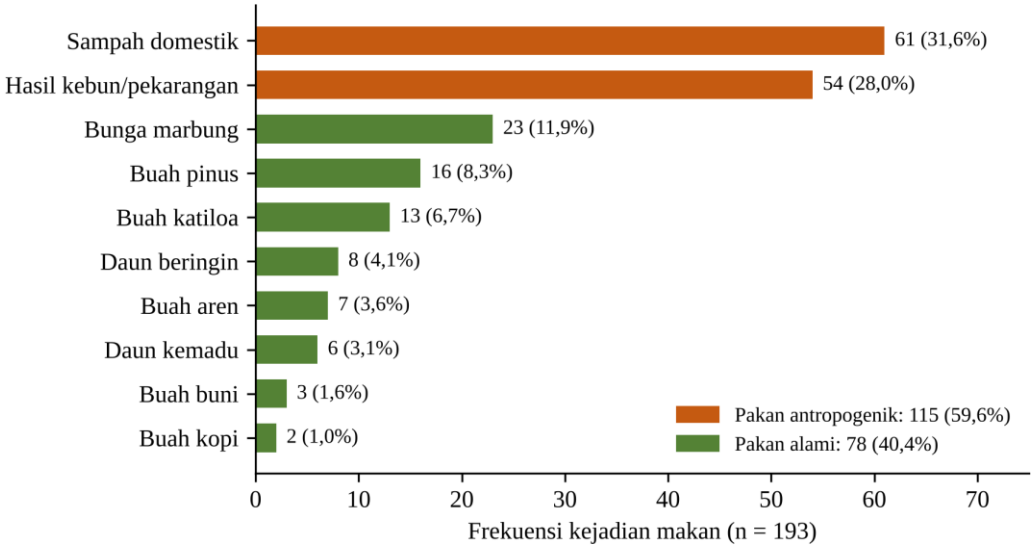


Gambar 3. Komposisi Aktivitas Harian *M. fascicularis* pada Setiap Titik Pengamatan (segmen tanpa label adalah aktivitas agonistik: TP01 3,2%; TP02 1,6%; TP04 4,3%)

Proporsi makan di CA Moga (11,4%) lebih rendah, sedangkan proporsi bergerak (36,1%) lebih tinggi dibandingkan kelompok di kebun campuran Bengkulu yang makan 34,4% dan bergerak 26,4% (Sarti *dkk.*, 2024), namun sebanding dengan kisaran makan 10,9–21,7% di Resort Tapos, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Iffatalya *dkk.*, 2023). Ilham *dkk.* (2018) menunjukkan bahwa kelompok yang menerima *provisioning* terpusat lebih banyak beristirahat dan makan serta lebih sedikit bergerak. Sebaliknya, kelompok yang bergantung pada sumber antropogenik yang tersebar dan tidak teratur (tempat sampah dan pekarangan) cenderung lebih banyak bergerak dan memiliki wilayah jelajah lebih luas (Sha dan Hanya, 2013b). Tingginya aktivitas bergerak di CA Moga konsisten dengan pola kedua, yaitu sumber pakan antropogenik yang tersebar di banyak rumah tangga sehingga menuntut perpindahan yang sering.

Dari 193 catatan makan dengan jenis pakan teridentifikasi, 115 catatan (59,6%; SK 95%: 52,5–

66,3%) berasal dari sumber antropogenik, yaitu sampah domestik (61 catatan; 31,6%) dan hasil kebun/pekarangan (54 catatan; 28,0%). Pakan alami hanya mencakup 78 catatan (40,4%), terutama bunga marbung (11,9%), buah pinus (8,3%), dan buah katiloa (6,7%) (Gambar 4). Proporsi pakan antropogenik lebih tinggi secara nyata dibandingkan proporsi harapan 50% (uji binomial, p = 0,009).

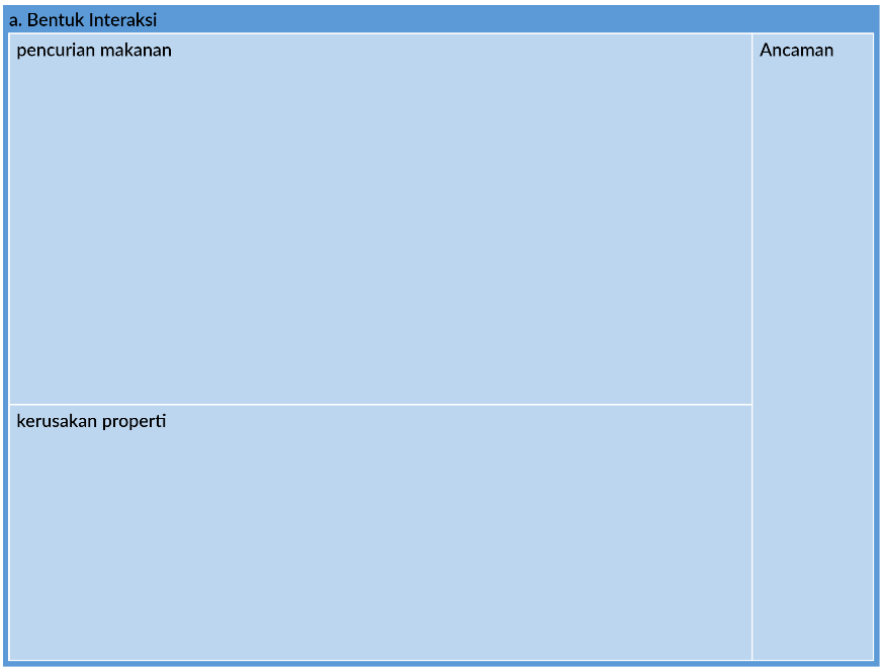


Gambar 4. Frekuensi dan Proporsi Kejadian Makan *M. fascicularis* Berdasarkan Jenis dan Sumber Pakan

Proporsi tersebut lebih tinggi dibandingkan dua kelompok makaka di Singapura yang memperoleh sekitar seperempat dan setengah dietnya dari pakan antropogenik (Sha dan Hanya, 2013a). Setidaknya terdapat tiga mekanisme ekologis yang menjelaskan dominasi pakan antropogenik di CA Moga. Pertama, kawasan seluas 3,88 ha dengan tekanan kehadiran sekitar 65 individu/ha tidak mampu menyediakan pakan alami yang cukup, sehingga sebagian besar kebutuhan energi harus dipenuhi dari luar kawasan. Kedua, sampah dapur dan hasil kebun merupakan pakan berenergi tinggi, mudah diperoleh, dan tersedia relatif stabil; berdasarkan prinsip pencarian makan optimal, pakan dengan rasio energi terhadap waktu penanganan yang tinggi akan lebih dipilih (Hill, 2017; McLennan *dkk.*, 2017). Fehlmann *dkk.* (2017) menunjukkan bahwa primata yang mengeksploitasi ruang urban memperoleh asupan energi tinggi dengan waktu mencari makan yang lebih singkat. Ketiga, karena kawasan sangat kecil, hampir setiap bagian hutan berjarak dekat dengan rumah warga sehingga biaya perjalanan menuju pakan antropogenik sangat rendah. Sha dan Hanya (2013a) juga menemukan bahwa eksploitasi pakan antropogenik tidak terutama dipicu oleh kelangkaan buah hutan, tetapi oleh mudahnya akses terhadap sumber tersebut. Dengan demikian, konflik di CA Moga lebih ditentukan oleh faktor penarik berupa subsidi pakan antropogenik daripada oleh faktor pendorong berupa degradasi habitat di dalam kawasan.

Persepsi, Dampak, dan Strategi Koping Masyarakat

Analisis tematik menghasilkan tiga bentuk interaksi negatif yang dipersepsikan warga sebagai ancaman, yaitu pencurian simpanan makanan sebagai tema dominan, kerusakan properti (genteng dan atap asbes), serta perilaku mengancam terhadap kelompok rentan seperti anak-anak dan perempuan (Gambar 5). Pola serupa dilaporkan di permukiman Dumai, Riau, berupa serangan terhadap anak serta kerusakan atap dan lampu (Metananda *dkk.*, 2024), dan di Kuningan berupa gangguan terhadap 19 jenis tanaman (Mashuri, 2024).



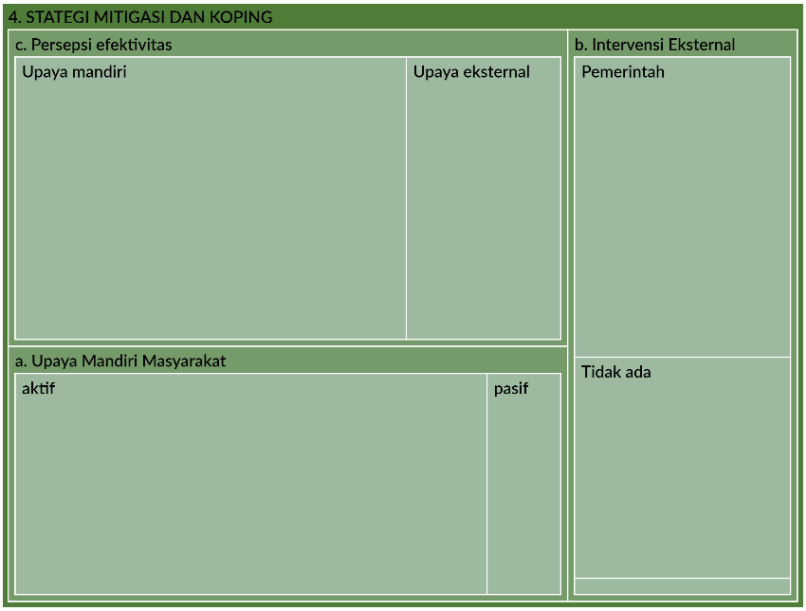
Gambar 5. Hierarki Bentuk Interaksi Negatif Berdasarkan Hasil Pengodean NVivo

Selain kerugian material, warga menanggung biaya tidak langsung berupa kewaspadaan sepanjang hari, berkurangnya rasa aman, dan frustrasi yang membentuk persepsi kawasan sebagai "sarang hama". Hill (2017) menegaskan bahwa persepsi kerugian sering kali melebihi kerugian aktual, tetapi persepsi tersebutlah yang menentukan sikap terhadap satwa. Teixeira *dkk.* (2021) juga menunjukkan bahwa pengalaman negatif dengan satwa memengaruhi toleransi melalui emosi dan keyakinan, sehingga mitigasi perlu menyasar pengalaman warga, bukan hanya kerugian ekonomi.

Warga melaporkan puncak gangguan pada siang hari, bertepatan dengan aktivitas memasak di dapur semi-terbuka, operasional warung, dan pembuangan sampah. Temuan ini sejalan dengan hasil pengamatan bahwa kehadiran satwa di zona tepi relatif sama tinggi pada pagi dan sore hari, serta dengan laporan dari Kuningan bahwa gangguan terjadi sepanjang pagi, siang, dan sore (Mashuri, 2024). Pola ini menunjukkan bahwa peluang akses satwa terhadap pakan berbanding lurus dengan keterpaparan sumber pakan domestik di ruang terbuka.

Wawancara juga mengungkap masih adanya pemberian pakan secara sengaja (*provisioning*) oleh sebagian warga dan pelintas atas dasar hiburan atau rasa iba. Praktik ini membentuk umpan balik positif: satwa mengasosiasikan manusia dengan pakan tanpa risiko, sehingga habituasi dan keberanian mendekati manusia meningkat. Mekanisme ini telah didokumentasikan di Hutan Kalisalak, Jawa Tengah, tempat interaksi makaka didominasi oleh perilaku mendekati pengunjung untuk memperoleh makanan (Imtiyaaz *dkk.*, 2023), serta di Padang dan lokasi wisata lain yang menunjukkan perubahan anggaran aktivitas dan meningkatnya agresivitas pada jarak dekat (Ilham *dkk.*, 2018; Soimin dan Nahlunnisa, 2023).

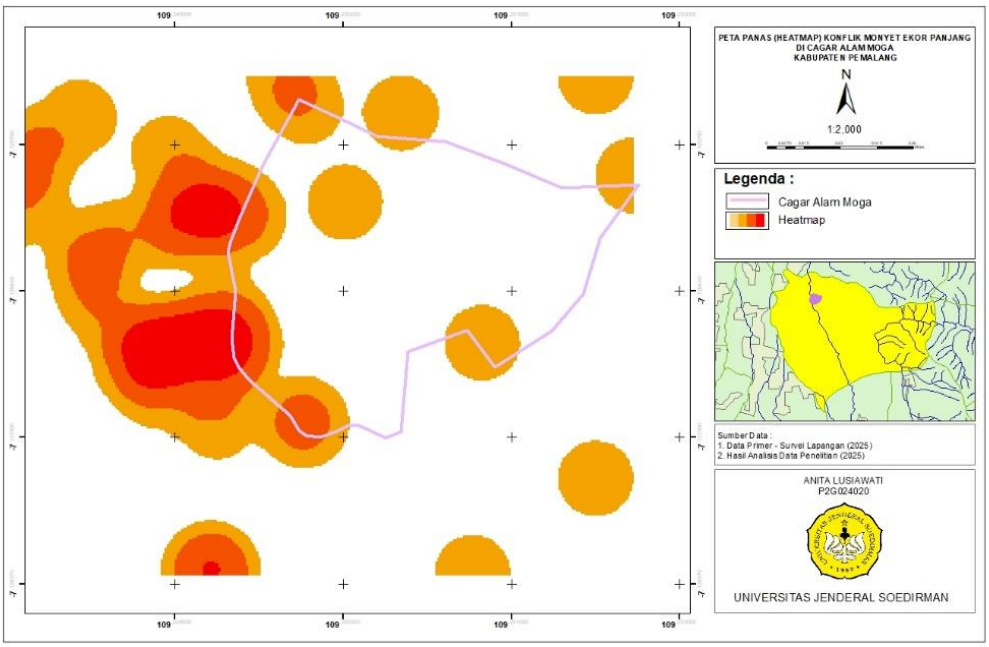
Strategi koping masyarakat bersifat reaktif dan individual, berupa pemasangan jaring pada ventilasi, menutup pintu sepanjang hari, serta mengusir dengan suara keras atau lemparan benda (Gambar 6). Belum terdapat intervensi terstruktur dari pemerintah desa maupun pengelola kawasan. Pola yang sama dilaporkan di Kuningan, tempat warga mengandalkan ketapel, batu, dan petasan (Mashuri, 2024). Pengusiran individual seperti ini cenderung hanya memindahkan gangguan ke rumah tetangga. Dalam kerangka SES, lemahnya subsistem tata kelola, yaitu tidak adanya aturan bersama tentang pengelolaan sampah dan larangan *provisioning*, merupakan titik kritis kegagalan mitigasi (Gross *dkk.*, 2021; Gu dan Sakanashi, 2025).



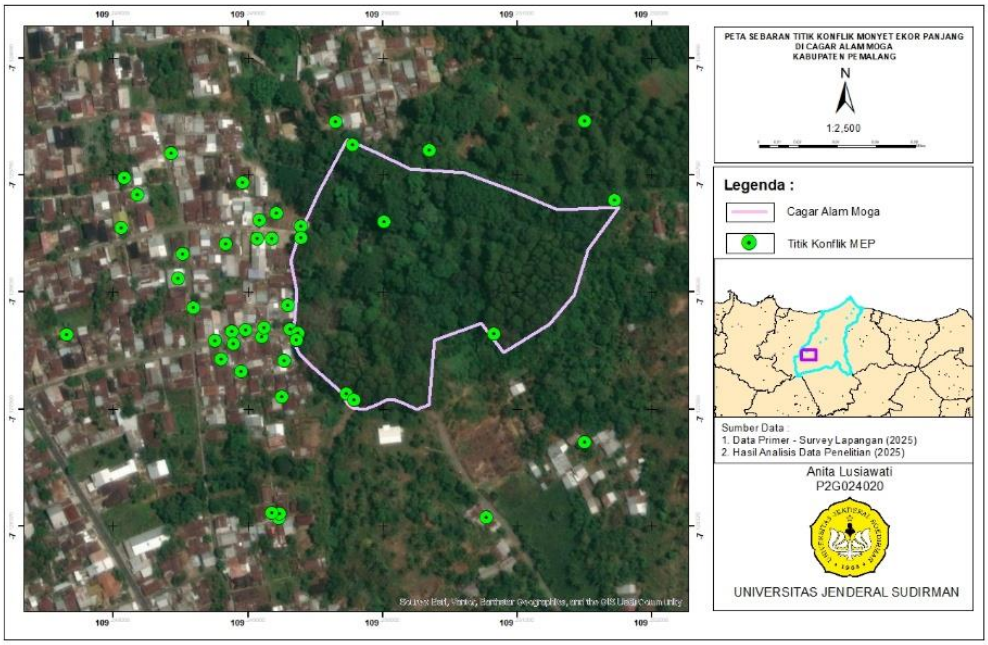
Gambar 6. Hierarki Strategi Mitigasi dan Koping Masyarakat Berdasarkan Hasil Pengodean NVivo

Hotspot Spasial Konflik dan Titik Ungkit Mitigasi

Hasil KDE menunjukkan bahwa 42 lokasi konflik tidak tersebar merata, tetapi mengelompok di permukiman Desa Banyumudal di sepanjang batas barat kawasan (Gambar 7 dan Gambar 8). Hasil *overlay* menunjukkan bahwa *hotspot* berimpit dengan tiga fitur lanskap, yaitu tepi tajam hutan–permukiman, jaringan jalan desa, dan pekarangan berupa kebun campuran. Lokasi *hotspot* ini selaras dengan tingginya intensitas perjumpaan di TP01 dan TP02 yang berada di sisi barat daya dan barat kawasan.



Gambar 7. Peta Kepadatan Kernel (*Heatmap*) Lokasi Konflik Monyet Ekor Panjang di Sekitar Cagar Alam Moga



Gambar 8. Peta Sebaran Titik Lokasi Konflik Monyet Ekor Panjang di Sekitar Cagar Alam Moga

Pengelompokan spasial ini konsisten dengan pola yang ditemukan pada skala Pulau Jawa, yaitu konflik manusia–monyet ekor panjang terkonsentrasi secara signifikan pada wilayah tertentu (Rifaie *dkk.*, 2024). Di tingkat internasional, risiko konflik juga meningkat di sekitar permukiman yang berbatasan langsung dengan hutan (Struebig *dkk.*, 2018) dan di dekat lahan budi daya (Rani *dkk.*, 2024), sementara KDE terbukti efektif untuk mengidentifikasi *hotspot* sebagai dasar prioritas intervensi (Pavithra *dkk.*, 2025). Berbeda dengan kajian tersebut yang dilakukan pada skala kabupaten hingga pulau, penelitian ini menunjukkan bahwa pada kawasan berukuran mikro pun konflik tetap mengelompok dan dapat dipetakan hingga tingkat rumah tangga.

Dalam kerangka SES, *hotspot* barat CA Moga merupakan titik temu tiga subsistem yang saling menguatkan: (1) tekanan kehadiran satwa yang tinggi pada kawasan yang tidak mampu menopangnya; (2) konektivitas lanskap tepi, jalan, dan pekarangan yang memudahkan pergerakan dari hutan ke ruang domestik; dan (3) atraktan yang tidak dikelola berupa sampah terbuka dan *provisioning*. Dari ketiga subsistem tersebut, atraktan dan tata kelola merupakan titik ungkit yang paling dapat dikendalikan dalam jangka pendek. Menghilangkan akses terhadap pakan antropogenik akan memutus umpan balik positif yang memelihara habituasi, sedangkan penghalang fisik tanpa pengendalian atraktan cenderung hanya memindahkan konflik (Teixeira *dkk.*, 2021; Gross *dkk.*, 2021). Oleh karena itu, intervensi perlu difokuskan secara presisi pada *hotspot* barat, bukan disebar merata ke seluruh desa.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengamatan dilakukan dalam satu bulan pada awal musim penghujan sehingga belum menangkap variasi musiman ketersediaan pakan. Pengamatan tidak mencakup pukul 10.00–15.00 WIB, padahal warga melaporkan puncak gangguan pada siang hari. Selain itu, lokasi konflik diwakili oleh rumah responden yang dipilih secara *purposive*, sehingga peta *hotspot* mencerminkan sebaran konflik yang dilaporkan dan belum tentu seluruh kejadian di lapangan.

KESIMPULAN

Konflik monyet ekor panjang di CA Moga merupakan keluaran dari sistem sosio-ekologis yang terkunci dalam umpan balik positif. Kawasan berukuran mikro tidak mampu menopang tekanan kehadiran satwa, sehingga ruang domestik di tepi kawasan berfungsi sebagai sumber pakan utama yang murah dan mudah dijangkau. Dominasi pakan antropogenik dalam diet satwa menunjukkan bahwa konflik terutama digerakkan oleh faktor penarik berupa subsidi pakan, bukan semata oleh degradasi habitat di dalam kawasan. Di sisi sosial, gangguan dipersepsikan sebagai ancaman terhadap harta benda dan rasa aman, sementara respons warga yang reaktif, individual, dan diiringi praktik *provisioning* justru memperkuat habituasi. Ketiga dimensi tersebut bertemu secara spasial di permukiman barat Desa Banyumudal, yang menjadi titik ungkit mitigasi paling strategis.

Intervensi prioritas yang disarankan adalah memutus akses satwa terhadap pakan antropogenik di *hotspot* barat melalui penyediaan tempat sampah komunal yang tertutup dan aman dari satwa (*wildlife-proof*) serta pengamanan dapur warga, disertai Peraturan Desa yang melarang *provisioning*. Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) disarankan memfokuskan penyuluhan, patroli, dan pembangunan penghalang fisik atau pagar hidup (*live fence*) secara selektif di *hotspot* barat dan jalur lintasan satwa. Penelitian lanjutan perlu mencakup beberapa musim, seluruh rentang waktu aktif satwa, identifikasi kelompok, serta evaluasi efektivitas intervensi dengan desain sebelum–sesudah (*before–after control–impact*).

DAFTAR PUSTAKA

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49(3–4), 227–267. https://doi.org/10.1163/156853974X00534

Braun, V., dan Clarke, V. (2021). One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? *Qualitative Research in Psychology*, 18(3), 328–352. https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238

Creswell, J. W., dan Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

Fehlmann, G., O'Riain, M. J., Kerr-Smith, C., Hailes, S., Luckman, A., Shepard, E. L. C., dan King, A. J. (2017). Extreme behavioural shifts by baboons exploiting risky, resource-rich, human-modified environments. *Scientific Reports*, 7, 15057. https://doi.org/10.1038/s41598-017-14871-2

Fitria, W., Bambang, A. N., dan Hidayat, J. W. (2020). Human and long-tailed macaque conflict in Central Java, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 202, 06011. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020206011

Fitriana, Y. S., Sulistyadi, E., Rifaie, F., Tohir, R. K., Lubis, A. M., Supriatna, N., Suardi, Kamaruddin, D. S., dan Nirsyawita. (2024). Introduced non-human primates and potential wildlife-human conflict: A case study of the long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) population on Bonerate and Kalao, Selayar Islands, South Sulawesi. *Jurnal Biologi Indonesia*, 20(2). https://doi.org/10.47349/jbi/20022024/85

Gamalo, L. E., Ilham, K., Jones-Engel, L., Gill, M., Sweet, R., Aldrich, B., Phiapalath, P., Van Bang, T., Ahmed, T., Kite, S., Paramasivam, S., Seiha, H., Zainol, M. Z., Nielsen, D. R. K., Ruppert, N., Fuentes, A., dan Hansen, M. F. (2024). Removal from the wild endangers the once widespread long-tailed macaque. *American Journal of Primatology*, 86(3), e23547. https://doi.org/10.1002/ajp.23547

Gross, E., Jayasinghe, N., Brooks, A., Polet, G., Wadhwa, R., dan Hilderink-Zuidweg, J. (2021). *A Step-by-Step Guide to the C2C: Conflict to Coexistence Approach*. WWF International.

Gu, F., dan Sakanashi, K. (2025). Human–wildlife coexistence in Japan: Adapting social–ecological systems for culturally informed management. *Conservation*, 5(3), 42. https://doi.org/10.3390/conservation5030042

Hartati, B. R., Santoso, N., dan Arief, H. (2023). Long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) population demographic and spatial use pattern in Telaga Warna, Bogor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 13(3), 472–480. https://doi.org/10.29244/jpsl.13.3.472-480

Hill, C. M. (2017). Primate crop feeding behavior, crop protection, and conservation. *International Journal of Primatology*, 38(2), 385–400. https://doi.org/10.1007/s10764-017-9951-3

Iffatalya, H., Haribowo, D. R., Khairiah, A., Pirmansyah, F., Rijal, A., Wahyuni, A. I., Haidar, T. Z., Basyuri, A., Sondari, K., Sopiah, W., Zidny, F. F., dan Wulandari, S. R. (2023). Aktivitas makan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di kawasan Resort Pengelolaan Taman Nasional Tapos, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Bioma*, 25(1), 60–73. https://doi.org/10.14710/bioma.25.1.60-73

Ilham, K., Rizaldi, Nurdin, J., dan Tsuji, Y. (2018). Effect of provisioning on the temporal variation in the activity budget of urban long-tailed macaques (*Macaca*

fascicularis) in West Sumatra, Indonesia. *Folia Primatologica*, 89. https://doi.org/10.1159/000491790

Imtiyaaz, C. D., Wahyudiana, N. H., Nasution, E. K., Puspitasari, I. G. A. A. R., dan Al-Hakim, R. R. (2023). Macaque–human interaction and the societal perceptions of macaques in Kalisalak Forest, Central Java–Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1220, 012022. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1220/1/012022

König, H. J., Kiffner, C., Kramer-Schadt, S., Fürst, C., Keuling, O., dan Ford, A. T. (2020). Human–wildlife coexistence in a changing world. *Conservation Biology*, 34(4), 786–794. https://doi.org/10.1111/cobi.13513

Mashuri, A. A. (2024). Gangguan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) pada kebun campuran di Kabupaten Kuningan. *Scientific Exploration*, 2(1). https://doi.org/10.25134/scientificexploration.v2i1.30

McLennan, M. R., Spagnoletti, N., dan Hockings, K. J. (2017). The implications of primate behavioral flexibility for sustainable human–primate coexistence in anthropogenic habitats. *International Journal of Primatology*, 38(2), 105–121. https://doi.org/10.1007/s10764-017-9962-0

Metananda, A. A., Sutopo, Gunawan, Nurjaman, Dani, R., Ruhyat, Y., Sutopo, Ahmad, Aprianto, A., Naibaho, J., dan Afrianto, W. F. (2024). Human-macaque conflicts at a human settlement in Riau Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(9), 2950–2958. https://doi.org/10.13057/biodiv/d250915

Nasri, N., Hidayatullah, M. Y., Suwanto, M. A., Sigit, M., Hamzah, A. S., dan Maulany, R. I. (2023). Population abundance of *Macaca fascicularis* and potential human-wildlife conflicts in Bonerate and Kalao Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1277, 012026. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1277/1/012026

Nyhus, P. J. (2016). Human–wildlife conflict and coexistence. *Annual Review of Environment and Resources*, 41, 143–171. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085634

Pavithra, G. M., Venkataramana, G. V., Pasha, S. V., Reddy, C. S., Swarada, B., dan Dadhwal, V. K. (2025). Geospatial identification of human–wildlife conflict hotspots in the Southern Western Ghats. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*. https://doi.org/10.1007/s12524-025-02210-2

Pfeifer, M., Lefebvre, V., Peres, C. A., Banks-Leite, C., Wearn, O. R., Marsh, C. J., Butchart, S. H. M., Arroyo-Rodríguez, V., Barlow, J., Cerezo, A., Cisneros, L., D'Cruze, N., Faria, D., Hadley, A., Harris, S. M., Klingbeil, B. T., Kormann, U., Lens, L., Medina-Rangel, G. F., … Ewers, R. M. (2017). Creation of forest edges has a global impact on forest vertebrates. *Nature*, 551(7679), 187–191. https://doi.org/10.1038/nature24457

Rani, M., Panda, D., Allen, M. L., Pandey, P., Singh, S. K., dan Singh, R. (2024). Assessment and prediction of human-elephant conflict hotspots in the human dominated area of Rajaji-Corbett landscape, Uttarakhand, India. *Journal for Nature Conservation*, 126601. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126601

Rifaie, F., Sulistyadi, E., Fitriana, Y. S., Inayah, N., Maharadatunkamsi, Prameswari, W., dan Rusmadipraja, I. A. (2024). Spatial patterns of human–long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) conflicts in Java Island: A comparison of two secondary data sources. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 17(4), 653–669. https://doi.org/10.1016/j.japb.2024.05.008

Sarti, Y., Kamilah, S. N., dan Jarulis. (2024). Aktivitas harian *Macaca fascicularis* di kawasan kebun campuran. *Organisms: Journal of Biosciences*, 4(1). https://doi.org/10.24042/organisms.v4i1.22217

Sha, J. C. M., dan Hanya, G. (2013a). Temporal food resource correlates to the behavior and ecology of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Mammal Study*, 38(3), 163–175. https://doi.org/10.3106/041.038.0305

Sha, J. C. M., dan Hanya, G. (2013b). Diet, activity, habitat use, and ranging of two neighboring groups of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *American Journal of Primatology*, 75(6), 581–592. https://doi.org/10.1002/ajp.22137

Soimin, M., dan Nahlunnisa, H. (2023). Dampak aktivitas antropogenik terhadap perilaku makan (*feeding behaviour*), preferensi makan (*food preference*) dan tingkat agresivitas (*boldness*) monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). *Jurnal Silva Samalas*, 6(1). https://doi.org/10.33394/jss.v6i1.8364

Struebig, M. J., Linkie, M., Deere, N. J., Martyr, D. J., Millyanawati, B., Faulkner, S. C., Le Comber, S. C., Mangunjaya, F. M., Leader-Williams, N., McKay, J. E., dan St. John, F. A. V. (2018). Addressing human-tiger conflict using socio-ecological information on tolerance and risk. *Nature Communications*, 9, 3455. https://doi.org/10.1038/s41467-018-05983-y

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sulaksono, N., Pudyatmoko, S., Sumardi, Wardhana, W., dan Budiman, A. (2023). The effects of anthropogenic disturbances on the spatiotemporal patterns of medium–large mammals in tropical volcanic landscapes. *Animals*, 13(20), 3217. https://doi.org/10.3390/ani13203217

Teixeira, L., Tisovec-Dufner, K. C., Marin, G. L., Marchini, S., Dorresteijn, I., dan Pardini, R. (2021). Linking human and ecological components to understand human–wildlife conflicts across landscapes and species. *Conservation Biology*, 35(1), 285–296. https://doi.org/10.1111/cobi.13537

Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., Haberland, M., Reddy, T., Cournapeau, D., Burovski, E., Peterson, P., Weckesser, W., Bright, J., … SciPy 1.0 Contributors. (2020). SciPy 1.0: Fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nature Methods*, 17(3), 261–272. https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2