

**Analisis Pola Persebaran Spesies Endemik Monyet Yaki,
Burung Maleo, Kantong Semar, Dan Kayu Hitam Manis
Terancam Di Sulawesi Utara Dan Faktor Penyebab Penurunannya**

Putri Rejeki Simanjuntak¹, Fausta John Aro Telaumbanua²,
Keshya Vallerina Pricillia Damanik³, Qamara Aulia Ananda⁴, Nurmala Berutu⁵,
Mulhady Putra⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: putrisimanjuntak005@gmail.com¹, fostatelaumbanua@gmail.com²,
keshyavallerinaa@gmail.com³, qamaraauliaananda@gmail.com⁴

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengamati bagaimana penyebaran empat spesies endemik di Sulawesi Utara serta mengetahui apa yang memengaruhi penurunan populasi mereka. Spesies yang diteliti adalah Monyet Yaki (*Macaca nigra*), Burung Maleo (*Macrocephalon maleo*), Kantong Semar (*Nepenthes* sp.), dan Kayu Hitam (*Diospyros celebica*). Dengan membaca dan menganalisis berbagai referensi yang relevan secara sistematis, penelitian menunjukkan bahwa tiga spesies hewan dalam status Kritis (CR) dan satu spesies tumbuhan dalam status Rentan (VU). Pola penyebaran spesies ini cenderung terpusat dan sempit, banyak terdapat di kawasan yang dilindungi. Penurunan populasi terjadi karena rusaknya habitat, terpecahnya area hidup mereka, serta adanya pengambilan berlebihan secara ilegal. Hasil penelitian menunjukkan kondisi konservasi yang sangat memprihatinkan, sehingga diperlukan strategi konservasi yang berbasis pada lanskap secara terpadu. Strategi ini fokus pada pemulihan habitat, pengendalian aktivitas ilegal, serta pengelolaan ekosistem secara menyeluruh untuk menjaga keberlanjutan spesies endemik secara jangka panjang.

Kata Kunci: Endemik, Sulawesi Utara, Pola Persebaran, Kritis, Konservasi.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan populasi empat spesies endemik di Sulawesi Utara, yaitu Macaca nigra (Macaque Berkeruncing), Macrocephalon maleo (Maleo), Nepenthes sp. (Tanaman Sarang Burung), dan Diospyros celebica (Blackwood). Dengan melakukan tinjauan pustaka secara sistematis dan menganalisis karya ilmiah terbaru secara deskriptif-komparatif, ditemukan bahwa tiga spesies fauna diklasifikasikan sebagai Critically Endangered (CR) dan satu spesies tumbuhan dikategorikan sebagai Vulnerable (VU). Pola distribusi spesies cenderung berkonsentrasi dan semakin sempit, terutama di daerah konservasi. Kerusakan dan fragmentasi habitat, serta eksploitasi ilegal, merupakan faktor utama yang menyebabkan penurunan populasi. Hasil penelitian menunjukkan situasi konservasi yang memprihatinkan, sehingga diperlukan strategi konservasi berbasis lingkungan yang terpadu, fokus pada pemulihan habitat, pengendalian aktivitas ilegal, serta pengelolaan ekosistem secara holistik untuk memastikan kelangsungan hidup spesies endemik secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Endemik, Sulawesi Utara, Pola Distribusi, Kritis, Konservasi.*

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kesehatan ekosistem di berbagai belahan dunia, terutama di kawasan tropis yang dikenal sebagai rumah bagi berbagai spesies endemik yang tidak ditemukan di wilayah lain. Indonesia sebagai negara mega-biodiversity memegang peran strategis dalam menjaga kelestarian flora dan fauna tersebut, termasuk wilayah Sulawesi Utara yang berada dalam kawasan biogeografi Wallacea. Kawasan ini memiliki tingkat endemisme yang tinggi karena sejarah evolusi, isolasi pulau, serta karakteristik ekologis yang unik. Namun, dalam dua dekade terakhir, tekanan terhadap keanekaragaman hayati semakin meningkat akibat perluasan permukiman, pembukaan hutan untuk perkebunan, eksploitasi sumber daya alam, hingga perubahan iklim. Kondisi ini menyebabkan terganggunya pola persebaran berbagai spesies endemik dan meningkatkan jumlah spesies yang masuk kategori terancam. Perubahan pola sebaran tersebut tidak hanya mengindikasikan tekanan ekologis yang serius, tetapi juga menunjukkan semakin sempitnya ruang bagi spesies untuk mempertahankan populasinya. Dalam konteks Sulawesi Utara, tantangan tersebut tampak nyata pada penurunan populasi sejumlah spesies endemik yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Fauna seperti burung maleo dan monyet yaki mengalami penurunan populasi yang signifikan akibat hilangnya habitat, fragmentasi hutan, serta perburuan dan perdagangan ilegal. Flora endemik seperti bunga kantong semar dan pohon kayu hitam juga mengalami penurunan karena alih fungsi lahan, penebangan, dan keterbatasan wilayah sebarannya. Kondisi ini menunjukkan adanya perubahan pola persebaran spesies yang semakin mengerucut pada area-area tertentu yang masih tersisa. Oleh

karena itu, analisis pola persebaran spesies endemik terancam di Sulawesi Utara serta identifikasi faktor penyebab penurunannya menjadi penting untuk dilakukan sebagai dasar bagi penyusunan strategi konservasi yang lebih tepat dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistematika Literatur Review (SLR) atau metode studi kepustakaan. Pendekatan ini bertujuan mengumpulkan dan meneliti data dari berbagai sumber literatur ilmiah seperti jurnal, artikel, dokumen, dan buku yang relevan. Fokus utamanya adalah menganalisis teori, temuan, dan informasi akademik terkait flora dan fauna endemik Sulawesi Utara, terutama spesies yang masuk kategori terancam. Penelitian ini bersifat deskriptif-analitis, di mana data yang ditemukan diuraikan secara terstruktur agar mudah dipahami. Data yang digunakan bersifat sekunder, yaitu data hasil penelitian sebelumnya yang diterbitkan antara tahun 2021 hingga 2025. Data ini berkaitan dengan spesies endemik, status konservasinya, pola persebarannya, penurunan populasinya, karakteristik habitat, serta faktor-faktor penyebab keterancamannya. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah pola persebaran geografis dan penurunan populasi spesies endemik. Sementara itu, variabel independen meliputi faktor ancaman seperti deforestasi, perburuan, dan fragmentasi habitat, serta karakteristik habitat yang mempengaruhi kelangsungan hidup spesies. Pengumpulan data dilakukan dengan mencari literatur melalui database seperti Google Scholar dan portal jurnal lainnya, menggunakan kata kunci relevan. Data yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria tertentu, yaitu publikasi ilmiah yang membicarakan spesies endemik yang terancam di Sulawesi Utara. Dari setiap sumber, informasi penting yang diekstraksi meliputi nama spesies, status konservasinya, lokasi penemuan, kondisi habitat, serta ancaman yang dihadapi.

Analisis data dilakukan dengan metode analisis isi (content analysis) secara kualitatif. Prosesnya meliputi langkah-langkah seperti mengurangi informasi penting, mengelompokkan sesuai tema penelitian, menyajikan narasi hasil temuan dari berbagai sumber, serta melakukan analisis perbandingan untuk mengidentifikasi pola persebaran spesies dan perbedaannya di berbagai wilayah di Sulawesi Utara. Hasil analisis digunakan untuk menjawab permasalahan terkait spesies yang terancam, distribusinya secara geografis, serta faktor-faktor penyebab penurunan populasi spesies tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

flora Kantong semar, Kayu Hitam Manis dan 2 fauna Monyet Yaki, Burung Maleo endemik Sulawesi Utara yang termasuk spesies terancam

Berdasarkan hasil telaah literatur yang dilakukan, ditemukan bahwa Sulawesi Utara merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat endemisme tinggi, baik untuk kelompok flora maupun fauna. Namun, sebagian besar spesies tersebut kini masuk kategori terancam akibat tekanan ekologis yang semakin meningkat. Analisis dari berbagai sumber menunjukkan bahwa status keterancamannya ini bukan hanya berkaitan dengan penurunan jumlah populasi, tetapi juga berkaitan erat dengan kondisi habitat yang terus menyempit. Untuk kelompok flora, penelitian ini menemukan dua spesies utama yang telah mengalami penurunan signifikan. Kayu hitam Sulawesi (*Diospyros celebica*) menjadi salah satu flora yang paling terdampak karena memiliki nilai ekonomi tinggi sehingga sering ditebang tanpa pengelolaan yang berkelanjutan. Adapun kantong semar (*Nepenthes* sp.), yang biasanya tumbuh di habitat tertentu dengan kelembapan tinggi, mengalami ancaman akibat perubahan tata guna lahan dan rusaknya kawasan hutan tempat tumbuhnya. Sementara itu untuk kelompok fauna, hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa spesies endemik Sulawesi Utara berada dalam kondisi yang tidak kalah memprihatinkan. Monyet yaki (*Macaca nigra*) merupakan salah satu primata yang paling banyak dibahas dalam berbagai laporan konservasi, karena penurunannya cukup drastis dan dipengaruhi oleh konversi hutan serta perburuan untuk konsumsi.

Identifikasi spesies yang terancam ini memberikan gambaran jelas mengenai kelompok mana yang paling rentan dan memerlukan prioritas konservasi, baik melalui peningkatan perlindungan habitat, pengawasan terhadap perburuan, maupun edukasi kepada masyarakat.

Status Kategori IUCN Spesies Endemik Terancam di Sulawesi

Utara A. Fauna Endemik Terancam

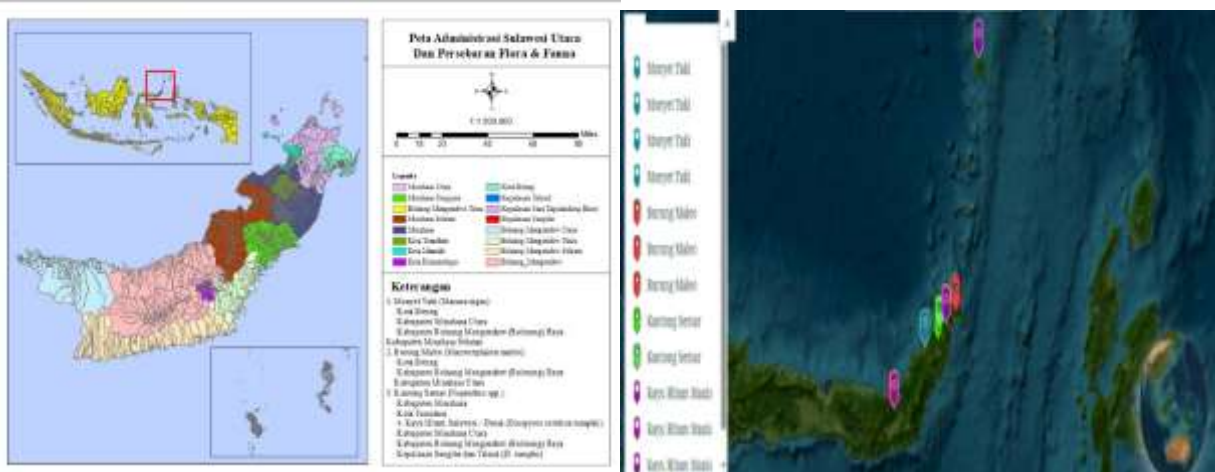
No	Nama Spesies	Nama Ilmiah	Kategori IUCN	Ancaman Utama
1	Monyet Yaki	Macaca Nigra	Critically Endangered (Kritis)	Perburuan, Konflik dengan manusia, serta fragmentasi habitat
2	Burung Maleo	Macrocephalon maleo	Critically Endangered (Kritis)	Pengambilan telur, gangguan lokasi penetasan, dan kerusakan habitat pesisir

B. Flora Endemik Terancam

No	Nama Spesies	Nama Ilmiah	Kategori IUCN	Ancaman Utama
1	Kayu hitam sulawesi	Diospyros celebica	Vulnerable (Rentan)	Eksplorasi kayu bernilai tinggi dan penurunan tutupan lahan.
2	Kantong Semar	Nepenthes sp	Critically Endangered (Kritis)	Pengambilan berlebih dan kerusakan lahan lembab

Pola Persebaran Spesies Monyet Yaki, Burung Maleo, Kantong Semar, dan Kayu Hitam Manis Endemik Terancam di Wilayah Sulawesi Utara

Pola persebaran spesies endemik yang terancam di Sulawesi Utara memperlihatkan keterkaitan erat dengan kondisi ekologi dan tingkat keutuhan habitat alami di kawasan tersebut. Berdasarkan penelitian terbaru, sebagian besar spesies endemik seperti *Macaca nigra* (yaki) memperlihatkan pola persebaran yang mengelompok (clustered) di area hutan primer dan kawasan lindung seperti Cagar Alam Tangkoko-Batuangus, Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, serta hutan-hutan pegunungan di Minahasa dan Bolaang Mongondow. Keberadaan spesies ini cenderung mengikuti struktur vegetasi alami, ketersediaan pakan, serta tingkat gangguan antropogen yang rendah. Hutan-hutan dengan kanopi rapat dan keanekaragaman pohon tinggi menyediakan tempat berlindung dan sumber pakan yang memadai, yang membuat spesies endemik lebih mudah bertahan dibandingkan di area terbuka yang telah dikonversi menjadi lahan pertanian atau permukiman.



Gambar 1. Peta Persebaran 2 Flora dan 2 Fauna



Pola persebaran di Sulawesi Utara termasuk ke zona peralihan yang menjadikan Sulawesi menjadi tempat terbentuknya keanekaragaman hayati yang unik. Pola persebaran mereka sangat dipengaruhi oleh kondisi mikrohabitat, seperti kerapatan pohon, ketersediaan buah-buahan, serta tingkat gangguan predator dan manusia. Ketika habitat ini mengalami degradasi, populasi cenderung menurun dan persebarannya menjadi terputus (*fragmented*), sehingga meningkatkan risiko kepunahan lokal. Pola ini serupa dengan temuan pada spesies Maleo (*Macrocephalon maleo*), di mana persebaran populasi mengikuti lokasi-lokasi Pantai dengan substrat pasir panas yang sesuai untuk bertelur. Dari perspektif spasial, data penginderaan jauh dan survei lapangan menunjukkan bahwa persebaran spesies endemik di Sulawesi Utara semakin terfragmentasi. Titik-titik persebaran yang dulunya terhubung kini terpisah akibat ekspansi lahan pertanian dan pembangunan infrastruktur. Misalnya, hutan dataran rendah di wilayah Likupang dan

Bitung mengalami konversi signifikan yang menyebabkan hilangnya koridor ekologis antara hutan Tangkoko dan hutan di daerah hinterland Minahasa. Akibatnya, pergerakan satwa seperti yaki menjadi terbatas dan menimbulkan isolasi genetik antarpopulasi

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya Penurunan Spesies Monyet Yaki, Burung Maleo, Kantong Semar, dan Kayu Hitam Manis Endemik Terancam tersebut di Sulawesi Utara

Faktor-faktor utama yang menyebabkan terjadinya penurunan populasi spesies endemik terancam di wilayah Sulawesi Utara (Sulut) didominasi oleh dua ancaman besar yang saling terkait: degradasi dan fragmentasi habitat serta perburuan ilegal. Kedua faktor ini secara langsung mengurangi daya dukung lingkungan dan meningkatkan angka kematian spesies kunci seperti Monyet Hitam Sulawesi (*Macaca nigra*), dan Maleo (*Macrocephalon maleo*). Serta dari flora seperti Pohon kayu hitam (*Diospyros celebica*) dan kantong semar (*Nepenthes Sp*).

Degradasi dan fragmentasi habitat merupakan ancaman paling serius terhadap kelangsungan hidup spesies endemik di Sulawesi Utara. Hutan primer yang sebelumnya menjadi penopang utama keanekaragaman hayati kini mengalami tekanan luar biasa akibat aktivitas manusia. Alih fungsi lahan menjadi sektor pertanian, perkebunan, dan pemukiman telah mengubah bentang alam secara drastis, mengakibatkan hilangnya kawasan hutan hujan tropis yang kaya akan spesies endemik. Fragmentasi habitat

menjadi dampak lanjutan dari degradasi yang tidak kalah berbahaya. Ketika area hutan tersisa terpecah-pecah menjadi petak kecil yang terisolasi, populasi satwa liar juga ikut terpisah. Fragmentasi ini menimbulkan efek “pulau ekologi” yang membatasi pergerakan dan interaksi antarindividu dari populasi yang sama. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut menurunkan keragaman genetik, meningkatkan kemungkinan perkawinan sedarah (inbreeding), dan memperbesar risiko kepunahan lokal.

Selain degradasi habitat, perburuan ilegal merupakan ancaman besar yang secara langsung menurunkan populasi satwa endemik di Sulawesi Utara. Aktivitas ini terjadi di berbagai daerah, baik di sekitar kawasan konservasi maupun di luar wilayah lindung. Perburuan dilakukan dengan berbagai motif mulai dari kebutuhan ekonomi, tradisi, hingga permintaan pasar terhadap daging atau bagian tubuh satwa tertentu. Akibatnya, populasi satwa ini terus menurun bahkan di area yang sebelumnya menjadi habitat aman. Perburuan ilegal juga menasar spesies dengan nilai jual tinggi di pasar satwa peliharaan, seperti Monyet Hitam Sulawesi (*Macaca nigra*). spesies ini sering ditangkap untuk dijual sebagai hewan peliharaan, terutama karena bentuk fisik yang unik dan daya tariknya bagi wisatawan. Namun, penangkapan liar sering kali menyebabkan kematian karena stres, cedera, atau penanganan yang tidak tepat.

Variasi Pola Persebaran Monyet Yaki, Burung Maleo, Kantong Semar, dan Kayu Hitam Manis antarlokasi pada Spesies Endemik terancam di Sulawesi Utara

Variasi pola persebaran antarlokasi spesies endemik terancam di Sulawesi Utara mencerminkan adanya perbedaan kondisi ekologis, tingkat gangguan manusia, dan kualitas habitat di setiap wilayah. Spesies-spesies seperti *Macaca nigra* (yaki), dan *Macrocephalon maleo* (Maleo) menunjukkan distribusi yang tidak merata, dengan konsentrasi populasi tertinggi di kawasan hutan lindung atau taman nasional yang masih memiliki ekosistem relatif utuh. Misalnya, di kawasan Cagar Alam Tangkoko-Batuangus dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, keberadaan vegetasi lebat, tutupan kanopi yang tinggi, serta ketersediaan sumber pakan alami menciptakan kondisi optimal bagi kelangsungan populasi spesies tersebut. Sebaliknya, di wilayah seperti Dumoga, Likupang, dan Bolaang Mongondow Timur, degradasi habitat akibat konversi lahan pertanian, penebangan liar, dan pembangunan permukiman menyebabkan penurunan populasi yang cukup tajam, bahkan memunculkan area kosong di mana spesies endemik dulunya tercatat hadir.

variasi pola persebaran antarlokasi di Sulawesi Utara menunjukkan respons kompleks spesies endemik terhadap kombinasi tekanan ekologis dan antropogenik. Pola distribusi yang tidak merata ini mempertegas pentingnya pendekatan konservasi berbasis lanskap yang tidak hanya berfokus pada kawasan inti seperti taman nasional, tetapi juga mengintegrasikan wilayah penyangga dan koridor ekologis antarhabitat. Upaya restorasi hutan, pengendalian perburuan, serta monitoring berbasis teknologi spasial seperti drone dan citra satelit sangat diperlukan untuk menjaga konektivitas ekosistem. Dengan demikian, strategi konservasi di Sulawesi Utara harus diarahkan

pada pengelolaan terpadu yang memperhatikan dinamika spasial dan ekologis antarwilayah, agar keberlangsungan populasi spesies endemik dapat terjamin secara berkelanjutan di tengah tekanan pembangunan dan perubahan lingkungan yang terus meningkat.

KESIMPULAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu wilayah yang memiliki Tingkat endemisme tinggi, baik untuk kelompok flora maupun fauna. Kekhasan wilayah ini tercermin dari hadirnya berbagai spesies yang tidak ditemukan di daerah lain. Namun, sebagian besar spesies tersebut kini masuk kategori terancam akibat tekanan ekologis yang semakin meningkat. Analisis dari berbagai sumber menunjukkan bahwa status keterancaman ini bukan hanya berkaitan dengan penurunan jumlah populasi, tetapi juga berkaitan erat dengan kondisi habitat yang terus menyempit. Keberadaan flora dan fauna endemik Sulawesi Utara berada pada titik kritis yang memerlukan perhatian serius. Data yang diperoleh dari berbagai sumber menggambarkan bahwa keterancaman tidak hanya didorong oleh satu faktor tunggal, melainkan oleh gabungan berbagai tekanan lingkungan dan aktivitas manusia yang berlangsung dalam waktu panjang. Pola persebaran di Sulawesi Utara termasuk ke zona peralihan yang menjadikan Sulawesi menjadi tempat terbentuknya keanekaragaman hayati yang unik. Secara keseluruhan, pola persebaran spesies endemik terancam di Sulawesi Utara mencerminkan hubungan kompleks antara faktor ekologis, antropogenik, dan spasial. Keberadaan spesies ini sangat bergantung pada kualitas habitat alami dan tingkat perlindungan kawasan konservasi. Faktor-faktor utama yang menyebabkan terjadinya penurunan populasi spesies endemik terancam di wilayah Sulawesi Utara (Sulut) didominasi oleh dua ancaman besar yang saling terkait: degradasi dan fragmentasi habitat serta perburuan ilegal.

REFERENSI

- Aldiansyah, S. (2024). Assessing potential distributions of bird endemic species (Maleo & Knobbed Hornbill) in North Sulawesi using Species Distribution Model (SDM). *Journal of Ecology and Conservation*, 12(3), 45–57.
- Arini, D., Kinho, J., Diwi, M. S., Christita, M., Halawane, J. E., Fahmi, M. F., & Kafiar, Y. (2018). Keanekaragaman satwa liar untuk ekowisata taman hutan aqua lestari, minahasa utara. *Jurnal Wasian*, 5(1), 1-14.
- Aso, O. P., Lumingas, L. J., & Rante, T. (2025). Spatial distribution model of anoa (*Bubalus spp.*) in Tanjung and North Sulawesi forests. *Biodiversity Data Journal*, 18(1), 233–245.
- Butarbutar, R. R., Warouw, L., & Manginsela, L. (2022). Analysis of endemic flora diversity of North Sulawesi. *Journal of Tropical Biodiversity*, 9(2), 120–134.
- Bastiang, R., Butarbutar, R. R., & Rumende, R. (2023). Daya Tarik Satwa Liar di Taman Wisata Alam Batuputih Bitung Untuk Mendukung Pengembangan Ekowisata Sulawesi Utara. *Journal of Biotechnology and Conservation in Wallacea*, 3(1), 25-30.
- Hiola, A. S., Sandalayuk, D., Ruruh, A., Puspaningrum, D., & Ernikawati. (2025). Konservasi satwa liar: Peran komunitas dalam penangkaran burung Maleo (*Macrocephalon maleo*). *Insan Cita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Gorontalo*, 7(2)
<https://jurnal.unigo.ac.id/index.php/insancita/article/download/3987/1663>.
- Mannan, A., Malik, A., & Zhiddiq, S. (2021). Degradasi Biodiversitas Wallacea; Tantangan Ekologi dan Kebutuhan Ekonomi. *Jurnal Environmental Science*, 6(2), 37–42. <https://ojs.unm.ac.id/JES/article/download/60931/26774>
- Mustari, I. A. H. (2021). Manual Identifikasi dan Bio-Ekologi Spesies Kunci di Sulawesi. *iNews*. (2022, November 4). Satwa Endemik Sulawesi Utara Terancam Punah Lokal, Ini Penyebabnya. *iNews Sulut*. <https://sulut.inews.id/berita/satwa-endemik-sulawesi-utara-terancam-punah-lokal-ini-penyebabnya>
- Nastitie, N. (2024). Analysis of forest carrying capacity on *Eos histrio* in North Sulawesi. *Jurnal Konservasi Tropis*, 8(1), 33–44.
- Patty, S. I., Nurdiansah, D., Rizqi, M. P., & Huwae, R. (2022). Analisis sebaran dan kepadatan vegetasi mangrove menggunakan citra landsat 8 di Bolaang Mongondow Timur, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(2), 251-260.
- Panggalo, E. V. P. (2021). Density and distribution mapping of the crested black macaque (*Macaca nigra*) in North Sulawesi. *Indonesian Journal of Wildlife*, 5(2), 75–86.
- Repi, T. (2025). Studi populasi Kuskus Beruang Sulawesi (*Ailurops ursinus*) di Cagar Alam Tangkoko, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Lingkungan Tropis*, 10(1), 55–68.
- Sudira, E. (2023). Meta-analysis of population trends of Sulawesi cuscus (*Ailurops spp.*). *Biodiversity and Conservation Review*, 11(4), 100–115.
- Taman Nasional Tangkoko. (2023). Laporan konservasi dan inventaris spesies endemik di kawasan konservasi Sulawesi Utara. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.

- Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. (2022). Roadmap konservasi satwa endemik Sulawesi Utara 2022–2030. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Utara.
- Tharo, A. A., Pollo, H. N., & Tasirin, J. S. (2022). Keanekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Profil Habitat di Hutan Lindung Gunung Mahawu, Masarang dan Tampusu. In *COCOS* (Vol. 14, No. 1, pp. 1-10). Subiyanto, S., Tasirin, J. S., & Langi, M. A.
- (2023). Struktur dan Komposisi Jenis Mangrove Desa Kulu, Kecamatan Wori, Sulawesi Utara. *Silvarum*, 2(2), 47-52.
- Witno, W., Karim, H. A., & Megawati, M. (2021). Pola sebaran populasi aren (*Arenga pinnata*) berdasarkan kelas pertumbuhan di desa sangtandung kecamatan walenrang utara kabupaten luwu. *Jurnal Penelitian Kehutanan BONITA*, 3(2), 12-22.