MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

DISTRIBUSI SPASIAL BURUNG GOSONG KELAM *(Megapodius freycinet)* DI TAMAN NASIONAL MANUSELA, SERAM SELATAN, KABUPATEN MALUKU TENGAH, PROVINSI MALUKU

SPATIAL DISTRIBUTION OF THE NICOBAR MEGAPODE (Megapodius freycinet) IN MANUSELA NATIONAL PARK, SOUTH SERAM, CENTRAL MALUKU REGENCY, MALUKU PROVINCE

Biduri Hayoto[1], Cornelis K. Pattinasarany [2*], Aryanto Boreel[3]

[1,2,3] Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Ambon
Jalan.Ir. M. Putuhena, kampus Poka-Ambon 97233, Indonesia
**Email Korespodensi: cornelis.pattinasarany@lecturer.unpatti.ac.id*

ABSTRAK

Burung gosong kelam (*Megapodius freycinet*) merupakan satwa liar yang memiliki sebaran terbatas di kawasan Indonesia timur. Penelitian ini bertujuan mengetahui pola distribusi spasial dan karakteristik faktor lingkungan yang berkaitan dengan keberadaan burung gosong kelam di Resort Saunulu, Taman Nasional Manusela. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif eksploratif melalui pengamatan dengan metode transek garis dan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). Faktor lingkungan yang dianalisis meliputi ketinggian, kelerengan, kerapatan vegetasi (NDVI), jarak dari sungai, dan suhu permukaan. Pola distribusi dianalisis menggunakan *Average Nearest Neighbor* (ANN) dan *Ripley's K Function*. Dari 193 titik awal diperoleh 185 titik kehadiran setelah eliminasi titik identik. Hasil ANN menunjukkan pola distribusi mengelompok (*clustered*) dengan NNR 0,311797, *Z-score* -17,907423, dan *p-value* 0,000000. Pola pengelompokan diperkuat oleh *Ripley's K Function* pada jarak 300–2.100 m. Kehadiran burung terkonsentrasi pada dataran rendah, topografi datar hingga landai, vegetasi rapat, dekat sungai, dan suhu permukaan relatif tinggi.

Kata kunci: *Megapodius freycinet*, distribusi spasial, SIG, faktor lingkungan, Taman Nasional Manusela.

ABSTRACT

The Nicobar megapode (Megapodius freycinet) is a wildlife species with a limited distribution in eastern Indonesia. This study aimed to determine the spatial distribution pattern and environmental characteristics associated with the occurrence of the Nicobar megapode in Saunulu Resort, Manusela National Park. The study employed a quantitative descriptive-exploratory approach through line-transect observations and Geographic Information System (GIS) analysis. Environmental factors analyzed included elevation, slope, vegetation density (NDVI), distance from rivers, and land surface temperature. The spatial distribution pattern was analyzed using the Average Nearest Neighbor (ANN) and Ripley's K Function. From 193 initial occurrence points, 185 points were obtained after eliminating identical points. The ANN analysis indicated a clustered distribution pattern with an NNR of 0.311797, a Z-score of -17.907423, and a p-value of 0.000000. The clustered pattern was further confirmed by Ripley's K Function at distances of 300–2,100 m. The occurrence of the species was concentrated in lowland areas with flat to gently sloping terrain, dense vegetation, proximity to rivers, and relatively high land surface temperatures.

Keywords: *Megapodius freycinet*, spatial distribution, GIS, environmental factors, Manusela National Park.

PENDAHULUAN

Kelangsungan hidup satwa liar sangat bergantung pada terpenuhinya kebutuhan dasar berupa pakan, air, dan tempat berlindung, yang kesesuaiannya dengan kemampuan adaptasi satwa menentukan keberhasilan hidup dan reproduksinya. Karena kebutuhan sumber daya berbeda

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

antarspesies, persebaran suatu spesies pun tidak merata di suatu negara atau pulau, sehingga muncul spesies endemik yang hanya dijumpai pada pulau atau gugusan pulau tertentu (Morrison et al., 2006).

Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) merupakan spesies burung famili Megapodiidae dengan sebaran geografis relatif terbatas di wilayah timur Indonesia, khususnya Pulau Maluku dan Raja Ampat (BirdLife International, 2023). Spesies ini berperan penting dalam ekosistem sebagai penyebar biji yang membantu regenerasi tumbuhan, memperbaiki struktur tanah melalui aktivitas pembuatan sarang, serta mengendalikan populasi serangga seperti belalang, lebah, dan cacing tanah (Talapessy et al., 2024). Reproduksinya dilakukan dengan meletakkan telur di dalam lubang tanah yang ditimbun hingga menyerupai gundukan sarang, umumnya di kawasan hutan (Kesaulya et al., 2023).

Secara status konservasi, spesies ini tercatat sebagai Risiko Rendah (*Lower Risk*/*Least Concern*) sejak 1988 dan tetap berstatus *Least Concern* (LC) hingga penilaian terbaru tahun 2021, meskipun tren populasinya dilaporkan terus menurun (BirdLife International, 2021). Di Indonesia, spesies ini juga dilindungi melalui Peraturan Menteri LHK No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018. Estimasi populasi global berkisar 10.000–100.000 individu, meski ada perkiraan lain yang menyebut kurang dari 5.000 ekor (Dekker & McGowan, 1995 dalam BirdLife International, 2021); namun kepadatan lokal yang tercatat hingga 67 individu/km² mengindikasikan populasi kemungkinan tidak berada pada kisaran terendah tersebut. Ancaman utama meliputi perburuan (pengambilan telur dan penangkapan individu dewasa), degradasi/kerusakan habitat, konversi hutan dataran rendah menjadi lahan pertanian, serta kemungkinan predasi oleh predator asing yang buktinya masih terbatas (Kirwan et al., 2020a; del Hoyo et al., 1994 dalam BirdLife International, 2021).

Taman Nasional Manusela merupakan salah satu kawasan konservasi yang menjadi habitat alami berbagai spesies burung, termasuk jenis endemik dan bersebaran terbatas (Sibarani, 2024). Gosong kelam dilaporkan cukup umum di Halmahera namun jarang ditemukan di wilayah lain, meski pada akhir dekade 1980-an spesies ini masih relatif melimpah di kawasan TN Manusela, Pulau Seram (Bowler & Taylor, 1989 dalam BirdLife International, 2021). TN Manusela, gabungan Cagar Alam Wae Nua dan Wae Mual, ditetapkan sebagai taman nasional pada 1997 melalui SK Menteri Kehutanan No. 2583/Kpts-VII/KUH/2014 dengan luas 189.000 Ha, terletak pada 129°06'–129°46' BT dan 02°48'–03°18' LS, serta mencerminkan keragaman ekosistem Maluku dari pantai dan hutan rawa hingga hutan hujan dataran rendah dan pegunungan (Mustari et al., 2024).

Penelitian sebelumnya di Resort Sasarata, wilayah Masinatu (utara TN Manusela), mencatat populasi Gosong kelam sebanyak 51 individu yang tersebar tidak merata antarjalur pengamatan, namun berfokus pada aspek habitat dan populasi (Talapessy et al., 2024), sementara informasi mengenai distribusi spasial spesies ini di TN Manusela masih sangat terbatas. Sistem Informasi

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

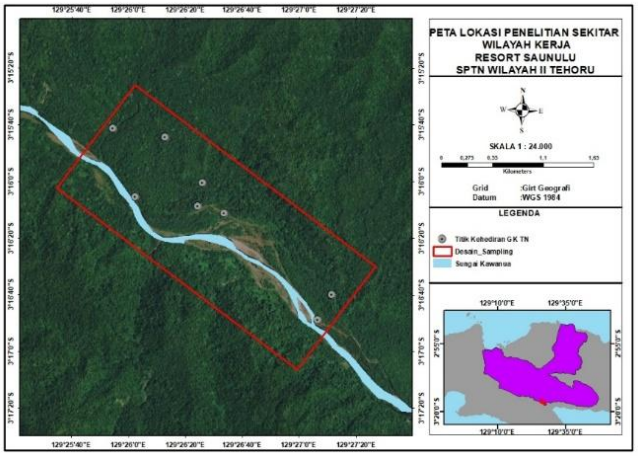
Geografis (SIG) menjadi alat bantu efektif untuk memetakan dan menganalisis keberadaan spesies, memberikan kerangka kerja sistematis dalam mengidentifikasi habitat layak dan wilayah penyebaran berbasis data spasial (Al-ashabi, 2025), dengan pemodelan yang mengintegrasikan data kehadiran spesies dan variabel lingkungan yang memengaruhinya (Setiawan Noer et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai distribusi spasial Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) di Taman Nasional Manusela, Seram Selatan, Maluku Tengah menjadi penting dilakukan sebagai dasar penentuan strategi konservasi di kawasan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi spasial burung Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) di Taman Nasional Manusela, Seram Selatan, serta mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi pola distribusinya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli 2026 di sekitar Wilayah Kerja Resort Saunulu yang berada pada zona pemanfaatan dengan waktu pengamatan ada pada pagi hari pukul 06,00-09.00 WIT, dan Sore hari pukul 15.00 -17.00 WIT.



Gambar 1. Peta lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu alat pengambilan data lapangan dan alat pengolahan data (*software*).

Alat pengambilan data lapangan meliputi GPS untuk menentukan koordinat lokasi pengambilan data, kamera digital untuk dokumentasi kegiatan lapangan, parang sebagai alat perintis dan pembuka jalur, *tally sheet* untuk pencatatan data lapangan, serta *website* Google Earth Engine untuk mengunduh citra satelit yang digunakan dalam pengolahan data indeks vegetasi dan *Land Surface Temperature* (LST).

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Alat pengolahan data meliputi *software* ArcGIS 10.8 untuk pengolahan data titik koordinat Gosong kelam, pengolahan citra, dan pembuatan peta, serta *software* Microsoft Word dan Excel untuk penyusunan laporan.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Data titik perjumpaan burung gosong kelam *(Megapodius freycinet)*, Data citra Sentinel-2 untuk analisis NDVI Data *Digital Elevator Model* (DEM) untuk analisis ketinggian dan kelerengan diunduh melalui situs Ina-Geoportal Peta jaringan sungai di dapat dari Peta RBI Skala 1: 25.000 yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG)Peta suhu diperoleh dari citra *MODIS Tera MOD11A1 version* 6 resolusi 1km.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif eksploratif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mendata distribusi spasial Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) melalui pengamatan langsung di lapangan, sedangkan analisis berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk melakukan overlay titik perjumpaan burung dengan beberapa parameter lingkungan guna menghasilkan peta distribusi spasialnya.

Pengumpulan Data

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. **Data Sekunder**

   Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber terpublikasi untuk menganalisis keterkaitan distribusi spasial Gosong kelam dengan faktor-faktor lingkungan pada titik perjumpaan burung. Pemilihan variabel lingkungan didasarkan pada studi literatur yang telah teruji keabsahan ilmiahnya. Data sekunder meliputi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dari hasil pengolahan citra satelit sebagai indikator kerapatan vegetasi, *Digital Elevation Model* (DEM) untuk data ketinggian dan kelerengan, peta sungai untuk analisis jarak, serta peta suhu untuk menentukan kesesuaian habitat bagi Gosong kelam.

2. **Data Primer**

   Data primer diperoleh langsung dari lapangan menggunakan metode transek garis untuk mencatat keberadaan Gosong kelam (*Megapodius freycinet*).

Teknik pengumpulan data

a. Titik kehadiran burung Gosong kelam (*Megapodius freycinet*)

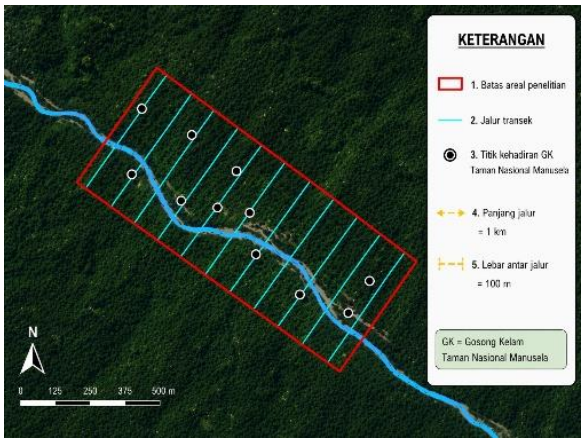
Untuk memperoleh data kehadiran burung Gosong kelam *(Megapodius freycinet)* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode transek garis. Setiap kali ditemukan

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

keberadaan spesies secara langsung maupun tidak langsung dicatat menggunakan *PITWISE* sehingga diperoleh informasi koordinat spasial lokasi keberadaan spesies tersebut. Dalam penelitian ini, panjang jalur 1.000 meter jarak antar jalur 200 meter radius pengamatan (50 m kiri 50 m kanan).



Gambar 2. Desain penelitian

b. Variabel lingkungan

Data variabel lingkungan diperoleh menggunakan data sekunder berbasis spasial seperti DEM dan citra satelit (*Landsat*) yang di akses melalui Google *Earth engine.* Seluruh data kemudian diolah menggunakan ArcGIS 10.8 untuk menghasilkan faktor-faktor lingkungan. Seluruh variabel lingkungan diolah dalam bentuk raster dengan resolusi spasial 30 meter, sistem koordinat UTM Zona 52S. Penyelarasan resolusi, proyeksi, dan batas spasial dilakukan agar seluruh faktor lingkungan dapat digunakan secara konsisten dalam *Overley*.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola distribusi spasial Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) serta hubungannya dengan faktor-faktor lingkungan, menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan bantuan *software* ArcGIS 10.8 dan Microsoft Excel.

SIG merupakan teknologi untuk mengelola, menganalisis, dan menampilkan data spasial guna menghasilkan informasi pola distribusi spesies pada suatu wilayah (Dahlia et al., 2021). Data koordinat hasil pengamatan lapangan yang diperoleh menggunakan GPS diekspor dalam format KML, kemudian diolah dalam ArcGIS untuk menghasilkan peta distribusi titik perjumpaan Gosong kelam. Faktor-faktor lingkungan turut diolah dalam ArcGIS sebagai variabel yang memengaruhi kehadiran spesies tersebut di suatu lokasi.

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Penyiapan dan Pembersihan Data Titik Kehadiran

Data titik kehadiran Gosong kelam dibersihkan menggunakan Microsoft Excel 2021 dan disimpan dalam format *comma-separated values* (CSV), dengan setiap data memuat nama spesies serta koordinat X dan Y. Seluruh koordinat diseragamkan ke dalam sistem *Universal Transverse Mercator* (UTM) Zona 52S dengan datum *World Geodetic System 1984* (WGS 84) agar analisis spasial dapat dilakukan dalam satuan jarak meter.

Selanjutnya dilakukan deduplikasi spasial terhadap titik-titik berkoordinat identik untuk menghilangkan pencatatan berulang pada lokasi yang sama, guna mencegah nilai jarak nol yang berpotensi menimbulkan bias pada analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN) dan *Ripley's K-function*.

1) Analisis Pola Distribusi Spasial

Pola distribusi burung gosong kelam (*Megapodius freycinet*) dianalisis menggunakan metode A*verage Nearest Neighbor* (ANN) yang merupakan metode analisis statistik yang berfungsi untuk mengidentifikasi tingkat penyebaran atau pengelompokan suatu fitur spasial. Analisis ini dilakukan dengan mengukur jarak antara setip fitur ke tetangga terdekatnya dengan menghitung jarak rata-ratanya (Annaafi *et al.*, 2022). Indeks tetangga terdekat dinyatakan sebagai rasio jarak rata-rata yang diamati dengan jarak rata-rata yang diharapkan (ESRI., 2015 dalam Annaafi *et al.*, 2022) .

Rasio Tetangga Terdekat Rata- Rata dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$ANN = \frac{\bar{D}O}{\bar{D}E} \quad (1)$$

$$\bar{D}O = \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{n} \quad (2)$$

$$\bar{D}E = \frac{0{,}5}{\sqrt{n/A}} \quad (3)$$

dimana:

$\bar{D}o$ = adalah jarak rata-rata yang diamati dari setiap fitur dan tetangga terdekatnya.

D_E= adalah jarak yang diharapkan, jarak yang diharapkan adalah jarak rata-rata tetangga dalam distribusi acak hipotesis.

Jika nilai indeks (rasio tetangga terdekat rata-rata) kurang dari 1, maka pola menunjukkan mengelompok (*clustered).* jika nilai indeks lebih besar dari 1, mengindikasikan adanya tren penyebaran (ESTRI, 2015 dalam Annaafi *et al.*, 2022). *Average Nearest Neigbor* (ANN) didasarkan pada lima parameter utama, meliputi jarak rata-rata yang Diamati, Jarak Rata-rata yang Diharapkan, Indeks Tetangga Terdekat, skor *z-score* dan nilai p-*velue*. Nilai Z-*score* dan P-*value* adalah ukuran signifikasi yang bertindak untuk menerima atau menolak hipotesis nol.

Nilai -p (*p-value*) mempresentasikan probabilitas dari suatu distribusi spasial. Apabila nilai p- yang diperoleh sangat rendah, hal tersebut mengindikasikan bahwa pola spasial yang terbentuk

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

sangat tidak mungkin terjadi akibat proses acak, sehingga hipotesis nol dapat ditolak. Sementara itu, Skor-z yang sangat tinggi (positif) maupun sangat rendah (negatif), terkait dengan nilai -p yang kecil, ditemukan di area skor distribusi normal. Ketika analisis pola menghasilkan nilai -p kecil dengan skor-z yang sangat tinggi atau sangat rendah, maka pola spasial yang diamati terbukti tidak mencerminkan pola acak yang di asumsikan dalam hipotesis nol (ESRI,2010 dalam Annaafi *et al.*, 2022). Z-*score* dihitung sebagai berikut

$$Z = \frac{\bar{D}O - \bar{D}E}{SE} \quad (4)$$

$$SE \approx \frac{0{,}26136}{\sqrt{n^2 / A}} \quad (5)$$

Dimana:

Se = adalah *standard eror* atau kesalahan standar dari rata-rata jarak tetangga terdekat.

n = adalah jumlah total fitur.

A = adalah luas kotak minimum yang meliputi semua fitur atau yang ditentukan oleh pengguna.

Penentuan tingkat signifikasi dan keputusan penolakan hipotesis nol dalam analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN) ditunjukkan pada tabel di bawah ini (Esri, n.d.).

Tabel 1. Tingkat Kepercayaan

Skor z (Deviasi Standar)	Nilai p (Probabilitas)	Tingkat kepercayaan
< -1,65 atau > =+1,65	< 0,10	90%
< -1,96 atau > +1,96	< 0,05	95%
< -2,58 atau > +2,58	< 0,01	99%

Ripley's K-Function digunakan untuk mengevaluasi pola distribusi spasial pada berbagai skala jarak, dengan membandingkan kurva hasil observasi terhadap *confidence envelope* yang dibentuk berdasarkan asumsi *Complete Spatial Randomness* (CSR) melalui simulasi, guna menentukan apakah pola sebaran titik berbeda signifikan dari pola acak pada rentang jarak tertentu (Evans, 2010).

Parameter analisis ditetapkan dengan *beginning distance* 300 m dan *distance increment* 300 m, disesuaikan dengan resolusi data faktor lingkungan (30 m) agar skala analisis tetap konsisten. Analisis dilakukan pada 13 *distance band* hingga jarak maksimum 3.900 m, dengan 99 permutasi untuk membentuk *envelope* pembanding.

Jarak karakteristik pengelompokan hasil analisis dapat divisualisasikan dalam bentuk *ring buffer* dengan radius d dan 2d, yang berfungsi menggambarkan skala pengelompokan titik secara spasial sebagai ilustrasi, bukan sebagai dasar penentuan signifikansi statistik klaster.

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

2) Analisis Faktor -Faktor Lingkungan

1. Ketinggian Tempat

Data ketinggian wilayah penelitian di *download* di halaman situs web *Ina-Geoportal* Pada Link berikut https://tanahair.indonesia.go.id/, lalu klik menu masuk download pada menu DEMNAS kemudian unduh data cari area yang ingin dikaji, klik Unduh Demnas data yang sudah di unduh kemudian diolah menggunakan perangkat lunak ArcGis 10.8 untuk memperoleh informasi elevasi pada lokasi penelitian. Data hasil *mosaic* kemudian dipotong sesuai dengan batas wilayah penelitian sehingga hanya mencakup area yang dianalisis. Informasi ketinggian ini digunakan sebagai salah satu variabel lingkungan untuk mengetahui pengaruh kondisi topografi terhadap distribusi burung gosong kelam .

2. Kelerengan

Data ketinggian yang diperoleh diolah menggunakan *toolbox slope* pada Spasial *Analis Tools* bagian *Surface* setelah jendela *Slope* muncul, masukan *file* ketinggian.tif pada bagian *Ouput raster*. Klik pada *Ouput measurement* (*optional*) dan pilih *PERCENT RISE* klik ok. Tunggu sampai proses selesai dan hasil analisis muncul. Data ini digunakan untuk menghasilkan informasi kelerengan Nilai kelerengan dinyatakan dalam satuan persen (%) dan digunakan sebagai salah satu variabel lingkungan dalam distribusi burung gosong kelam di wilayah penelitian. Data diperoleh melalui DEM (*Digital Elevation Model Nasional*).

3. NDVI

Analisis kerapatan vegetasi menggunakan nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dari citra Sentinel-2 (koleksi COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED, periode 1 Januari 2025–6 Juli 2026), diolah menggunakan skrip JavaScript melalui Google Earth Engine (GEE). Tahapan meliputi input citra Sentinel-2 dan batas wilayah administrasi, kemudian *cloud masking* menggunakan band QA60 dan *Scene Classification Layer* (SCL) untuk memastikan kualitas piksel yang bersih (Julianto et al., 2022).

Perhitungan NDVI menggunakan band 8 (NIR) dan band 4 (merah), yang memiliki resolusi spasial sama (30 m), dengan nilai NDVI diperoleh dari selisih normalisasi kedua band tersebut dibagi jumlahnya (Julianto et al., 2022).

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad (1)$$

Keterangan

NIR : Band Inframerah dekat

Red : Band merah

Penentuan kerapatan vegetasi NDVI akan mempunyai nilai antara 1 dan -1 dengan semakin tinggi nilainya akan semakin tinggi kerapatan vegetasinya (Al-doski *et al.*, 2013).

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

4. Jarak dari Sungai

Jarak dari sungai digunakan untuk mengetahui pengaruh kedekatan lokasi terhadap sumber air dan wilayah pesisir. Analisis dilakukan menggunakan *toolbox Euclidean Distance* pada *Spatial Analyst Tools* di ArcGIS, kemudian hasilnya dipotong menggunakan *Extract by Mask* berdasarkan poligon lokasi penelitian untuk menghasilkan peta jarak dari sungai (Esri, 2021).

Untuk mengurangi *edge effect*, jarak terhadap sungai dibangun dengan menerapkan areal penyangga (*buffer*) sejauh 5 km di luar batas *Area of Interest* (AOI), sehingga sungai di luar AOI tetap diperhitungkan dan dapat menjadi fitur terdekat bagi sel dalam AOI, guna meminimalkan bias (Elith et al., 2011).

5. Temperatur

Suhu merupakan salah satu parameter iklim utama yang memengaruhi distribusi spasial karena menentukan kondisi lingkungan yang sesuai bagi organisme (O'Donnell & Ignizio, 2012). Data suhu diperoleh dari produk MODIS Terra MOD11A1 Version 6 band *LST_Day_1km* periode 1 Januari–31 Desember 2025, yang diolah menggunakan skrip JavaScript melalui Google Earth Engine (GEE) (Tidiesya et al., 2025). Citra dipotong sesuai batas areal penelitian dan dikomposit menggunakan nilai rata-rata (*mean*) untuk memperoleh suhu permukaan rata-rata tahunan.

Nilai LST (Kelvin) dikonversi ke Celsius dengan mengalikan faktor skala 0,02 dan dikurangi 273,15, kemudian divisualisasikan menggunakan Map.addLayer (rentang 20–35, palet biru–kuning–merah). Hasil diunduh melalui tab *Tasks* ke Google Drive, lalu diolah di ArcGIS melalui *Extract by Mask* sesuai batas wilayah penelitian untuk menghasilkan peta suhu lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan Data spasial

Data Sekunder dan data primer yang diperoleh nantinya akan diolah dan dianalisis spasial untuk mengidentifikasi pola distribusi spasial Gosong Kelam (*Megapodius freycinet*) dengan menggunakan metode *Averange Nearest Neighbor* (ANN) dan *Ripley's K fuction*. Beberapa hal dalam data spasial yang digunakan terlebih dahulu disesuaikan agar memiliki *Geographic range*, sistem koordinat dan ukuran *piksel* yang sama. Data-data yang telah diperoleh nantinya akan terbagi dua yakni data titik-titik kehadiran Burung Gosong Kelam (*Megapodius freycinet*) dan juga data Faktor-faktor lingkungan yang meliputi Ketinggian, (*elevation*), Kelerengan (*slope*), NDVI, Jarak dari sungai (*dis_riv*), dan Suhu.

Penyusunan Data Kehadiran Burung Gosong Kelam

Pengambilan data di lokasi penelitian yang berada di wilayah kerja Resor Sunulu di Zona Pemanfaatan berhasil disurvei. Dari waktu yang tersedia, sebanyak 10 jalur titik pengamatan berhasil tersurvei. Keterbatasan waktu dan akses menuju jalur pengamatan menjadi penyebab tidak

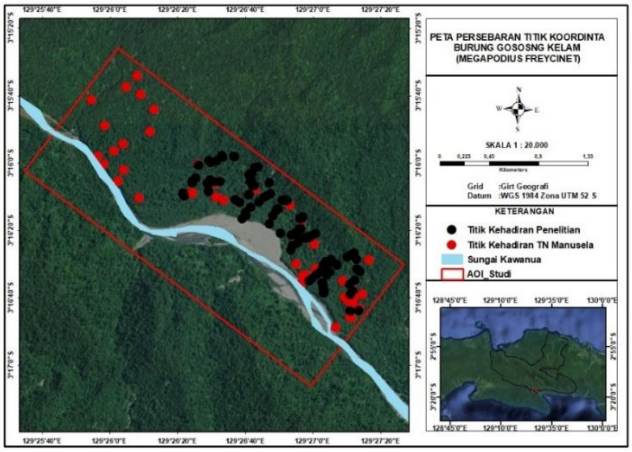
Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

bisa tersurveinya seluruh jalur pengamatan yang telah direncanakan dan semua titik pengamatan yang tersurvei, diperoleh sebanyak 112 titik.

Selain data primer penelitian ini juga menggunakan data sekunder titik koordinat sebaran burung gosong kelam yang diperoleh dari TN Manusela meliputi 173 titik dari hasil Patroli TN manusela tahun 2025. Kemudian data tersebut *Clip* sesuai dengan Area Studi (AOI) dan dipilih 81 titik dari hasil patroli TN Manusela. Data dari hasil penelitian dan data dari hasil temuan sebelumnya digunakan untuk titik kehadiran burung gosong kelam yang diolah menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan disimpan menggunakan format *Comma Delimited Volue* (csv).



Gambar 3. Pata Persebaran Gosong Kelam

Peta tersebut menggambarkan persebaran titik-titik sampel yang digunakan dalam penelitian sekaligus menunjukkan lokasi kehadiran burung gosong kelam dari hasil Perjumpaan TN Manusela dan total dari hasil penelitian lapangan. Titik koordinat ditemukan kehadiran burung gosong (*Megapodius freycinet*) di lapangan dapat di lihat pada **Tabel 2**

Tabel 2. Titik Koordinat Sebaran Burung Gosong Kelam (*Megapodius Freycinet*)

No.	Jalur	Spesies	Logitude	Latitude
1		*Megapodius Freycinet*	129.453772	-3.278796
2		*Megapodius Freycinet*	129.453856	-3.275619
3		*Megapodius Freycinet*	129.453055	-3.277516
4		*Megapodius Freycinet*	129.453061	-3.278886
5	1	*Megapodius Freycinet*	129.453246	-3.277206
6		*Megapodius Freycinet*	129.453471	-3.276348
7		*Megapodius Freycinet*	129.453010	-3.276651
8		*Megapodius Freycinet*	129.453660	-3.275399
9		*Megapodius Freycinet*	129.453724	-3.275481
1		*Megapodius Freycinet*	129.450888	-3.277369
2		*Megapodius Freycinet*	129.450760	-3.276535
3		*Megapodius Freycinet*	129.450917	-3.277174
4	2	*Megapodius Freycinet*	129.451162	-3.275915
5		*Megapodius Freycinet*	129.453312	-3.274157
6		*Megapodius Freycinet*	129.453081	-3.274286
7		*Megapodius Freycinet*	129.452851	-3.274400

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

No.	Jalur	Spesies	Logitude	Latitude
8		*Megapodius Freycinet*	129.451923	-3.274980
9		*Megapodius Freycinet*	129.452004	-3.275081
10		*Megapodius Freycinet*	129.451410	-3.275661
11		*Megapodius Freycinet*	129.451358	-3.275675
12		*Megapodius Freycinet*	129.450821	-3.276593
13		*Megapodius Freycinet*	129.450886	-3.276767
14		*Megapodius Freycinet*	129.450820	-3.276899
15		*Megapodius Freycinet*	129.450940	-3.277396
16		*Megapodius Freycinet*	129.453388	-3.274082
17		*Megapodius Freycinet*	129.453600	-3.274621
1	3	*Megapodius Freycinet*	129.449716	-3.276368
2		*Megapodius Freycinet*	129.449698	-3.276366
3		*Megapodius Freycinet*	129.449906	-3.276173
4		*Megapodius Freycinet*	129.450343	-3.275817
5		*Megapodius Freycinet*	129.450762	-3.275317
6		*Megapodius Freycinet*	129.450868	-3.275077
7		*Megapodius Freycinet*	129.451188	-3.274847
8		*Megapodius Freycinet*	129.451152	-3.274922
9		*Megapodius Freycinet*	129.451505	-3.274842
10		*Megapodius Freycinet*	129.451496	-3.274593
11		*Megapodius Freycinet*	129.450655	-3.275661
12		*Megapodius Freycinet*	129.451067	-3.274807
13		*Megapodius Freycinet*	129.450321	-3.275864
14		*Megapodius Freycinet*	129.451512	-3.274636
1	4	*Megapodius Freycinet*	129.449725	-3.272716
2		*Megapodius Freycinet*	129.449573	-3.272814
3		*Megapodius Freycinet*	129.449414	-3.272836
4		*Megapodius Freycinet*	129.448725	-3.273248
5		*Megapodius Freycinet*	129.448351	-3.273481
6		*Megapodius Freycinet*	129.448193	-3.273822
7		*Megapodius Freycinet*	129.450228	-3.272523
8		*Megapodius Freycinet*	129.449814	-3.272745
9		*Megapodius Freycinet*	129.448865	-3.273019
1	5	*Megapodius Freycinet*	129.447347	-3.272446
2		*Megapodius Freycinet*	129.448255	-3.272608
3		*Megapodius Freycinet*	129.449005	-3.272085
4		*Megapodius Freycinet*	129.448839	-3.272298
5		*Megapodius Freycinet*	129.448637	-3.272369
6		*Megapodius Freycinet*	129.448919	-3.272106
7		*Megapodius Freycinet*	129.448985	-3.272101
8		*Megapodius Freycinet*	129.449137	-3.271196
9		*Megapodius Freycinet*	129.448993	-3.271242
10		*Megapodius Freycinet*	129.449138	-3.271098
1	6	*Megapodius Freycinet*	129.447138	-3.270453
2		*Megapodius Freycinet*	129.446433	-3.271667
3		*Megapodius Freycinet*	129.447884	-3.269785
4		*Megapodius Freycinet*	129.447794	-3.269703
5		*Megapodius Freycinet*	129.447477	-3.269718
6		*Megapodius Freycinet*	129.446720	-3.271017
7		*Megapodius Freycinet*	129.447870	-3.269794
8		*Megapodius Freycinet*	129.446972	-3.270634
9		*Megapodius Freycinet*	129.447065	-3.270507
1	7	*Megapodius Freycinet*	129.444500	-3.270717

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

No.	Jalur	Spesies	Logitude	Latitude
2		*Megapodius Freycinet*	129.444188	-3.271273
3		*Megapodius Freycinet*	129.444539	-3.270994
4		*Megapodius Freycinet*	129.444927	-3.270295
5		*Megapodius Freycinet*	129.446022	-3.269471
6		*Megapodius Freycinet*	129.446185	-3.269407
7		*Megapodius Freycinet*	129.446550	-3.269177
8		*Megapodius Freycinet*	129.445609	-3.269866
9		*Megapodius Freycinet*	129.446449	-3.268294
1	8	*Megapodius Freycinet*	129.445554	-3.267015
2		*Megapodius Freycinet*	129.445016	-3.267457
3		*Megapodius Freycinet*	129.444958	-3.268070
4		*Megapodius Freycinet*	129.445217	-3.268552
5		*Megapodius Freycinet*	129.445179	-3.268501
6		*Megapodius Freycinet*	129.445060	-3.268546
7		*Megapodius Freycinet*	129.444762	-3.269238
8		*Megapodius Freycinet*	129.444765	-3.269244
9		*Megapodius Freycinet*	129.444793	-3.267610
10		*Megapodius Freycinet*	129.445275	-3.267055
11		*Megapodius Freycinet*	129.444804	-3.267592
12		*Megapodius Freycinet*	129.444876	-3.268137
13		*Megapodius Freycinet*	129.444751	-3.269286
14		*Megapodius Freycinet*	129.444039	-3.269913
15		*Megapodius Freycinet*	129.443653	-3.269680
1	9	*Megapodius Freycinet*	129.441449	-3.269004
2		*Megapodius Freycinet*	129.441391	-3.268434
3		*Megapodius Freycinet*	129.441347	-3.268350
4		*Megapodius Freycinet*	129.443571	-3.266121
5		*Megapodius Freycinet*	129.443528	-3.266115
6		*Megapodius Freycinet*	129.441576	-3.268033
7		*Megapodius Freycinet*	129.441896	-3.268179
8		*Megapodius Freycinet*	129.442387	-3.268199
1	10	*Megapodius Freycinet*	129.442612	-3.266186
2		*Megapodius Freycinet*	129.441488	-3.266457
3		*Megapodius Freycinet*	129.440372	-3.267910
4		*Megapodius Freycinet*	129.442521	-3.266021
5		*Megapodius Freycinet*	129.441634	-3.266617
6		*Megapodius Freycinet*	129.442128	-3.266522
7		*Megapodius Freycinet*	129.440649	-3.266860
8		*Megapodius Freycinet*	129.440134	-3.268153
9		*Megapodius Freycinet*	129.440114	-3.268291
10		*Megapodius Freycinet*	129.439449	-3.269400
11		*Megapodius Freycinet*	129.440114	-3.268291
12		*Megapodius Freycinet*	129.439349	-3.269143

Sumber Data Primer Diolah 2026

Berdasarkan Tabel 2. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, ditemukan keberadaan burung gosong kelam pada setiap transek adalah sebagai berikut: Transek 1 ditemukan 9 titik, transek 2 ditemukan 17 Titik, transek 3 ditemukan 14 titik, transek 4 ditemukan 9 titik, transek 5 ditemukan 10 titik, transek 6 ditemukan 9 titik, transek 7 ditemukan 9 titik transek 8 ditemukan 15 titik, transek 9 ditemukan 8 titik dan transek 10 ditemukan 12 titik. Total hasil perjumpaan 112 titik.

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Analisis ANN (*Averange Nearest Neighbor*)

Analisis pola sebaran titik kehadiran (*Presence-only*) dilakukan sebagai poin *pateran* analisis untuk menentukan apakah distribusi lokasi penelitian cenderung Mengelompok (*Clustered*), acak (*Random*), atau menyebar (*dispersed*). Pada alur penyiapan data ini, titik *presance* menggunakan sistem koordinat UTM (Meter), Zona disesuaikan dengan lokasi kajian dalam hal ini areal penelitian berada pada Zonasi pemanfaatan di TN Manusela pada Zona UTM 52S.

Tabel 3 Rekapitulasi Data Primer dan Sekunder (*Average Nearest Neigbor*)

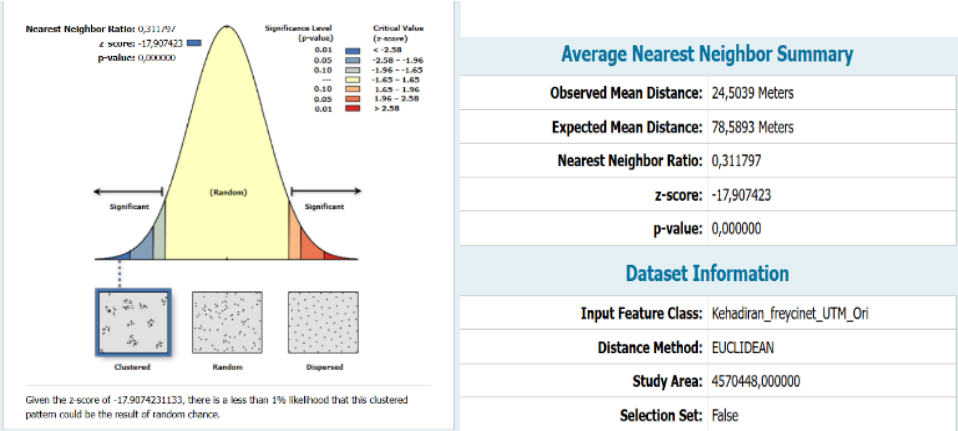
No.	Komponen Data	Jumlah Titik (N)
1	Data Primer	112
2	Data Sekunder (Data Pihak TN 2025)	81
	Total awal	**193**
3	Eliminasi Titik Ganda (*Delete Identikal*)	8
	Total Akhir	**185**

Berdasarkan Tabel 3, sebelum analisis spasial menggunakan *Average Nearest Neighbor* (ANN) dan *Ripley's K* (*multi-distance*), data titik kehadiran (*presence data*) *Megapodius freycinet* dari data primer dan sekunder digabung menggunakan *tool Merge* di ArcGIS, menghasilkan total awal 193 titik. Selanjutnya dilakukan penghapusan data identik menggunakan *tool Delete Identical*, sehingga tersisa 185 titik (8 titik identik dihapus) untuk mencegah bias sampling.

Prosedur ini bertujuan memastikan tidak terjadi duplikasi data akibat pencatatan berulang pada tahun berbeda misalnya dari plot permanen atau berbagai sumber laporan dengan mengacu pada posisi koordinat X dan Y sebagai dasar analisis, bukan tahun pengambilan, sehingga tidak ada titik dengan posisi yang sama. Penghapusan titik identik ini penting agar tidak menghasilkan jarak nol pada analisis tetangga terdekat dan *Ripley's K* (*multi-distance*).

Selanjutnya, 185 titik kehadiran digunakan dalam analisis pola spasial untuk menilai kecenderungan sebaran gosong kelam, apakah mengelompok, acak, atau menyebar.

.



Gambar 4. Hasil *Averange Nearest Neighbor* (*Megapodius Freycinet)*

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

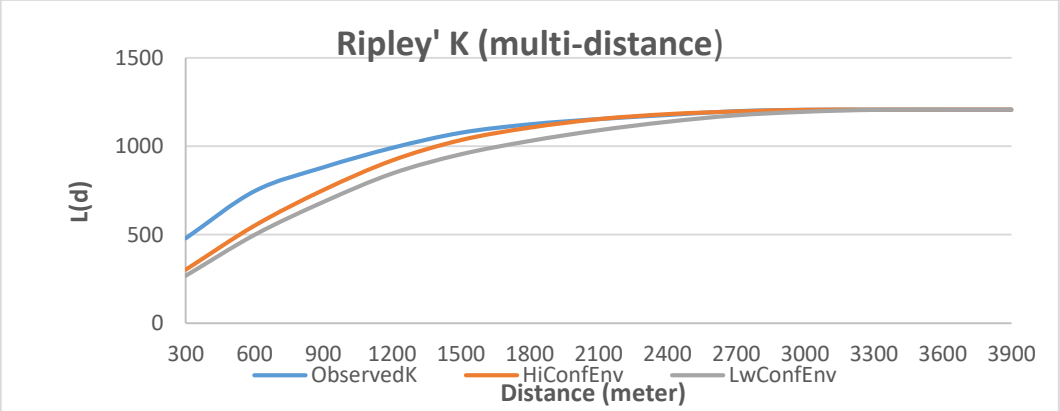
MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Pola Distribusi Spasial (ANN dan Ripley's K-Function)

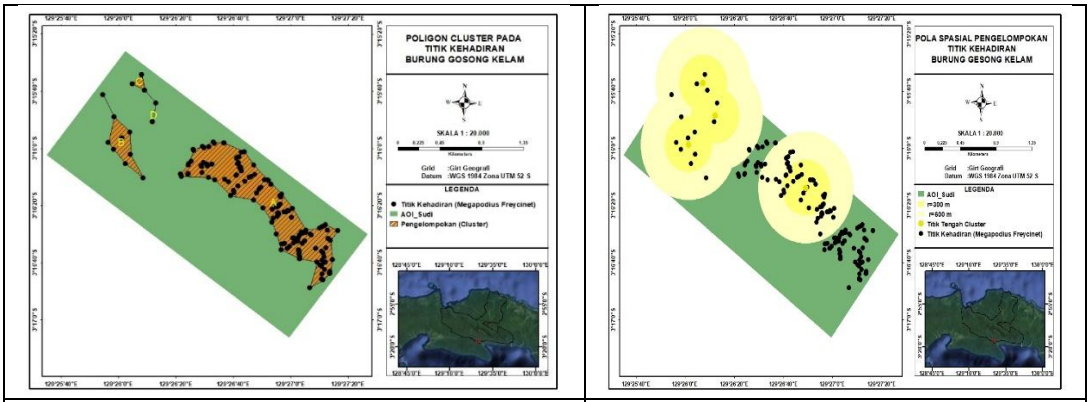
Analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN) menunjukkan distribusi titik kehadiran Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) bersifat mengelompok (*clustered*), dengan nilai *Nearest Neighbor Ratio* (NNR) 0,311797 (<1), skor-z -17,907423, dan nilai-p 0,000000 (<0,05) yang menolak hipotesis nol pada tingkat kepercayaan 99% (ESRI, 2015 dalam Annaafi et al., 2022). Jarak rata-rata yang diamati (24,5 m) jauh lebih rapat dibanding jarak yang diharapkan (78,58 m), mengindikasikan lokasi tersebut mendukung aktivitas Gosong kelam, dengan luas area penelitian 4.570,44 m².

Pola mengelompok ini diperkuat oleh analisis *Ripley's K-Function* (L(d)), yang menunjukkan pengelompokan signifikan pada jarak 300–2.100 m (kurva *ObservedK* di atas *HiConfEnv*), berubah menjadi pola acak (*Complete Spatial Randomness*) pada 2.400 m, pengelompokan lemah pada 2.700–3.000 m, dan tidak lagi signifikan pada 3.300–3.900 m.

Secara keseluruhan, pola ini menunjukkan titik temuan Gosong kelam terkonsentrasi pada skala lokal, namun tidak dapat langsung diinterpretasikan sebagai perbedaan kelimpahan populasi.



Gambar 5. Hasil *Ripley's K* dan pengelompokan operasional titik kehadiran Gosong Kelam



a B

Gambar 6. Poligon Klaster titik kehadiran (*Megapodius freycinet*) (a) dan Visualisasi skala pengelompokan (d) berdasarkan *Ripley's K* dan *Multi-Ring* pada titik kehadiran (*Megapodius freycinet*) (b).

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Visualisasi *ring buffer* pada gambar 6 b khususnya pada radius 300 meter dan 600 meter, membantu membaca skala spasial pengelompokan tersebut. Ring *buffer* tidak ditafsirkan sebagai batas habitat atau zona distribusi spesies, tetapi sebagai alat bantu untuk menunjukkan bahwa beberapa kelompok titik kehadiran memiliki konsentrasi spasial yang berulang pada skala lokal hingga menegah. Dengan demikian, hasil ANN dan *Riple y's K/L(d)* secara konsisten mengindikasikan bahwa data gosong kelam (*Megapodius freycinet*) membentuk pola mengelompok.

Analisis Faktor-faktor Lingkungan

Faktor-faktor lingkungan yang digunakan dalam analisis sebaran Gosong kelam (*Megapodius freycinet*) mencakup komponen ekologi yang saling berinteraksi dalam mendukung kelangsungan hidup spesies, meliputi ketinggian, kelerengan, kerapatan vegetasi (NDVI), jarak dari sungai, dan suhu. Penelitian ini berlokasi di Zona Pemanfaatan TN Manusela pada sistem koordinat UTM Zona 52S.

Data faktor lingkungan dianalisis menggunakan metode tumpang susun (*overlay*), dengan seluruh data raster diseragamkan dalam format TIF, sistem koordinat, *extent*, dan ukuran piksel yang sama (30 meter), dengan *extent* Top 9639972,54529, Right 550836,63335, Bottom 9636882,54529, dan Left 547356,63335. Faktor-faktor lingkungan yang digunakan dalam analisis distribusi spasial adalah sebagai berikut:

Ketinggian

Data ketinggian yang telah di unduh melalui laman Ina-Geoportal selanjutnya dilakukan pengolahan menggunakan perangkat lunak ArcGis *arctoolbox*, data *management tools*, *raster*, *Mosaic dataset*, *add rasters to mosaic dataset* kemudian *iput* data menggunakan data *demnas* yang telah di *download*. Berdasarkan hasil *Mosaic* terhadap data Digital *Elevation Model* (DEM) pada wilayah kajian memiliki ketinggian 40,10 meter di atas permukaan laut (mdpl) sebagai titik terendah (*Minimum elevation*) hingga mencapai 298,34mdpl sebagai titik tertinggi (*Maximum elevation*) dengan rata-rata 98,48 Data ketinggian terbagi menjadi beberapa kelas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Ketinggian Tempat

No.	Kelas Ketinggian	Keterangan	Jumlah Titik Perjumpaan	(%)
1	<50 – 200 m	Perbukitan rendah	185	100%
2	200 – 1.500 m	Perbukitan	0	
3	> 1.500 m	Pengunungan	0	
Total			185	100,00%

Sumber: (Van Zuidam 1985 dalam Alfarabi *et al*., 2019).

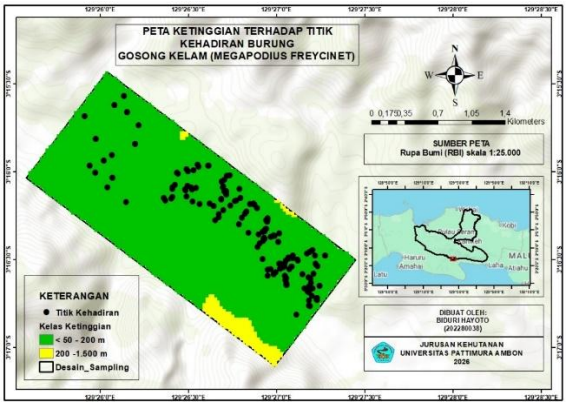
Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Hasil analisis spasial menunjukkan seluruh titik kehadiran (185 titik, 100%) burung gosong kelam ditemukan pada ketinggian <50–200 mdpl, mengindikasikan kecenderungan spesies ini memanfaatkan habitat dataran rendah. Temuan ini sejalan dengan Lincoln (1974) dan Pattiselano & Arobaya (2014) yang menyatakan bahwa gundukan sarang gosong kelam (*Megapodius freycinet*) umumnya berada pada elevasi rendah, baik dekat pantai (60–100 m dari garis pantai pada ketinggian ±1 mdpl) maupun di hutan dataran rendah (±20 mdpl), yang menegaskan pentingnya habitat dataran rendah bagi keberadaan spesies ini.

Yustian et al. (2017, dalam Halimah et al., 2024) menambahkan bahwa kawasan berelevasi datar umumnya menyediakan kondisi lingkungan yang lebih mendukung karena ketersediaan sumber makanan dan kelembapan yang sesuai, sehingga meningkatkan keberhasilan penetasan telur. Ketinggian lokasi bersarang juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti ketersediaan pakan dan sumber air di sekitar lokasi sarang (Oktovianus et al., 2018).



Gambar 7. Peta Ketinggian Areal Penelitian

Kelerengan

Kemiringan lereng adalah kenampakan permukaan alam disebabkan adanya perbedaan ketinggian antara dua tempat sudut yang membentuk 2 ketinggian tersebut biasanya disebut sudut kemiringan /*slope*. Untuk daerah yang relatif *flat* (datar) memiliki nilai *slope* yang kecil. Sedangkan, daerah yang relatif curam memiliki *slope* yang tinggi. Kemiringan lereng diukur dalam persen (%). Kelerengan merupakan salah satu data topografi yang penting dalam menentukan lokasi bersarang burung gosong kelam. Kelerengan dapat mempengaruhi kondisi mikrohabitat, termasuk kestabilan suhu dan kelembapan yang mendukung inkubasi telur. Kelerengan pada AOI berkisar 0,03% hingga 45,24% dengan rata-rata 10,91%. Pembagian kelas kelerengan dilakukan menggunakan data Digital *Elevation Model* (DEM) yang di bagi menjadi beberapa kelas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Kelerengan

No.	Kelerengan	Keterangan	Jumlah Titik Perjumpaan	(%)
1	0% - 8%	Datar	60	32,43%
2	8% - 15%	Landai	58	31,35%
4	15% - 25%	Agak curam	41	22,16%

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

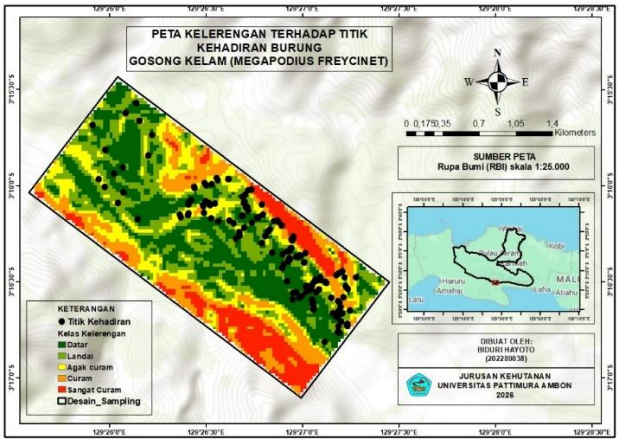
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

5	25% - 45%	Curam	21	11,35%
6	45% atau lebih	Sangat Curam	5	2,70%
Total			**185**	**100,00**

Sumber :(Kementerian Pertanian, 1980).

Perjumpaan titik kehadiran burung gosong kelam ditemukan sejumlah 60 titik dengan persentase 32,43% kehadiran yang berada pada kelas datar, 58 titik dengan persentase 31,35% ditemukan pada kelas landai, 41 titik dengan persentase 22,16% ditemukan pada kelas agak curam, 21 titik dengan persentase 11,35% ditemukan pada kelas curam dan 5 titik atau sekitar 2,70% pada kelas sangat curam. Dari hasil pengamatan menunjukkan tingkat kelerengan burung gosong kelam yang ditemukan dominan pada kelas kelerengan datar, dan kelerengan landai. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Lincoln (1974) yang menyatakan bahwa burung gosong kelam (*megapodius freycinet*) di pulau komodo umumnya beraktivitas di area datar .

Sebaliknya, dari hasil analisis jumlah titik kehadiran burung gosong kelam cenderung menurun seiring meningkatnya tingkat kelerengan, sehingga mengindikasikan bahwa habitat dengan medan datar dan landai lebih banyak dimanfaatkan oleh burung gosong kelam dibandingkan kawasan yang memiliki lereng curam. Hasil tersebut sejalan dengan Hidayanti (1996) yang menyatakan bahwa burung gosong kaki merah lebih menyukai hutan-hutan di sekitar pantai yang bertopografi datar. Kondisi topografi yang datar diduga lebih mudah dijangkau oleh burung yang beraktivitas di permukaan tanah (*terestrial*) yang mampu menyediakan sumber pakan dan pepohonan sebagai tempat bertengger. Peta kelerengan dapat dilihat pada **Gambar 8.**



Gambar 8. Peta Kelerengan Areal Penelitian

Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi merupakan salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi distribusi spasial gosong kelam (*Megapodius freycinet*), karena berkaitan dengan ketersediaan habitat, perlindungan, dan sumber pakan. Variabel ini diperoleh melalui analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menggunakan citra Sentinel-2 SR (Harmonized) pada Google Earth Engine, dengan nilai NDVI (rentang -1 hingga 1) yang menggambarkan tingkat kehijauan vegetasi.

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Hasil analisis pada wilayah penelitian menunjukkan nilai NDVI berkisar -0,34 hingga 0,92 dengan rata-rata 0,78, yang mengindikasikan sebagian besar area studi (AOI) memiliki tingkat kehijauan tinggi. Pembagian kelas NDVI dapat dilihat pada Tabel

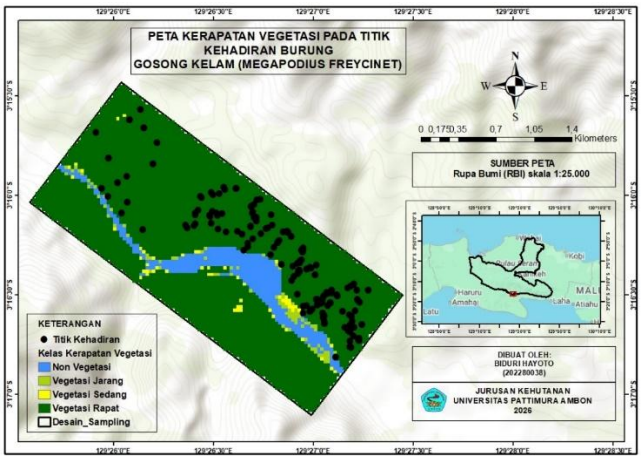
Tabel 6. Kerapatan Vegetasi

No.	Klasifikasi	Kerapatan	Julah Titik Perjumpaan	(%)
1	-1 – 0,2	Non Vegetasi	1	0,54%
2	0,2 – 0,4	Vegetasi Jarang	0	
3	0,4 – 0,6	Vegetasi Sedang	2	1,08%
4	0,6 – 1	Vegetasi Rapat	182	98, 38%
Total			**185**	**100,00%**

Sumber (Al-doski *et al.*, 2013).

Hasil analisis menunjukkan sebaran titik kehadiran gosong kelam berdasarkan kelas kerapatan vegetasi (NDVI) sebagai berikut: kategori non-vegetasi 1 titik (0,54%), vegetasi jarang (0,2–0,4) 0 titik (0%), vegetasi sedang (0,4–0,6) 2 titik (1,08%), dan vegetasi rapat (0,6–1) 185 titik (98,38%), menandakan bahwa gosong kelam pada lokasi penelitian sebagian besar ditemukan pada kawasan hutan bervegetasi rapat.

Temuan ini sejalan dengan Talapessy et al. (2024) yang menyatakan bahwa ketergantungan gosong kelam terhadap hutan bervegetasi lebat berkaitan erat dengan perilaku mencari makan dan bersarangnya; kerapatan vegetasi tinggi juga memberikan perlindungan dari predator sekaligus menjaga kelembapan mikrohabitat yang ideal bagi kelangsungan hidupnya. Hal ini didukung Oktovianus et al. (2018) yang menyatakan bahwa vegetasi hijau sepanjang tahun dengan kerapatan tinggi menjamin ketersediaan pakan serta mendukung pembangunan gundukan sarang dan tempat bertengger. Peta kerapatan vegetasi hasil transformasi NDVI disajikan pada Gambar 11.



Gambar 9. Peta Kerapatan Vegetasi Areal Penelitian

Jarak dari Sungai

Variabel jarak dari sungai diperoleh melalui pengolahan data sungai yang merupakan hasil pengolahan dari dari peta Rupa Bumi (RBI) skala 1:25.000 data sungai yang telah melalui proses *Euclidean distance* pada perangkat lunak ArcGis. Jarak dari sungai berkisar antara 0 hingga 577, 34

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

meter dengan rata- rata 182,92 meter. Data gradien jarak ini menunjukkan wilayah kajian relatif dekat dengan aliran sungai. Pembagian kelas pada jarak dari sungai dapat dilihat pada tabel

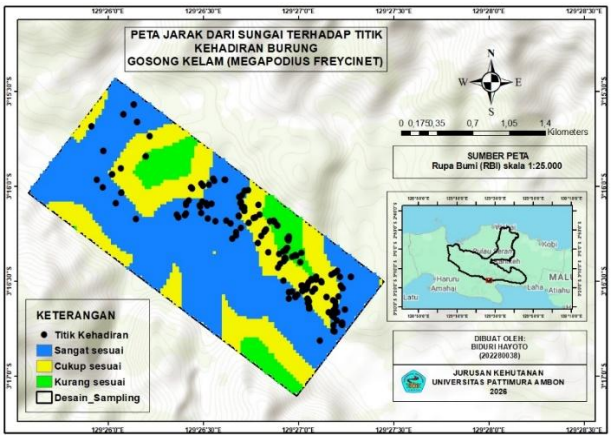
Tabel 7. Jarak dari Sungai pada Lokasi Penelitian

No.	Jarak (Meter)	Keterangan	Jumlah Titik Temuan	(%)
1	0 – 192,449 m	Sangat sesuai	86	46,48%
2	192,450 – 384,898 m	Cukup sesuai	65	35,13%
3	384,899 – 577,349 m	Kurang sesuai	34	18,37%
Total			**185**	**100,00%**

Sumber :Data sekunder Diolah, 2026

Hasil analisis menunjukkan jumlah titik kehadiran gosong kelam menurun seiring bertambahnya jarak dari sungai: 86 titik (46,48%) pada jarak 0–192,449 m, 65 titik (35,13%) pada jarak 192,450–384,898 m, dan 34 titik (18,37%) pada jarak 384,899–577,349 m. Pola ini sesuai dengan Lincoln (1974) yang menyatakan bahwa gosong kelam (*Megapodius freycinet*) di Pulau Komodo umumnya beraktivitas pada habitat datar di sekitar pantai maupun alur sungai kering.

Areal di sekitar sungai umumnya memiliki kelembapan tanah dan udara lebih tinggi serta mendukung pertumbuhan vegetasi yang lebih baik dibanding kawasan yang lebih jauh, sehingga membentuk iklim mikro yang relatif stabil dan mendukung aktivitas mencari makan, berlindung, maupun reproduksi. Peta jarak dari sungai disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta Jarak Dari Sungai Areal Penelitian

Temperatur

Variabel suhu dihasilkan dari produk *MODIIAI Version* 6.1 yang menyediakan data *land Surface Temperature* (LST) harian dengan resolusi spasial 1 km yang diolah menggunakan *Google Earth Engine* (GEE), suhu permukaan di wilayah penelitian memiliki suhu dominan tinggi yakni 27,45 °C sementara suhu terendah 25,65 °C. Dengan rata-rata 26,92 °C Secara spasial wilayah penelitian didominasi oleh suhu sedang hingga tinggi. Pembagian kelas pada suhu dapat dilihat pada tabel

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

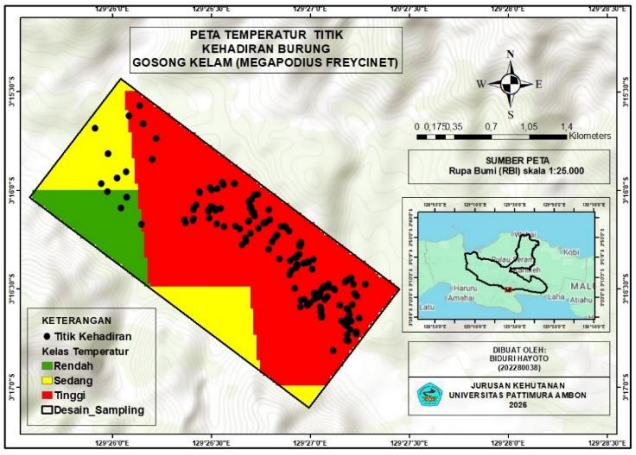
Tabel 8. Suhu Permukaan Daratan Areal Penelitian

No.	Klas Suhu Permukaan Daratan	Suhu Permukaan Daratan °C	Jumlah Titik Temuan	(%)
1	Rendah	25,686°C – 26,274°C	4	2,16%
2	Sedang	26,274°C – 26,862°C	7	3,78%
3	Tinggi	26,862°C – 27,452°C	174	94,05%
Total			**185**	**100,00%**

Sumber: Hasil Pengolahan Data Spasial (2026)

Hasil analisis suhu permukaan daratan (LST) menunjukkan titik temuan gosong kelam (*Megapodius freycinet*) didominasi pada kelas suhu tinggi (26,862–27,452°C) dengan 175 titik (94,05%), diikuti kelas suhu sedang (26,274–26,862°C) dengan 7 titik (3,78%), dan kelas suhu rendah (25,686–26,274°C) dengan 4 titik (2,16%), menunjukkan bahwa gosong kelam dominan ditemukan pada wilayah bersuhu tinggi.

Hasil ini sejalan dengan Kesaulya et al. (2023) yang mencatat gundukan sarang gosong kelam secara konsisten menempati mikrohabitat dengan rata-rata suhu 29°C, serta dengan pernyataan Dekker (1990) bahwa suhu tinggi merupakan syarat mutlak bagi keberhasilan proses pengeraman telur burung-burung dari suku Megapodiidae. Peta temperatur disajikan pada Gambar 13.



Gambar 11. Peta Temperatur Areal Penelitian

KESIMPULAN

Pola distribusi spasial burung gosong kelam (*Megapodius freycinet*) di Taman Nasional Manusela, Resor Sunulu, bersifat mengelompok (*clustered*) sebagaimana ditunjukkan secara konsisten oleh metode *Average Nearest Neighbor* (NNR 0,311797; Z-score -17,901423; P-value 0,000000) dan *Ripley's K Function*/L(d), dengan pola paling nyata pada skala jarak 300–2.100 m dan melemah pada jarak lebih jauh mengindikasikan konsentrasi kehadiran spesies secara local serta berasosiasi dengan lima faktor lingkungan, yaitu seluruh titik (100%) berada pada dataran rendah (<50–200 mdpl) dengan topografi datar hingga landai, hampir seluruh titik (98,38%) berada pada kerapatan vegetasi rapat (NDVI 0,6–1), hampir separuh titik (46,48%) berada dekat sungai (0–192,449 m), dan

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

OPEN ACCESS CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

mayoritas titik (94,05%) berada pada suhu permukaan tinggi (26,862–27,452°C), yang secara keseluruhan menunjukkan bahwa gosong kelam lebih banyak dijumpai pada habitat dataran rendah, bertopografi datar-landai, bervegetasi rapat, dekat sungai, dan bersuhu permukaan relatif tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Al-ashabi, D. H. 2025. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Menganalisis Kesesuaian Habitat Gajah Sumatera di Lanskap Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Universitas Lampung.

Al-doski, J., Mansor, S. B., Zulhaidi, H., & Shafri, M. 2013. NDVI Differencing and Post-classification to Detect Vegetation Changes in Halabja City , Iraq. 1(2), 1–10.

Alfarabi, M. S., Supriatna, Manessa, M. D. M., Rustanto, A., & Ristya, Y. 2019. Geomorphology and Landslide-Prone Area in Cisolok District, Sukabumi Regency. E3S Web of Conferences, 125(201 9), 1–6. https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912501005

Annaafi, R. D., Wijaya, A. P., Wahyuddin, Y., Teknik, D., Universitas, G. T., Indonesia, J. T., Banyumanik, D. K., Semarang, K., Regression, G. W., Kuliner, S. I., & Ellips, S. D. 2022. ANALISIS DISTRIBUSI SPASIAL SEKTOR INFORMAL KULINER NON PLATFORM SUPER APPS DI RUANG PUBLIK (Studi Kasus : Kecamatan Banyumanik , Kota Semarang. 05(02), 37–43.

BirdLife International. 2021. Megapodius freycinet, (Vol. 8235). https://doi.org/https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22678602A196317346.en

Dahlia, S., Geografi, P., Muhammadiyah, U., & Hamka, P. 2021. Analisis Pola Spasial Pesebaran Kasus Covid-19 Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di DKI Jakarta. 5(2), 101–108.

Esri. 2021. HOW Euclidean Distance Works. ArcGis Deskop Documentation. https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/how-euclidean-distance-works.htm

Evans, J. 2010. No Title. https://community.esri.com/t5/geoprocessing-questions/k-function/td-p/535778

Halimah, B. E. S., Syaputra, M., Webliana, K., & Wahyuningsih, E. 2024. Ekotipologi dan kesesuaian habitat bersarang burung gosong kaki merah (Megapodius reinwardt) di Tanjung Pasir Pulau Moyo Taman Nasional Moyo Satonda. Agroteksos, 34(3), 853–865.

Kementerian Pertanian. 1980. Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 837/Kpts/Um/11/1980 Tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung. SK Menteri Pertanian No 683/Kpts/Um/8/1981, 1–15. https://mrbudisantoso.wordpress.com/wp-content/uploads/2009/02/kriteria-hlhp-keppresmentan.pdf

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

MARSEGU Jurnal Sains dan Teknologi
eISSN 3048-0183
DOI: https://doi.org/10.69840/marsegu/3.7.2026.731-752
Journal Homepage : https://marsegu.barringtonia.web.id/index.php/mjst
Pages: 731-752

Kesaulya, E. R., Latupapua, L., & Puttileihalat, M. 2023. Karakteristik Sarang Burung Gosong di Suaka Margasatwa Pulau Kasa. 11(1), 54–67.

Morrison, M. L., Marcot, B. G., & Mannan, R. W. 2006. Wildlife–Habitat Relationships: Concepts and Applications (3 ed.). Island Press.

Mustari, A. H., Prayogi, K. D., Andrian, A. G., Choirunnisa, A., Nawangsari, V. A., Amalina, P., Handayani, O. K., Bordeaux, C. Z., Ananda, I., & Sukri, M. 2024. Keanekaragaman Jenis Mamalia di Taman Nasional Manusela , Maluku. http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/152955

Oktovianus, O., Areif, H., Hikmat, A., Hernowo, J., & Hermawan, R. 2018. Preferensi Habitat Burung Gosong Kaki Merah (Megapodius reinwardt) di Taman Wisata Alam Gunung Tunak, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2017.

Setiawan Noer, I., Gunawan, H., & Rahman, D. A. 2021. Habitat Use and Modeling of the Spatial Distribution of the Javan Leopard in the Sawal Mount Area, West Java. 18, 53–66.

Sibarani, M. C. 2024. modelan Distribusi Spesies Satwa Perioritas dan Spesies yang di Monitoring di Kawasan Taman Nasional Manusela.

Talapessy, F., Pattinasarany, C. K., & Puttileihalat, M. M. S. 2024. Habitat dan populasi burung gosong kelam (Megapodius freycinet) di Resort Sasarata wilayah Masinatu Taman Nasional Manusela Kecamatan Wahai Seram Utara Kabupaten Maluku Tengah. 07(1), 1–10.

Tidiesya, T., Khairunnisa, N., Jasmine, K. A., Mataburu, I. B., & Hijrawadi, S. N. 2025. Penggunaan Citra Satelit Aqua/Terra MODIS untuk Pemetaan Suhu Permukaan Tanah di Kabupaten Bandung Tahun 2018-2022. Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha, 13(2), 180–189. https://doi.org/10.23887/jjpg.v13i2.89878

Received: 13 Agustus 2026; Revised: 14 September 2026; Accepted: 25 Oktober 2026; Published: 31 Oktober 2026

CC Attribution-ShareAlike 4.0 International License.