



KESESUAIAN HABITAT MALEO (*Macrocephalon maleo*) DI SUAKA MARGASATWA BUTON UTARA

KEMAL MUHSANDI



**PROGRAM STUDI KONSERVASI BIODIVERSITAS TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Kesesuaian Habitat Maleo (*Macrocephalon maleo*) di Suaka Margasatwa Buton Utara” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Kemal Muhsandi
NIM. G5723443223

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

KEMAL MUHSANDI. Kesesuaian Habitat Maleo (*Macrocephalon maleo*) di Suaka Margasatwa Buton Utara. Dibimbing oleh JARWADI BUDI HERNOWO dan YUDI SETIAWAN.

Maleo (*Macrocephalon maleo*) adalah burung endemik Sulawesi yang tergolong spesies terancam punah (Endangered) karena penurunan populasi akibat fragmentasi habitat dan eksploitasi telur. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan kesesuaian habitat maleo dengan pendekatan ekologis dan spasial. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kesesuaian habitat, membandingkan kinerja tiga algoritma pemodelan *Maximum Entropy* (MaxEnt), *Random Forest* (RF), dan *Boosted Regression Trees* (BRT) serta mengkaji populasi dan karakteristik habitat secara rinci. Hasil survei menunjukkan bahwa populasi maleo di SM Buton Utara sangat rendah, hanya ditemukan 20 individu dengan kepadatan 0,12 individu/ha. Habitat utama yaitu area terbuka yang berada di sempadan sungai, berfungsi sebagai lokasi peneluran, dikelilingi semak *Eupatorium odoratum* serta pohon pelindung dan pengawas sarang. Vegetasi didominasi oleh *Pterospermum diversifolium* (fase semai, INP: 15,35%), *Cerbera manghas* (pancang, INP: 8,29%), dan *Dillenia serrata* (tiang dan pohon, INP: 13,44% dan 17,40%). maleo mencari makan dengan mengais serasah dan mengonsumsi invertebrata (serangga, siput darat dan air tawar) serta bahan tumbuhan (buah dan biji). Pohon tidur yang digunakan meliputi *Anthocephalus macrophyllus*, *Artocarpus elasticus*, *Guazuma tomentosa*, *Nauclea orientalis*, dan *Terminalia* sp., yang merupakan pohon emergen bertajuk terbuka dengan percabangan mendatar. Sarang peneluran ditemukan di pasir panas pada sempadan sungai dengan kedalaman 35–82 cm, lebar 23–44 cm, dan suhu berkisar antara 27,25–29,20°C (pagi) hingga 34,80–37,75°C (sore), serta kelembapan 66,60–88,61%. Terdapat dua tipe substrat utama: pasir kasar dan pasir berlempung. Analisis preferensi menunjukkan habitat hutan sekunder paling sering digunakan (indeks pemilihan: 0,857), terutama untuk mencari makan (54%), sedangkan habitat sungai jarang digunakan karena aktivitas manusia yang tinggi. Ancaman utama mencakup predator alami seperti biawak dan ular sanca, serta aktivitas manusia seperti eksploitasi telur, pelepasan ternak, dan pembalakan liar. Analisis PCA menghasilkan tiga komponen utama (PC1, PC2, PC3) yang menjelaskan 79,93% variasi habitat. Regresi menunjukkan PC1 (faktor fisik habitat peneluran) berpengaruh signifikan terhadap kehadiran maleo ($R^2 = 0,737$). Model BRT memberikan akurasi tertinggi (AUC; 0.997, Kappa; 0.951, TSS; 0.951, Jaccard; 0.953, Sørensen; 0.976) dan mengidentifikasi jarak ke peneluran (47,8%) dan sungai (16,9%) sebagai faktor utama kesesuaian habitat. Habitat sangat sesuai mencakup 9,11% wilayah dan menjadi prioritas utama dalam upaya konservasi dan reintroduksi maleo.

Kata kunci: gangguan, karakteristik habitat, kesesuaian habitat, maleo, populasi

SUMMARY

KEMAL MUHSANDI. Habitat Suitability of the Maleo (*Macrocephalon maleo*) in the North Buton Wildlife Reserve. Supervised by JARWADI BUDI HERNOWO and YUDI SETIAWAN.

The maleo (*Macrocephalon maleo*) is an endemic bird species of Sulawesi currently listed as Critically Endangered due to severe population declines caused by habitat fragmentation and egg exploitation. This study aimed to model the species' habitat suitability using ecological and spatial approaches. The analysis identified key environmental factors influencing habitat suitability, evaluated the performance of three modeling algorithms, Maximum Entropy (MaxEnt), Random Forest (RF), and Boosted Regression Trees (BRT), and assessed population data alongside detailed habitat characteristics. Field surveys recorded a critically low population in the North Buton Wildlife Reserve, with only 20 individuals observed, resulting in a density of 0,12 individuals per hectare. Maleo nesting habitats were located primarily along riverbanks, which served as egg-laying sites, and were surrounded by *Eupatorium odoratum* shrubs and protective canopy trees. The vegetation was dominated by *Pterospermum diversifolium* (seedlings; Importance Value Index (IVI): 15,35%), *Cerbera manghas* (saplings; IVI: 8,29%), and *Dillenia serrata* (pole and mature stages; IVI: 13,44% and 17,40%, respectively). Maleos forage by scratching through forest litter in search of invertebrates (insects, terrestrial and freshwater snails) and plant matter (fruits and seeds). Roosting trees included *Anthocephalus macrophyllus*, *Artocarpus elasticus*, *Guazuma tomentosa*, *Nauclea orientalis*, and *Terminalia* sp., characterized by emergent stature, open crowns, and horizontal branching. Nesting sites were located on hot, sandy riverbanks, with nest depths ranging from 35–82 cm and widths from 23–44 cm. Morning temperatures ranged from 27,25°C to 29,20°C, while afternoon temperatures reached 34,80°C to 37,75°C, with humidity levels between 66.60% and 88,61%. Two primary substrate types were identified: coarse sand and clayey sand. Habitat preference analysis showed that secondary forests were most frequently used (selection index: 0,857), especially for foraging activities (54%), while riverine habitats were less used due to high human disturbance. Major threats included natural predators (e.g., monitor lizards, reticulated pythons) and anthropogenic pressures such as egg collection, livestock grazing, and illegal logging. Principal Component Analysis (PCA) identified three main components (PC¹, PC², and PC³), collectively explaining 79,93% of the variance in habitat characteristics. Regression analysis indicated that PC¹, related to the physical attributes of nesting habitats, significantly influenced maleo presence ($R^2 = 0,737$). Among the modeling algorithms, the BRT model exhibited the highest predictive accuracy (AUC: 0,997; Kappa: 0,951; TSS: 0,951; Jaccard Index: 0,953; Sørensen Index: 0,976). Key predictors of habitat suitability included proximity to nesting sites (47,8%) and rivers (16,9%). Highly suitable habitat accounted for only 9,11% of the study area, highlighting a crucial zone for conservation and potential reintroduction efforts.

Keywords: *disturbance, habitat characteristics, habitat suitability, maleo, population*



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



KESESUAIAN HABITAT MALEO (*Macrocephalon maleo*) DI SUAKA MARGASATWA BUTON UTARA

KEMAL MUHSANDI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika

**PROGRAM STUDI KONSERVASI BIODIVERSITAS TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.




Judul Tesis : Kesesuaian Habitat Maleo (*Macrocephalon maleo*) di Suaka
Margasatwa Buton Utara
Nama : Kemal Muhsandi
NIM : E3501221001

Disetujui Oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Jarwadi Budi Hernowo, M.Sc.F.Trop.

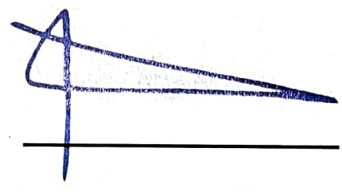


Pembimbing 2:
Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc.



Diketahui Oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Yanto Santosa, DEA
NIP 19601004 198501 1 001



Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:
Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S
NIP 19650122 198903 1 002



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan April 2024 ini ialah kesesuaian habitat dengan judul “Kesesuaian Habitat Maleo (*Macrocephalon maleo*) di Suaka Margasatwa Buton Utara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jarwadi Budi Hernowo, M.Sc.F.Trop dan Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc selaku dosen pembimbing,
2. Bapak Sakrianto Djawie, S.P., M.Si selaku Kepala Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Sulawesi Tenggara yang telah memberikan izin penelitian di Resort Maligano,
3. Bapak La Weho dan Adri yang telah membantu dan menemani penelitian di lapang,
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur. Sc selaku dosen seminar, serta masukan-masukan mengenai penulisan karya ilmiah,
5. Bapak Dr. Tri Haryoko, S.Pt., M.Si selaku dosen penguji luar, serta masukan-masukan mengenai tambahan terhadap pembahasan tesis,
6. Mas Adam Santrio, M.Si, dan Rhama Budhiana, M.Si, yang telah membantu memberi masukan dalam penelitian,
7. Mas Iksan Gustiawan, M.Si, dan Taufik Setiawan, M.Si yang telah membantu memberi masukan dalam analisis data,
8. Teman-teman Sekolah Pascasarjana Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika (KVT),
9. Bapak Badrun, Ibu Karwati, serta seluruh keluarga besar atas segala doa dan kasih sayang yang telah diberikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Kemal Muhsandi



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2.2 Alat dan Instrumen Penelitian	4
2.3 Pengumpulan Data	4
2.4 Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	18
3.1 Populasi	18
3.2 Karakteristik Habitat	20
3.3 Gangguan	29
3.4 Komponen Dominan Habitat	32
3.5 Model Kesesuaian Habitat	35
3.6 Implikasi Kajian terhadap Konservasi Maleo	40
IV SIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Simpulan	43
4.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50



DAFTAR TABEL

1.	Jenis dan metode pengumpulan data	7
2.	Peubah yang digunakan dalam menetapkan indeks Neu	13
3.	Matrix galat	17
4.	Perhitungan akurasi model	17
5.	Jumlah individu (n) dan persebaran habitat	18
6.	Hasil analisis Uji Chi-Square untuk Nisbah Kelamin	19
7.	Perjumpaan maleo berdasarkan sruktur umur	20
8.	Jumlah jenis dan individu, pada setiap tingkat pertumbuhan vegetasi	21
9.	Indeks nilai penting (INP) pada tingkat pertumbuhan vegetasi	21
10.	Jenis-jenis pakan maleo di kawasan SM Buton Utara	22
11.	Jenis, tinggi dan diameter pohon tidur	23
12.	Penggunaan ruang tajuk pohon tidur maleo	25
13.	Jarak pohon tidur ke pohon pakan dan ke areal peneluran	25
14.	Preferensi habitat maleo berdasarkan tipe habitat	28
15.	Persentase penggunaan habitat (PH) oleh maleo di SM Buton Utara	29
16.	Hasil uji analisis faktor pada variabel habitat maleo	32
17.	Nilai akar ciri setiap faktor yang terbentuk	33
18.	<i>Eigen vector</i> (vektor ciri) dari setiap variabel penyusun PCA	34
19.	Evaluasi model berdasarkan ukuran diskriminasi berbeda	36
20.	Kontribusi setiap variabel terhadap model BRT	37
21.	Rentang kelas kesesuaian habitat maleo	39

DAFTAR GAMBAR

1.	Lokasi penelitian	4
2.	Desain metode jalur (<i>Line transect sampling method</i>)	5
3.	Sketsa plot ukur 20x20 meter	5
4.	Teknis penempatan <i>titik pseudo-absence</i>	7
5.	Alur pembuatan peta ketinggian dan kelerengan	8
6.	Alur pembuatan peta jenis tanah	8
7.	Alur pembuatan peta jarak dari sungai pemukiman dan jalan	9
8.	Alur pembuatan peta jarak dari area peneluran	9
9.	Alur pembuatan peta curah hujan	10
10.	Model arsitektur pohon: (a) attims, (b) aubreville, (c) koriba, (d) massart, (e) prévost, (f) rauh, (g) scarrone, (h) troll, (i) roux	12
11.	Stratifikasi lapisan tajuk pada pohon tidur	13
12.	Diagram alur pemodelan kesesuaian habitat	15
13.	Perjumpaan maleo pada berbagai tipe habitat: (a) Area peneluran; (b) Semak belukar, (c) Hutan Sekunder; (d) Sungai	19
14.	Jenis pakan maleo berupa buah, serangga dan cacing, (a) <i>Muntingia calabura</i> ; (b) <i>Aleurites moluccana</i> ; (c) rayap; (d) cacing tanah	23

15. Pohon tidur maleo: (a) <i>Anthocephalus macrophyllus</i> ; (b) <i>Terminalia</i> sp.; (c) <i>Guazuma tomentosa</i> ; (d) <i>Nauclea orientalis</i> L.; (e) <i>Artocarpus elasticus</i>	24
16. Kondisi lokasi peneluran maleo di SM Buton Utara	26
17. Lubang peneluran maleo di SM Buton Utara	27
18. Pembalakan liar di kawasan SM Buton Utara	30
19. Ternak masyarakat dekat lokasi sarang peneluran maleo	30
20. Aktivitas perburuan di kawasan SM Buton Utara	31
21. Aktivitas perburuan maleo di SM Buton Utara	31
22. Predator alami maleo di SM Buton Utara	32
23. Scree plot hubungan antara nilai eigenvalue pada setiap faktor	33
24. Hasil uji multikolinieritas antar variabel	35
25. Respon peubah independen terhadap model	38
26. (a) Peta kesesuaian habitat maleo di SM Buton Utara; (b) Titik kehadiran maleo di SM Buton Utara	40
27. Tumpang susun (<i>overlay</i>) area habitat sesuai dengan zonasi kawasan	42

DAFTAR LAMPIRAN

1. Analisis komponen dominan habitat menggunakan PCA (<i>Principal compenen analisis</i>)	51
2. Analisis regresi terhadap faktor yang terbentuk	52
3. Analisis INP (Indeks nilai penting) vegetasi	53
4. Peta variabel lingkungan	58