

**MODEL DISTRIBUSI TRENGGILING JAWA (*Manis javanica*, Desmarest, 1822)
DI GUNUNG UNGARAN, JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN MAXENT
Mochamad Lutfi Mas'ud^{1*}, Margareta Rahayuningsih², Wahid Akhsin Budi Nur Sidiq³,
M Nurul Huda Fadli Zaka⁴**

¹⁾²⁾Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

³⁾ Jurusan Geografi FIS, Universitas Negeri Semarang

⁴⁾ AMU Lingkungan PT.Indonesia Power Semarang PGU

*Email: etak_sigid@mail.unnes.ac.id.

Abstrak

Gunung Ungaran memiliki kekayaan jenis satwa liar yang tinggi, dan beberapa spesies dilindungi IUCN dan CITES, salah satunya trenggiling Jawa. Trenggiling Jawa merupakan satwa liar yang dilindungi oleh P.106/MENLHK/2018, kategori Critically Endangered (CR) berdasarkan IUCN, serta masuk kedalam kategori Appendix I berdasarkan CITES. Tujuan penelitian ini menganalisis model distribusi trenggiling Jawa di Gunung Ungaran dengan menggunakan Maxent. Metode pada penelitian ini yaitu metode persebaran modeling Maxent yang menggabungkan titik keberadaan suatu spesies yang dihasilkan dari Camera trap dengan variabel lingkungan. Penelitian dilakukan di Gunung Ungaran, Jawa Tengah tepatnya di Hutan Merangan, Hutan Bukit Gentong, dan Hutan Gajahmungkur yang masuk kedalam grid U15, U16, U22, dan U23 yang dilaksanakan mulai dari Tahun 2021 - 2023. Sebanyak 5 titik koordinat camera trap digunakan sebagai data kehadiran, bersama dengan lima jenis variabel lingkungan yang digunakan yaitu Ketinggian, NDVI, Jarak dari desa, Jarak dari sungai, dan Kelerengan,. Hasil analisis pemodelan Maxent menunjukkan permodelan memiliki akurasi yang sangat baik dengan nilai AUC 0.911, kehadiran trenggiling Jawa tertinggi terdapat di daerah U16 (Hutan Gentong). Variabel lingkungan yang paling berpengaruh terhadap kehadiran trenggiling Jawa yaitu Ketinggian dan NDVI.

Kata Kunci : Camera trap, Maxent, Variabel lingkungan

PENDAHULUAN

Gunung Ungaran merupakan salah satu hutan hujan di Jawa Tengah, yang meliputi hutan primer dan sekunder. hutan primer dan sekunder. total luas sekitar 5.500 ha (Setyorini *et al.*, 2021). Gunung Ungaran memiliki kekayaan biodiversitas yang cukup tinggi, termasuk flora dan fauna dengan berbagai jenis satwa liar yang dilindungi (Rahayuningsih, 2021). Potensi alam yang dimiliki Gunung Ungaran dapat dimanfaatkan sebagai habitat flora dan fauna. Gunung Ungaran memiliki kekayaan jenis satwa liar yang tinggi, dan beberapa spesies dilindungi oleh hukum Indonesia, IUCN, hingga CITES (Rahayuningsih *et al.*, 2022) salah satunya trenggiling Jawa. Trenggiling Jawa merupakan satwa liar yang dilindungi oleh P.106/MENLHK/2018 serta masuk kedalam kategori *Appendix I* berdasarkan CITES, artinya satwa liar yang dilarang dalam segala bentuk perdagangan internasional (Franscy *et al.*, 2022).

Trenggiling Jawa merupakan salah satu mamalia yang unik dan menarik. Salah satu keunikkan tersebut dapat terlihat dari morfologi tubuhnya ditutupi sisiksik yang keras seperti reptil (Breen K, 2012). Aktivitas seekor trenggiling dapat berlangsung sepanjang hari tetapi lebih tinggi ketika malam hari (nokturnal). Pada siang hari trenggiling lebih banyak menghabiskan waktunya untuk tidur di dalam lubang-lubang atau di bawah dedaunan atau dicelah-celah pohon (Radhi, 2019).

Penelitian mengenai model distribusi trenggiling Jawa karena data persebaran trenggiling Jawa di Gunung Ungaran belum terpublikasi. Penelitian ini memberikan data yang penting yaitu peta prediksi persebaran trenggiling Jawa di Gunung Ungaran yang dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya serta langkah konservasi Gunung Ungaran dan trenggiling Jawa. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis model distribusi trenggiling Jawa di Gunung Ungaran dengan menggunakan *Maxent* yang akan menghasilkan peta prediksi persebaran trenggiling Jawa

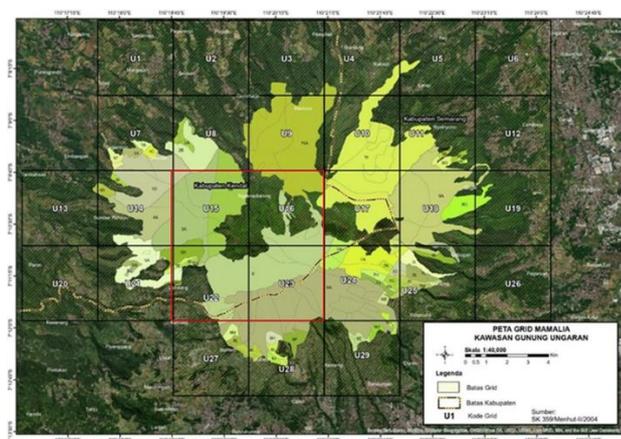
di Gunung Ungaran dan variabel lingkungan yang paling berpengaruh terhadap perjumpaan trenggiling Jawa.

METODE

Penelitian dilakukan di kawasan Gunung Ungaran pada tahun 2021 – 2023 . Kawasan Gunung Ungaran dibagi menjadi 29 Grid dengan luas tiap grid 2 x 2 km. Penelitian dilakukan di 4 grid , yaitu U15, U16, U22, dan U23 (Gambar 1). Titik pemasangan ditentukan dari *record* pada penelitian (Rahayuningsih *et al.*, 2022) serta berdasarkan survei di lokasi yang terdapat tanda-tanda keberadaan trenggiling Jawa seperti bekas makan, jejak di sekitar pohon besar yang berongga dan di celah batu yang di duga sebagai sarang atau tempat mencari makan trenggiling Jawa.

Camera trap yang digunakan sebanyak 9 buah dengan baterai AA Krisbow dan kartu memori kapasitas 32 GB. Monitoring *Camera trap* dilakukan 14 hari sekali, yaitu pengecekan kondisi *camera trap*, baterai, dan pengambilan data dari *Camera trap* dengan mengambil memori yang telah di pasang sebelumnya diganti dengan memori yang baru.

Data yang diperoleh akan di pilih gambar perjumpaan trenggiling Jawa lalu kelompokan menjadi 1 folder berformat CSV. Titik koordinat dari *Camera trap* yang menjumpai trenggiling Jawa akan digunakan menjadi data perjumpaan trenggiling Jawa, data yang diperoleh akan di analisis menggunakan software *Maxent* dengan menggabungkan antara titik perjumpaan trenggiling Jawa dengan kondisi lingkungan yang di ambil menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan format ASCII.



Gambar 1 : Peta Grid Gunung Ungaran, Jawa Tengah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan *Camera trap* di 4 Lokasi trenggiling Jawa tercatat di hutan Merangan (U.15), dan di bukit gentong (U.16) (Tabel 2). Titik kehadiran trenggiling Jawa yang paling tinggi berada di lokasi bukit gentong (U.16). Perjumpaan trenggiling Jawa di Gunung Ungaran tercatat pada ketinggian 1282 mdpl – 1472 mdpl. Menurut Manshur & Kartono (2015) trenggiling Jawa dapat ditemukan pada ketinggian 1001 mdpl – 1800 mdpl di Taman Nasional Gunung Halimun Salak.

Trenggiling Jawa ditemukan saat melakukan aktivitas hanya lewat di lokasi U15.1 dan U16.5, kemungkinan lokasi tersebut merupakan jalur dari trenggiling Jawa, serta trenggiling Jawa tertangkap kamera saat sedang melakukan aktivitas memasuki lubang pohon dan batu yang dijumpai pada lokasi U.16.1, U16.2, dan U16.6 hal tersebut kemungkinan trenggiling Jawa sedang mencari makan di sela-sela pohon dan batu. Menurut Anasari (2021) lubang pada pohon dan sela-

sela batu kemungkinan terdapat sarang semut atau rayap sehingga dapat mengundang trenggiling Jawa untuk datang dikarenakan semut dan rayap merupakan salah satu makanan pokok trenggiling Jawa.



Gambar 2 : Perjumpaan Trenggiling Jawa Di Gunung Ungaran

Berdasarkan respon trenggiling Jawa terhadap ketinggian (Tabel 1), perjumpaan trenggiling Jawa tertinggi terdapat pada ketinggian 1301 mdpl – 1600 mdpl. Ketinggian menjadi variabel yang paling efektif dalam model prediksi kehadiran trenggiling Jawa di Gunung Ungaran dengan mendapatkan persentase tertinggi yaitu 49,1%. Menurut Manshur & Kartono (2015) trenggiling Jawa dapat ditemukan pada ketinggian 1001 mdpl – 1800 mdpl. Menurut Rosadi (2015) Ketinggian merupakan salah satu aspek yang menentukan keanekaragaman suatu spesies, beberapa spesies dapat bertahan pada ketinggian yang memiliki suhu rendah.

Tabel 1 : Kelas dan respon trenggiling Jawa terhadap ketinggian

Ketinggian (mdpl)	Keterangan	Titik Perjumpaan	Persentase perjumpaan (%)
840 – 1000	Kategori 1	-	-
1001 – 1300	Kategori 2	1 titik	20
1301 – 1600	Kategori 3	4 titik	80
1601 – 1900	Kategori 4	-	-
> 1900	Kategori 5	-	-

Berdasarkan respon trenggiling Jawa terhadap *Normalized Difference Vegetation Index* (Tabel 2), perjumpaan trenggiling Jawa tercatat pada kerapatan 0,71 – >0,85 (Kategori rapat – Sangat rapat). Menurut Anasari (2021) Kehadiran trenggiling Jawa meningkat tajam saat nilai kerapatan tajuk berkisar 70- 90%. (Rapat – sangat rapat). Menurut Latuamury, (2013) menyebutkan bahwa NDVI dengan persentase kerapatan tajuk memiliki hubungan yang searah antara kerapatan tajuk dengan nilai NDVI.

Tabel 2 : Kelas dan respon trenggiling Jawa terhadap NDVI

Nilai NDVI	Keterangan	Titik Perjumpaan	Persentase perjumpaan (%)
0 – 0,2	Kategori 1 (Sangat jarang)	-	-
0,21 – 0,4	Kategori 2 (Jarang)	-	-
0,41 – 0,7	Kategori 3 (Sedang)	-	-
0,71 – 0,85	Kategori 4 (Rapat)	4 titik	80
> 0,85	Kategori 5 (Sangat rapat)	1 titik	20

Berdasarkan respon trenggiling Jawa terhadap jarak dari sungai (Tabel 3), perjumpaan trenggiling Jawa dapat ditemukan pada jarak 0 – 100 m, 101 m – 200m, 301 m – 400 m dari sungai. Menurut Anasari (2021) Kemungkinan kehadiran trenggiling Jawa semakin menurun jika jarak dari sungai mencapai lebih dari 1000 m. Sungai digunakan oleh makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan kehidupan. Menurut Anasari (2021) Air sungai biasa digunakan oleh beberapa spesies untuk membersihkan diri, mencari makan, dan minum.

Tabel 3 : Kelas dan respon trenggiling Jawa terhadap Jarak dari sungai

Jarak dari sungai (m)	Keterangan	Titik Perjumpaan	Persentase perjumpaan (%)
0 - 100 m	Kategori 1	1 titik	20
101 - 200 m	Kategori 2	2 titik	40
201 - 300 m	Kategori 3	-	-
301 - 400 m	Kategori 4	2 titik	40
401 - 500 m	Kategori 5	-	-

Berdasarkan respon trenggiling Jawa terhadap jarak dari desa (Tabel 4), perjumpaan trenggiling Jawa dapat ditemukan pada jarak 501 m – 2000 m Dari pemukiman warga. Menurut Anasari (2021) Trenggiling Jawa dapat ditemukan pada jarak 0 – 9500 m dari permukiman warga dengan catatan semakin jauh dari pemukiman kemungkinan kehadiran trenggiling Jawa akan semakin tinggi. Desa merupakan wilayah yang ditempati oleh manusia untuk melakukan kegiatan (Nurwanti, 2008). Sebagai hewan soliter, trenggiling Jawa cenderung akan menjauhi pusat keramaian seperti desa, karena trenggiling Jawa menjauhi pusat keramaian untuk melindungi dirinya dari serangan predator.

Tabel 4 : Kelas dan respon trenggiling Jawa terhadap Jarak dari desa

Jarak dari desa (m)	Keterangan	Titik Perjumpaan	Persentase perjumpaan (%)
0 – 500	Kategori 1	-	-
500 – 1000	Kategori 2	3 titik	60
1000 – 1500	Kategori 3	1 titik	20
1500 – 2000	Kategori 4	1 titik	20
2000 - 2500	Kategori 5	-	-

Berdasarkan respon trenggiling Jawa terhadap kelerengan lahan (Tabel 5), perjumpaan trenggiling Jawa dapat ditemukan pada kelerengan lahan curam – sangat curam. Menurut Manshur & Kartono (2015) Kemungkinan kehadiran trenggiling Jawa semakin meningkat jika kemiringan lahan tergolong curam dan sangat curam. Kemiringan suatu lahan dimanfaatkan oleh trenggiling Jawa untuk melindungi diri dari predator. Selain itu kemiringan lahan juga dimanfaatkan untuk membuat sarang. Anasari (2021) menyatakan bahwa probabilitas kehadiran trenggiling Jawa akan semakin meningkat hingga kemiringan lahan mencapai 70° tergolong Sangat Curam.

Tabel 5 : Kelas dan respon trenggiling Jawa terhadap kelerengan lahan

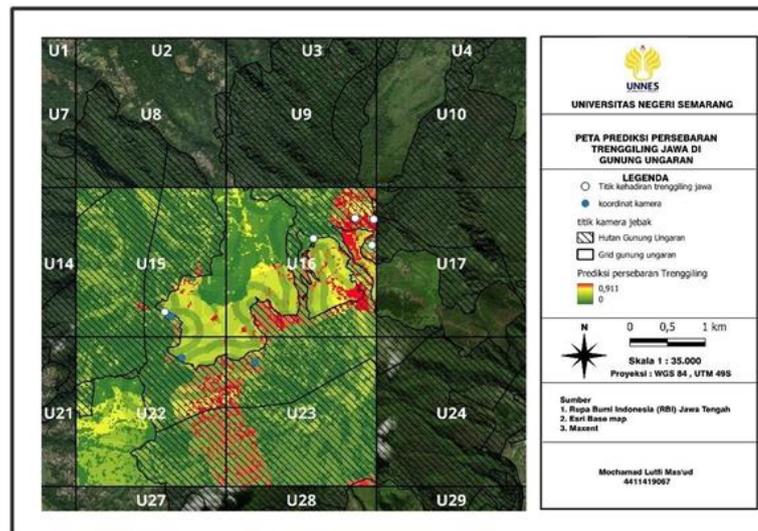
Persentase (%)	Keterangan	Titik perjumpaan	Persentase perjumpaan(%)
0 – 8%	Kategori 1 (Datar)	-	-
8 – 15%	Kategori 2 (Landai)	-	-
15 – 25%	Kategori 3 (Agak Curam)	-	-
25 – 45%	Kategori 4 (Curam)	3 titik	60
> 45%	Kategori 5 (Sangat Curam)	2 titik	40

Maxent dapat memperkirakan variabel lingkungan yang berperan penting terhadap model prediksi yang dihasilkan, yaitu variabel lingkungan berdasarkan persentase kontribusi hasil uji jackknife (Tarjuelo *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil persentase terhadap 5 variabel lingkungan (Tabel 6), ketinggian memiliki persentase tertinggi yaitu 49,1%, kemudian diikuti oleh NDVI dengan persentase 39,9%. Hal tersebut dikarenakan 80% (4 titik perjumpaan) trenggiling Jawa yang diolah *Maxent* terletak ke dalam kategori ketinggian 1301 – 1600 mdpl dan NDVI 0,71 – 0,85 (Rapat). Menurut Phillips (2008) Jumlah titik perjumpaan yang lebih tinggi dapat memberikan representasi yang lebih besar tentang preferensi spesies terhadap kondisi lingkungan yang digunakan. Ini dapat membantu *Maxent* dalam mengidentifikasi variabel lingkungan mana yang paling berpengaruh didalam model.

Tabel 6 : Persentase kontribusi variabel lingkungan

Variabel	Persentase kontribusi (%)
Ketinggian	49,1
NDVI	39,9
Jarak dari sungai	7,6
Jarak dari desa	2,5
Kemiringan	0,8

Hasil dari permodelan *Maxent* menghasilkan peta prediksi distribusi trenggiling Jawa dengan nilai AUC 0,911 (Gambar 3). nilai AUC tersebut tergolong memiliki tingkat akurasi model yang sangat bagus Berdasarkan klasifikasi nilai AUC menurut (Araújo & Guisan, 2006). Pada peta hasil analisis *Maxent* (Gambar 4) menunjukkan bahwa prediksi kehadiran tertinggi trenggiling Jawa ditunjukkan dengan gradasi warna merah. Dari 4 grid penelitian, hasil peta menunjukkan gradasi warna merah tertinggi terdapat pada grid U16 (Hutan Bukit Gentong). Dari 9 titik kamera, 5 diantaranya terdapat perjumpaan trenggiling Jawa. Terdapat beberapa titik kamera yang memiliki prediksi yang tinggi namun tidak ada kehadiran trenggiling Jawa, Hal tersebut memiliki beberapa kemungkinan yaitu (a)trenggiling Jawa sedang tidak melewati lokasi tersebut (b)trenggiling Jawa sedang melewati area tersebut namun berada dibelakang kamera atau diluar jangkauan dari kamera jebak. Hasil peta menunjukkan bahwa 5 titik lokasi kehadiran trenggiling Jawa didominasi pada lokasi yang memiliki gradasi warna merah. Pada lokasi perjumpaan trenggiling Jawa memiliki tingkat kerapatan NDVI kategori rapat, dengan dominasi tertinggi tumbuhan famili *Lauraceae*, yang kemungkinan dipakai trenggiling Jawa untuk mencari makan dan bersarang.



Gambar 4 : Peta Prediksi Persebaran Trenggiling Jawa di Gunung Ungaran

KESIMPULAN

Distribusi trenggiling Jawa (*Manis Javanica* Desmarest, 1822) di Gunung Ungaran tercatat di hutan Merangan (U.15) dan di bukit gentong (U.16). Hasil peta dari model *Maxent* memiliki akurasi model yang sangat bagus, yaitu ditunjukkan oleh nilai AUC 0,911. Variabel lingkungan yang paling berpengaruh berdasarkan persentase kontribusi adalah ketinggian dan NDVI.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan penelitian payung dari penelitian prof. Dr. Margareta Rayahuningsih., M.si skim penelitian dasar DRTPM, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih atas fasilitas selama penelitian. Terimakasih kepada warga dusun Gunungsari terkhusus mas Bardi dan mas Yudi yang telah membantu melakukan penelitian di Gunung Ungaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Araújo, M. B., & Guisan, A. (2006). Five (or so) challenges for species distribution modelling. *Journal of Biogeography*, 33(10), 1677–1688. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01584.x>
- Breen K. (2012). *Manis Javanica*. *Animal Diversity Web, Museum of Zoology*. https://animaldiversity.org/accounts/Manis_javanica/
- D.Anasari, W.Pusparini, N. A. et al. (2021). *Predicting the Distribution of Sunda Pangolin (Manis. 06(01)*, 1–11. <https://doi.org/10.22146/jtbb.58612>
- Fransya, B., Wibowo, E. S., Susiatiningsih, R. H., & Paramasatya, S. (2022). Upaya Kepatuhan Kerjasama Pemerintah Indonesia dengan Wildlife Conservation Society terhadap CITES terkait Isu Perdagangan Ilegal Trenggiling di Indonesia. *Journal of International Relations*, 8, 192–203. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jihiWebsite:http://www.fisip.undip.ac.id>
- I.Rosadi, S. C. (2015). Analisis vegetasi tumbuhan gunung lawu jalur pendakian cemoro mencil girimulyo jogorogo ngawi. <Http://Eprints.Ums.Ac.Id/>.
- Latuamury, B. (2013). Hubungan Antara Indeks Vegetasi Ndvi (Normalized Difference Vegetation Index) Dan Koefisien Resesi Baseflow Pada Beberapa Subdas Propinsi Jawa Tengah Dan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Teknosains*, 2(2), 71–92. <https://doi.org/10.22146/teknosains.5998>
- Manshur, A., & Kartono, A. P. (2015). Karakteristik habitat trenggiling jawa (*manis javanica*) di taman nasional gunung halimun salak Habitat Characteristics of Malayan Pangolin (*Manis*

- javanica) in Mount Halimun Salak National Park. *Media Konservasi*, 20(1), 77–83.
- Nurwanti. (2008). Pemerintahan desa dalam upaya pembangunan desa. *Jurnal Sejarah Dan Budaya*.
- Phillips, S. (2008). A Brief Tutorial on Maxent. AT&T Research. *AT&T Research*, 1–38.
- Radhi, M. (2019). *Perilaku Trenggiling (Manis javanica) Hewan Yang Hampir Punah*. December.
- Rahayuningsih, M. (2021). *Monografi Keanekaragaman Hayati Gunung Ungaran* (Vol. 1).
- Rahayuningsih, M., Martuti, N. K. T., Kartikasari, D., & Nazar, L. (2022). Potential High Conservation Value of Mount Ungaran as a Step-stone for Essential Ecosystem Area Plan. *Proceedings of the 7th International Conference on Biological Science (ICBS 2021)*, 22(Icbs 2021), 513–518. <https://doi.org/10.2991/absr.k.220406.072>
- Setyorini, D., Rahayuningsih, M., Andin, I., & Setiati, N. (2021). Needs analysis of biodiversity encyclopedia on Mount Ungaran. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052022>
- Tarjuelo, R., Morales, M. B., Traba, J., & Delgado, M. P. (2014). Are species coexistence areas a good option for conservation management? Applications from fine scale modelling in two steppe birds. *PLoS ONE*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087847>