

PEMODELAN SPASIAL DISTRIBUSI BABI KUTIL (*Sus verrucosus*) DI TAMAN NASIONAL ALAS PURWO

Wahyu Murdyatmaka
PEH Pelaksana Lanjutan

I. LATAR BELAKANG

Babi kutil (*Sus verrucosus*) yang secara internasional dikenal sebagai *javan warty pig* adalah satwa endemik pulau Jawa, Madura dan Bawean. Babi Kutil terklasifikasi sebagai satwaliar genting/ terancam punah yang populasinya menurun secara drastis. Kondisi ini disebabkan oleh berkurangnya habitat yang sesuai dan tingginya perburuan liar¹.

Taman Nasional Alas Purwo (TNAP) merupakan salah satu lokasi sebaran babi kutil, termasuk jenis umum lainnya, yaitu babi hutan (*Sus scrofa*). Babi kutil lebih sering dijumpai di sekitar Sadengan, Sumbergedang dan Kucur. Ketiga lokasi tersebut berdekatan dengan hutan produksi (HP) Jati. Sumbergedang sendiri merupakan lokasi di dalam HP yang memiliki sumber air dan jenis-jenis rumput melimpah.



Gambar 1. Babi kutil di sekitar savana Sadengan

¹ The IUCN Red List of Threatened Species: *Sus verrucosus* – published in 2016.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T21174A44139369.en>

Keberadaan babi kutil dan babi hutan di TNAP sangat penting sebagai salah satu mangsa utama macan tutul jawa, akan tetapi secara umum monitoring dan penelitian mengenai pola distribusi, populasi serta habitatnya masih sangat terbatas. Upaya perekaman data perjumpaannya telah dilaksanakan sejak tahun 2009 bersama dan tersimpan dalam SILOKA². Untuk itu, pemodelan spasial distribusi babi kutil cukup penting sebagai rintisan kegiatan tingkat lanjut berikutnya.

II. TUJUAN

Tujuan pemodelan spasial distribusi babi kutil di TNAP adalah sebagai berikut:

1. Menginformasikan pola sebaran babi kutil.
2. Menginformasikan pengaruh variabel-variabel lingkungan terhadap pola sebarannya.
3. Memetakan kesesuaian habitatnya.

III. METODOLOGI

3.1. Sumber Data

Sumber data yang dimanfaatkan dalam pemodelan distribusi babi kutil di TNAP antara lain:

Tabel 1. Sumber Data

Jenis Data	Sumber Data	Variabel	Pengolahan	Format
<i>Presence data</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Register J SILOKA (data perjumpaan satwa 2009 - 2019) • Laporan operasional Resort Kucur dan Rowobendo (2009 – 2019) 	<i>Species, longitude, latitude</i>	Sortasi, klasifikasi, <i>forming</i>	CSV
<i>Mask</i>	Kawasan TNAP (polygon)	-	-	SHP
<i>Environment data</i> (variabel lingkungan)	Elevasi (ASTER DEM)	<i>ID, value, count (continues)</i>	<i>Masking, forming</i>	ASCII
	Kelelerengan (ASTER DEM)	<i>ID, value, count (continues)</i>	<i>Masking, forming</i>	ASCII
	Tutupan lahan (LANDSAT 8)	<i>ID, value, count, kelas (ccategorical)</i>	<i>Masking, klasifikasi, reklasifikasi, forming</i>	ASCII
	Curah hujan (<i>world bioclimate data; www.bioclim.org</i>)	<i>ID, value, count (continues)</i>	<i>Masking, forming</i>	ASCII
	Suhu tahunan (<i>world bioclimate data; www.bioclim.org</i>)	<i>ID, value, count (continues)</i>	<i>Masking, forming</i>	ASCII

² SILOKA; Sistem Informasi Pengelolaan Kawasan pada Balai TNAP. Koleksi data lapangan dilaksanakan oleh resort dan secara sistematis divalidasi oleh SPTN, selanjutnya analisis data dilaksanakan pada tingkat balai.

Sistem proyeksi yang digunakan adalah WGS 1984. Seluruh variabel lingkungan memiliki properti raster yang sama, yaitu; jumlah kolom 284 dan jumlah isi 250, serta ukuran sel 0,0013 x 0,0013 ($1,69 \times 10^{-6}$) *pixel* atau setara dengan 0,022 km².

3.2. Pemodelan dan Luaran

Seluruh sumber data disiapkan dengan memanfaatkan software ArcGIS 10.3. dan MS Excel. Metode pemodelan yang digunakan adalah *maximum entropy*³, dengan 10 replikasi (*crossvalidate type*). Luaran pemodelan berupa:

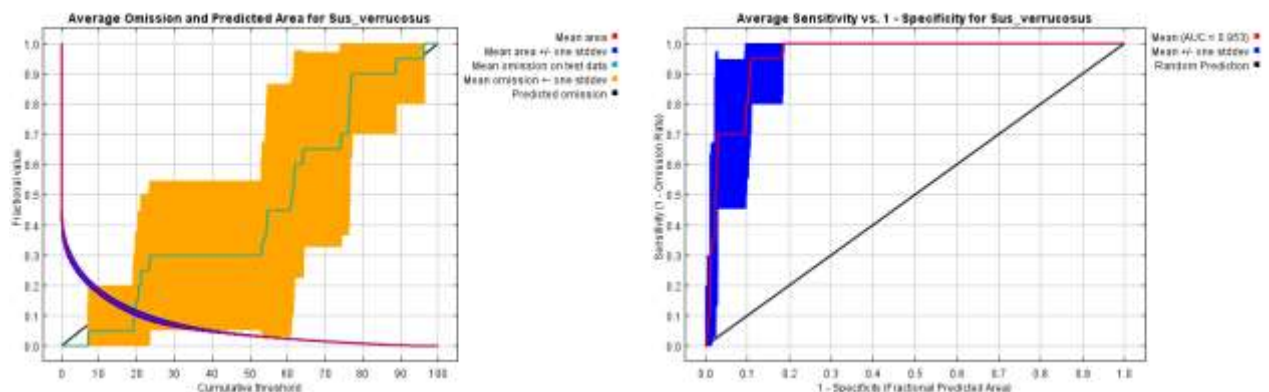
1. Analisis omisi/komisi
2. Kurva respon
3. Analisis kontribusi variabel
4. Model distribusi

Selanjutnya raster hasil pemodelan distribusi direklasifikasi dengan mengeliminir training area yang nilai ambang logistiknya dibawah rata-rata hasil pemodelan (*10 percentile training presence Logistic threshold*). Reklasifikasi menghasilkan 4 kelas, yaitu; tidak sesuai, rendah, moderat dan tinggi. Setelah didapatkan hasil reklasifikasi, *post classification smoothing* dilaksanakan menggunakan perangkat *majority filter* dan *boundary clean*. Luas area masing-masing kelas didapatkan dari perkalian antara ukuran sel raster dengan jumlahnya (*cell size x count*), dalam satuan km².

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Omisi/ Komisi

Analisis omisi/ komisi bertujuan untuk mengetahui rerata penambahan/ pengurangan hasil replikasi terhadap ambang komulatif pengujian. Rerata omisi/komisi harus mendekati nilai prediktif untuk menjalankan pemodelan. Selanjutnya, pengujian karakteristik operasi dari replikasi dilakukan untuk mengetahui tingkat representasi pemodelan (*performa*). Pemodelan semakin baik jika nilai *area under the curve* (AUC) mendekati 1.0 dengan standar deviasi <0.05.



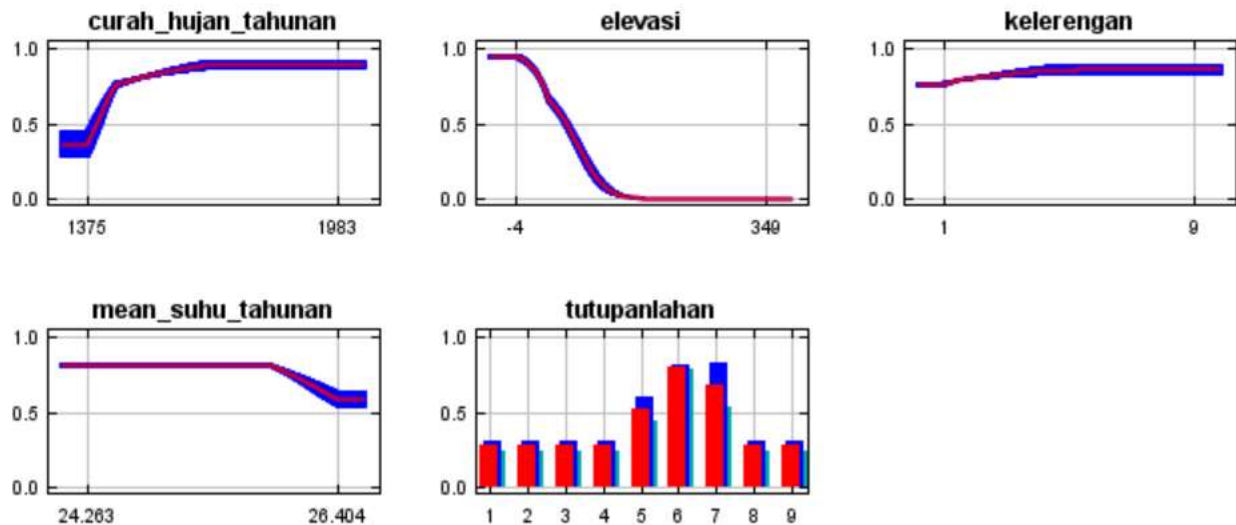
Gambar 2. Diagram hasil pengujian omisi/komisi.

³ Phillips, S.J. et al, 2017. Opening the black box: an open-source release of Maxent. *Ecography* 40: 887–893, 2017. Versi software MAXENT 3.4.1.

Diagram uji omisi/ komisi menunjukkan bahwa hasil pengujian omisi sangat mendekati nilai omisi prediktif. Rerata AUC adalah 0.953 dengan standar deviasi 0.026. karakteristik tersebut menunjukkan bahwa performa pemodelan lebih baik dari random (AUC 0.5, $SE < 0.05$).

4.2. Kurva Respon

Masing-masing variabel lingkungan berpengaruh terhadap prediksi Maxent. Korelasi antar variabel lingkungan menunjukkan tingkat ketergantungan dan kesesuaiannya. Dari 10 kali replikasi dihasilkan kurva respon sebagai berikut:



Gambar 3. Kurva respon antar variabel

Berikut adalah kecenderungan kesesuaian pola distribusi babi kutil dari hasil pemodelan variabel lingkungan:

Tabel 2. Pengaruh variabel lingkungan terhadap pola distribusi babi kutil

Variabel Lingkungan	Kesesuaian
Curah Hujan Tahunan	1.400 – 1.700 mm/tahun
Elevasi	0 – 150 mdpl
Kelerengan	0 – 45%
Suhu Tahunan	25,7 – 26,4°C
Tutupan Lahan	Hutan jati, savana & rimba campur

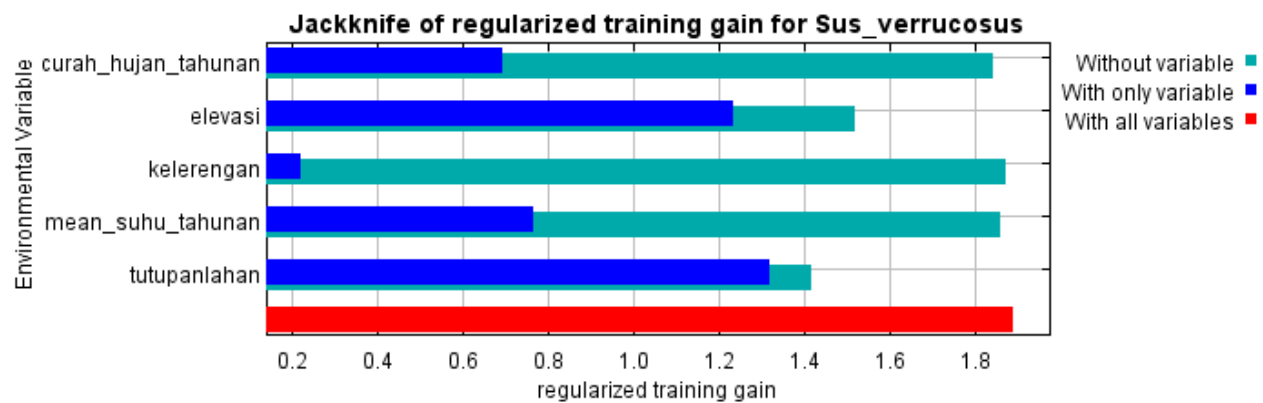
4.3. Kontribusi Variabel

Informasi berikut menunjukkan tingkat kontribusi masing-masing variabel lingkungan terhadap pola distribusi babi kutil di TNAP:

Tabel 3. Kontribusi variabel lingkungan

Variabel Lingkungan	Persentase Kontribusi (%)	Permutasi (%)
Tutupan Lahan	55,9	5,8
Elevasi	38,6	86,7
Suhu Tahunan	2,7	1,6
Curah Hujan Tahunan	2,2	4,5
Kelerengan	0,7	1,4

Dari tabel 3 diketahui bahwa tutupan lahan dan elevasi memiliki kontribusi yang paling signifikan terhadap pola distribusi babi kutil. Di lain sisi, elevasi akan menjadi variabel yang sangat berpengaruh apabila babi kutil terdistribusi pada habitat yang tidak sesuai dengan kecenderungan pada kurva respon. Bisa dikatakan bahwa babi kutil cenderung akan memilih habitat dengan karakteristik bertutupan lahan hutan jati, savana, dan rimba campur dengan elevasi 0 – 150 mdpl.



Gambar 4. Diagram pengaruh hasil uji variabel lingkungan

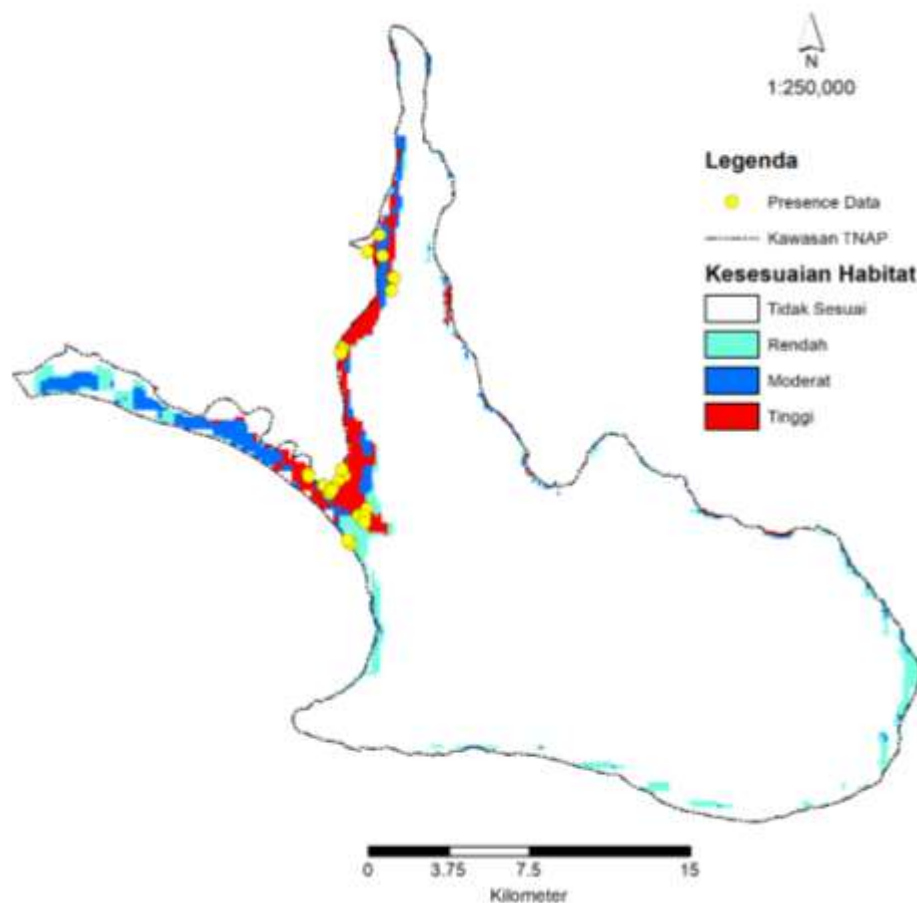
4.4. Model Distribusi

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa habitat yang cenderung sesuai dengan pola distribusi babi kutil di TNAP sekitar 10,14% (44,60 km²). Berikut adalah informasi lengkap hasil pemodelan:

Tabel 4. Perhitungan luasan area model distribusi

Nilai	Kelas	Count	Cell size (km2)	Luas (km2)	%
0	Tidak sesuai	17597	0.022	382.72	89.86
1	Rendah	708	0.022	15.40	3.62
2	Moderat	671	0.022	14.59	3.43
3	Tinggi	606	0.022	13.18	3.09
Total				425.89	100.00

Secara spasial, model distribusi babi kutil ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 5. Area model distribusi spasial babi kutil di TNAP

V. KESIMPULAN

Pemodelan spasial distribusi babi kutil di TNAP menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Daerah distribusi prediktif yang sesuai untuk babi kutil di TNAP mencakup area seluas $\pm 44,60 \text{ km}^2$ (10,14%). Tutupan lahan dan elevasi merupakan variabel lingkungan yang berpengaruh signifikan terhadap pola distribusi babi kutil.
2. Babi kutil cenderung memilih habitat dengan karakteristik bertutupan lahan hutan jati, savana, dan rimba campur dengan elevasi 0 – 150 mdpl. Lokasi ini berada di bagian barat TNAP.
3. Elevasi merupakan satu-satunya variabel lingkungan yang memiliki nilai permutasi signifikan; 86,70%. Kondisi ini menunjukkan bahwa babi kutil cenderung akan adaptif jika terjadi perubahan pada faktor bioklimat, tutupan lahan dan kelerengan, namun rentan jika terdistribusi pada habitat yang memiliki elevasi $>150 \text{ mdpl}$.