

PEMODELAN SPASIAL KESESUAIAN HABITAT ELANG JAWA (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) DI TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN-SALAK

(Spatial Modelling of Habitat Suitability of Javan Hawk-Eagle (*Nisaetus bartelsi* Stresemann, 1924) in Gunung Halimun-Salak National Park)

ANDI N CAHYANA¹⁾, JARWADI B HERNOWO²⁾ DAN LILIK BUDI PRASETYO³⁾

¹⁾Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, IPB

^{2,3)} Staf Pengajar Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB

Email: cahyana.an@gmail.com

Diterima 07 Januari 2016 / Disetujui 04 Maret 2016

ABSTRACT

Javan hawk-eagle (*Nisaetus bartelsi*) is an endemic raptor species which has limited distribution area in Java Island. Their existence is threatened (endangered) due to their small population, habitat degradation as well as fragmentation. Gunung Halimun Salak National Park (GHSNP) is known for having the highest population of javan hawk-eagle. We conducted habitat suitability modeling of javan hawk-eagle in the GHSNP using principal component analysis (PCA) scoring method with 10 habitat variables, i.e.: altitude, slope, aspect, forest canopy density (FCD), temperature, rainfall, river distribution, road distribution, settlement distribution and population density. The results of this study showed that from total study area, 94,43% of high suitable habitat for javan hawk-eagle contained in GHSNP area. It means that the GHSNP is very important area for the existence and the conservation of the javan hawk-eagle population. The highly suitable class of javan hawk-eagle habitat is distributed on the areas with an average value for each habitat variable as follows: 68,96±11,18% (for FCD), 3.883,05±299,61 mm/year (rainfall), 19,93±1,72 °C (temperature), 1.136,05±271,46 masl (altitude), 2.207,69±1.445,86 m (distance from road), 2.727,51±1.554,61 m (distance from settlement) and 3.829,08±1.504,37 individual (population density). The habitat suitability model resulted from this research can be used as a reference in identifying priority areas for better habitat management of javan hawk-eagle in the GHSNP.

Keywords: Gunung Halimun Salak National Park, habitat suitability, Javan Eagle-hawk, spatial model

ABSTRAK

Elang jawa (*Nisaetus bartelsi*) adalah spesies raptor endemik dengan sebaran terbatas di Pulau Jawa yang keberadaannya terancam punah (endangered) karena populasi yang kecil, serta degradasi dan fragmentasi habitat. Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS) diketahui memiliki populasi tertinggi elang jawa. Pemodelan kesesuaian habitat elang jawa di TNGHS menggunakan metode pembobotan dengan analisis komponen utama (PCA) berdasarkan 10 variabel habitat, yaitu: ketinggian, kelerengan, arah lereng, kerapatan kanopi hutan (FCD), suhu, curah hujan, sebaran sungai, sebaran jalan, sebaran pemukiman dan kepadatan penduduk. Hasil penelitian menunjukkan dari total areal penelitian, areal dengan kelas kesesuaian tinggi bagi elang jawa sebagian besar (94,43%) berada pada kawasan TNGHS. Hal ini mengindikasikan bahwa TNGHS merupakan daerah yang sangat penting bagi keberadaan populasi dan konservasi elang jawa. Distribusi kelas kesesuaian tinggi di areal penelitian berada pada rata-rata FCD 68,96 ± 11,18, rata-rata curah hujan 3.883,05 ± 299,61 mm/tahun, rata-rata suhu 19,93 ± 1,72 °C, rata-rata ketinggian 1.136,05 ± 271,46 mdpl, rata-rata jarak dari jalan 2.207,69±1.445,86 m, rata-rata jarak dari permukiman 2.727,51 ± 1.554,61 m, serta rata-rata jumlah penduduk 3.829,08 ± 1.504,37 individu. Model kesesuaian habitat yang terbentuk dapat digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi areal prioritas bagi pengelolaan kawasan khususnya habitat elang jawa di TNGHS.

Kata kunci: Elang Jawa, kesesuaian habitat, model spasial, Taman Nasional Gunung Halimun-Salak

PENDAHULUAN

Elang jawa (*Nisaetus bartelsi*) merupakan jenis elang yang memiliki penyebaran terbatas (endemik) di Pulau Jawa. Saat ini keberadaan elang jawa terancam punah (endangered) karena jumlah populasinya yang kecil serta adanya degradasi dan fragmentasi habitat (IUCN 2001). Perkiraan jumlah populasi elang jawa berada pada rentang 108-542 pasang yang tersebar pada kantong-kantong habitat hutan di sepanjang Pulau Jawa (Syartinilia *et al.* 2009). Salah satu kawasan dengan jumlah populasi elang jawa paling tinggi adalah kawasan Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS)

dengan perkiraan populasi mencapai 23-33 pasang (Dephut 2013).

Mengingat pentingnya peran elang jawa dalam ekosistem dan tingkat ancaman terhadapnya, maka Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Pemerintah (PP) nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa menetapkan elang jawa sebagai salah satu jenis burung pemangsa yang dilindungi. Perlindungan hukum bagi elang jawa diawali dengan diterbitkannya Keputusan Presiden (Keppres) Nomor 4 tahun 1993 yang menetapkan elang jawa sebagai burung nasional dan lambang spesies langka. Upaya pelestarian elang jawa mulai dilakukan oleh pemerintah, salah

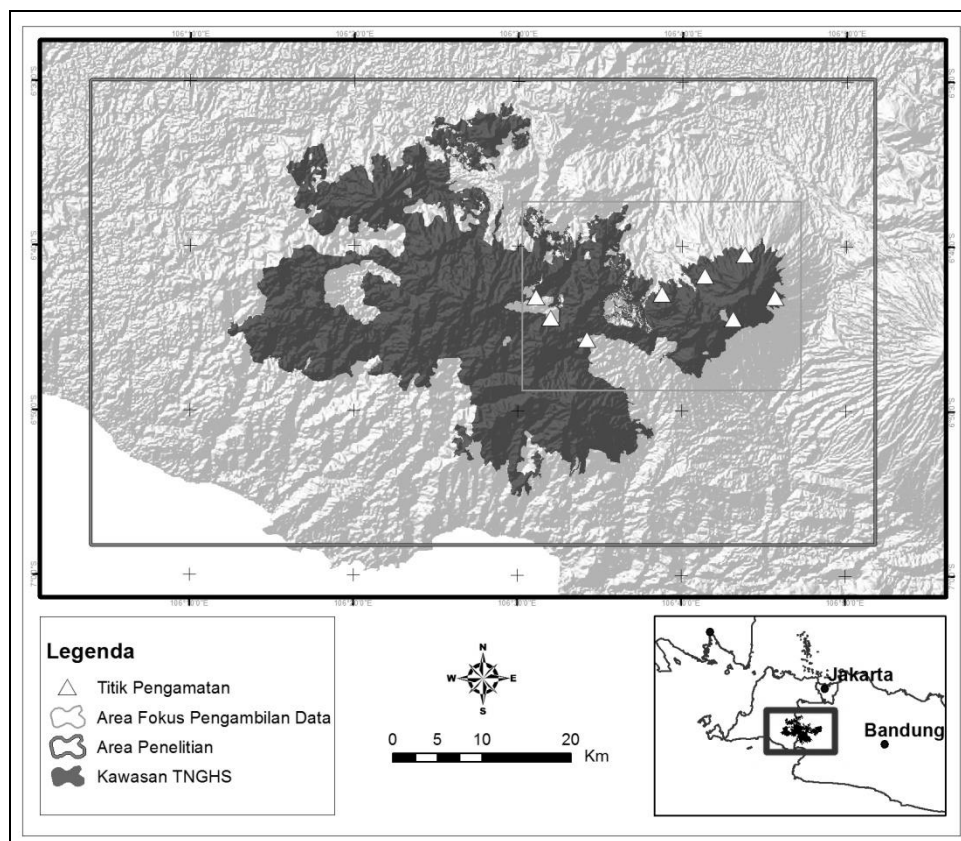
satunya dengan disahkannya Peraturan Menteri Kehutanan (Permenhut) nomor P-58 tahun 2013 tentang Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Elang Jawa Tahun 2013-2022.

Salah satu tujuan dalam strategi dan rencana aksi yang disusun adalah memulihkan habitat elang jawa. Guna mencapai tujuan tersebut, maka diperlukan kajian terhadap habitat elang jawa dan karakteristik habitat yang spesifik, sehingga dapat diukur dan dievaluasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui habitat potensial elang jawa dengan menggunakan pendekatan model spasial kesesuaian habitat spesifik pada areal TNGHS. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penerapan berbagai kebijakan pengelolaan dalam bidang ekologi dan konservasi, khususnya elang jawa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Agustus 2014. Lokasi penelitian berada pada kawasan Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS) dan sekitarnya dengan total luas areal 435.596,66 ha (Gambar 1). Areal fokus pengambilan data berada di bagian timur TNGHS. Pemilihan lokasi fokus penelitian ini didasarkan pada peluang perjumpaan elang jawa yang relatif tinggi yang diperoleh dari hasil survey pendahuluan. Selain itu, beragamnya kondisi habitat dan aktivitas manusia di lokasi fokus penelitian diharapkan dapat mewakili keanekaragaman kondisi seluruh areal penelitian.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Bahan atau obyek penelitian yang digunakan adalah titik perjumpaan elang jawa sebagai data kehadiran (*presence data*) dalam pembentukan model. Selain itu, terdapat 10 variabel habitat yang akan dijadikan parameter untuk membangun model kesesuaian habitat elang jawa. Variabel-variabel tersebut adalah ketinggian tempat, kelerengan, arah lereng, *Forest Canopy Density* (FCD), curah hujan, suhu, jarak dari sungai, jarak dari jalan, jarak dari permukiman, serta kepadatan penduduk (Tabel 1). Variabel tersebut dipilih dengan mempertimbangkan pendekatan karakter habitat elang jawa

yang dapat terukur secara spasial (Sozer dan Nijman 1995, van Balen *et al.* 1999, Prawiradilaga 2006, Syartinilia *et al.* 2009).

Pengumpulan data titik perjumpaan elang jawa dilakukan dengan menggunakan metode titik, dimana jumlah keseluruhan titik pengamatan adalah sebanyak 8 titik yang tersebar di areal penelitian. Penentuan titik pengamatan didasarkan pada hasil survey pendahuluan terkait dengan keberadaan populasi elang jawa. Koordinat titik perjumpaan dicatat dengan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS) dan serta kompas

untuk mengetahui sudut dari pengamat. Total titik perjumpaan elang jawa di lapangan adalah sebanyak 89 titik, dimana 64 titik (70%) diantaranya digunakan untuk membangun model kesesuaian habitat, sedangkan 25 titik

(30%) lainnya digunakan untuk validasi model yang terbentuk, yaitu untuk mengetahui tingkat kepercayaan terhadap model yang dihasilkan.

Tabel 1 Variabel habitat yang digunakan untuk membangun model

No.	Variabel	Kode Variabel	Satuan
1	Curah hujan	CH	mm/tahun
2	<i>Forest Canopy Density</i>	FCD	%
3	Jarak dari jalan	JJ	Meter
4	Kepadatan penduduk	KP	Individu
5	Jarak dari permukiman	JP	Meter
6	Suhu	SH	°C
7	Ketinggian	KG	mdpl
8	Kelerengan	KL	%
9	Arah Lereng	AL	Derajat
10	Jarak dari Sungai	JS	Meter

Peta KG, KL, dan AL didapatkan dari ekstraksi peta DEM SRTM (90m). Peta FCD merupakan hasil analisis citra landsat 8 tahun 2013 dengan menggunakan software FCD Mapper v2 (Rikimaru *et al.* 2002). Peta CH dan SH diperoleh dari ekstraksi peta *bioclimatic* (<http://www.worldclim.org/>). Peta JS, JJ dan JP merupakan hasil dari analisis *Euclidean distance* pada software ArcMap 9.3. Peta KP didapatkan dari hasil interpolasi dengan menggunakan metode *inverse distance weighted* (IDW) berdasarkan data kependudukan (KPU 2014).

Analisis PCA dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi adanya hubungan antar beberapa variabel untuk mendapatkan variabel baru yang tidak saling berhubungan (Santoso 2002). Hasil beberapa penelitian sebelumnya (Kastanya 2001, Nursal 2004, Dewi 2005) menunjukkan bahwa analisis PCA dapat dijadikan acuan dalam penentuan skor atau bobot variabel untuk menduga tingkat kesesuaian habitat suatu spesies. Oleh karena itu, pada penelitian ini PCA digunakan untuk mengidentifikasi pengelompokan variabel serta mendapatkan skor atau bobot pada masing-masing kelompok variabel atau faktor (PC) yang terbentuk. Sedangkan untuk mengetahui nilai bobot masing-masing variabel yang diujikan, maka dilakukan analisis regresi dari *factor scores* setiap PC terhadap seluruh variabel pembentuknya. Analisis PCA serta analisis regresi dilakukan dengan menggunakan software SPSS 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Model Kesesuaian Habitat Elang Jawa

Berdasarkan hasil analisis data, dari 10 variabel yang diujikan hanya 7 variabel yang memenuhi persyaratan untuk dapat dianalisis dengan PCA, yaitu mempunyai nilai *Measures of Sampling Adequacy/MSA* lebih besar dari 0,5. Variabel arah lereng, jarak dari sungai, dan kelerengan memiliki nilai MSA kurang dari 0,5 yang berarti bahwa variabel tersebut tidak dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut.

Analisis PCA terhadap 7 variabel menghasilkan 2 variabel faktor baru (PC) yang tidak saling berhubungan dengan nilai total *eigenvalue* kumulatif atau nilai keterwakilan terhadap varian awal sebesar 75,28% (Tabel 2). Tingkat keterkaitan antara variabel habitat dengan tiap PC digambarkan dengan nilai *factor loadings* yang merupakan korelasi antara variabel habitat dan faktor yang terbentuk (Tabel 3). Variabel jarak dari jalan, jarak dari permukiman, suhu, FCD dan ketinggian cenderung memiliki keterkaitan dengan serta mengelompok pada faktor satu (PC1), sedangkan variabel curah hujan dan jumlah penduduk termasuk ke dalam kelompok faktor 2 (PC2).

Tabel 2 Nilai *eigenvalue* pada masing-masing PC yang terbentuk

Komponen	<i>Eigenvalues</i>			Ekstraksi		
	Total	% Variansi	% Kumulatif	Total	% Variansi	% Kumulatif
1	3,781	54,01	54,01	3,781	54,01	54,01
2	1,489	21,26	75,28	1,489	21,26	75,28
3	0,704	10,05	85,33			
4	0,594	8,47	93,81			
5	0,248	3,54	97,36			
6	0,164	2,344	99,709			
7	0,020	0,291	100,00			

Tabel 3 Nilai *factor loadings* pada tiap variabel terhadap masing-masing PC

Variabel	PC	
	1	2
CH	0,334	0,856
FCD	0,546	0,458
JJ	-0,534	-0,340
KP	-0,056	-0,945
JP	0,674	0,222
SH	-0,949	-0,068
KG	0,932	0,192

Angka *eigenvalues* menunjukkan kepentingan relatif masing-masing faktor dalam menghitung variansi dari ketujuh variabel yang dianalisis. PC1 memiliki nilai *eigenvalue* sebesar 3,781 atau memiliki keterwakilan variansi seluruh variabel sebesar 54,01%, sedangkan PC2 memiliki nilai *eigenvalue* sebesar 1,489 atau memiliki keterwakilan variansi sebesar 21,26%. Nilai *eigenvalue* pada tiap PC tersebut dapat dijadikan skor atau bobot untuk menduga komposisi variansi data seluruh variabel habitat yang sesuai bagi elang jawa. Dengan demikian, nilai kesesuaian habitat elang jawa yang dinyatakan

sebagai Skor Kumulatif (SK) adalah sebagaimana pada Persamaan 1.

$$\text{Skor Kumulatif} = 3,781(\text{PC1}) + 1,489(\text{PC2}) \dots \dots \dots (\text{Persamaan 1})$$

Nilai masing-masing PC yang terbentuk pada Persamaan 1 merupakan gabungan dari variabel-variabel pembentuknya. Untuk mengetahui nilai masing-masing PC pada setiap variansi data, maka dilakukan analisis regresi dari *factor scores* setiap PC terhadap seluruh variabel pembentuknya (Tabel 4).

Tabel 4 Bobot dan konstanta tiap variable

Variabel	PC1	PC2
Konstanta	3,530324	-3,034688
CH	-0,000061	0,000979
FCD	-0,003129	0,021300
JJ	-0,000441	-0,000137
KP	0,000230	-0,000608
JP	0,000626	-0,000074
SH	-0,033565	0,012802
KG	0,002140	-0,000539

Berdasarkan nilai tersebut pada Tabel 4, maka Persamaan 3 dan 4 disusun untuk PC1 dan PC2 berturut-turut. Selanjutnya, dengan menggunakan Persamaan 1, maka nilai kesesuaian habitat pada areal penelitian yang diperoleh adalah berkisar antara -2,64 hingga 2,73. Nilai tersebut kemudian dibagi menjadi tiga kelas kesesuaian, yaitu kelas kesesuaian rendah (KR), kelas kesesuaian sedang (KS), dan kelas kesesuaian tinggi (KT).

$$PC1 = 3,530324 - 0,000061(CH) - 0,003129(FCD) - 0,000441(JJ) + 0,00023(KP) + 0,000626(JP) - 0,033565(SH) + 0,002140(KG) \dots \text{(Persamaan 2)}$$

$$PC2 = -3,03468 + 0,000979(CH) + 0,021300(FCD) - 0,000137(JJ) - 0,000608(KP) - 0,000074(JP) + 0,0128(SH) - 0,000539(KG) \dots \text{(Persamaan 3)}$$

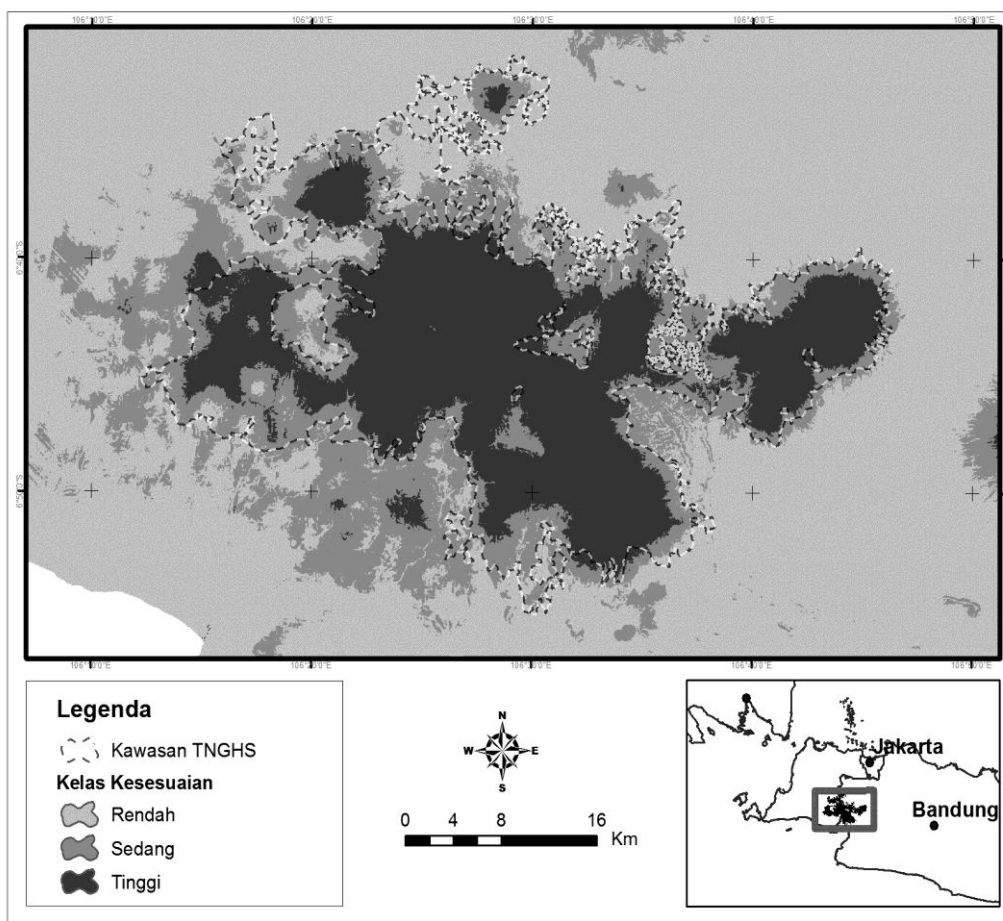
Berdasarkan hasil validasi dengan menggunakan 25 titik perjumpaan terhadap model yang dikembangkan, maka dapat diketahui bahwa 18 titik perjumpaan (72%) berada pada kelas kesesuaian tinggi, 6 titik (24%) berada pada kelas kesesuaian sedang, dan 1 titik (4%) berada

pada kelas kesesuaian rendah. Proporsi sebaran titik perjumpaan elang jawa tersebut menggambarkan bahwa model yang terbentuk memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi (72%).

b. Kelas Kesesuaian Habitat Elang Jawa

Peta kesesuaian habitat elang jawa terdiri dari tiga kelas kesesuaian berdasarkan rentang nilai yang didapatkan, yaitu kesesuaian rendah dengan nilai rentang (-2,64)–(-0,9), kesesuaian sedang ((-0,9)–0,9), dan kesesuaian tinggi (0,9–2,73). Dari keseluruhan areal kajian, 66,5% atau 289.865,6 ha termasuk ke dalam kelas kesesuaian rendah, 18,07% (78.701,67 ha) termasuk ke dalam kelas kesesuaian sedang, dan 15,39% (67.029,39 ha) termasuk ke dalam kelas kesesuaian tinggi.

Sebagian besar areal dengan kelas kesesuaian tinggi (94,43%) terdapat pada kawasan TNGHS (Gambar 2). Proporsi kelas kesesuaian habitat elang jawa di dalam kawasan TNGHS adalah 60,18% (63.296,85 ha) kesesuaian tinggi, 29,71% (31.251,06 ha) kesesuaian sedang, dan 10,11% (10.638,90 ha) kesesuaian rendah.



Gambar 2 Peta sebaran kelas kesesuaian habitat elang jawa

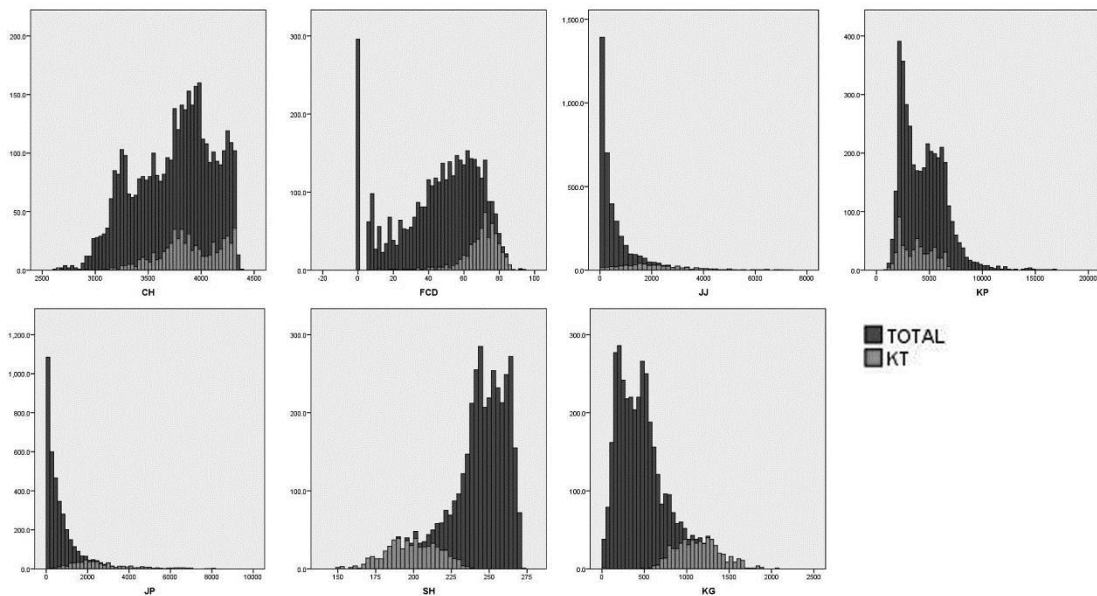
c. Variabel Habitat

Hasil uji beda nyata dengan menggunakan teknik *one way ANOVA* terhadap variabel habitat berdasarkan kelas kesesuaiannya menunjukkan bahwa ketiga kelas kesesuaian habitat yang terbentuk memiliki kelompok variansi variabel yang berbeda secara nyata pada selang kepercayaan 95%. Hal ini menandakan bahwa ketiga kelas kesesuaian memiliki karakter tersendiri yang

spesifik dan berbeda dengan yang lainnya. Pada kelas kesesuaian tinggi, variansi data berkelompok pada selang tertentu yang menggambarkan karakteristik habitat elang jawa yang spesifik. Nilai rata-rata variansi data setiap variabel pada kelas kesesuaian tinggi serta bentuk sebaran datanya dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3.

Tabel 5 Nilai variansi rata-rata variabel pada kelas kesesuaian tinggi (KT)

Variabel		Rata-rata	Std. deviasi
CH	Total	3.743,74	365,64
	KT	3.883,05	299,61
FCD	Total	45,28	23,01
	KT	68,96	11,18
JJ	Total	672,99	948,49
	KT	2.207,69	1.445,86
KP	Total	4.455,97	2.100,04
	KT	3.829,08	1.504,37
JP	Total	817,60	1.089,27
	KT	2.727,51	1.554,61
SH	Total	240,55	22,51
	KT	199,26	17,18
KG	Total	515,67	345,41
	KT	1.136,05	271,46



Gambar 3 Grafik pengelompokan data pada kelas kesesuaian tinggi (KT) pada tiap variabel habitat

2. Pembahasan

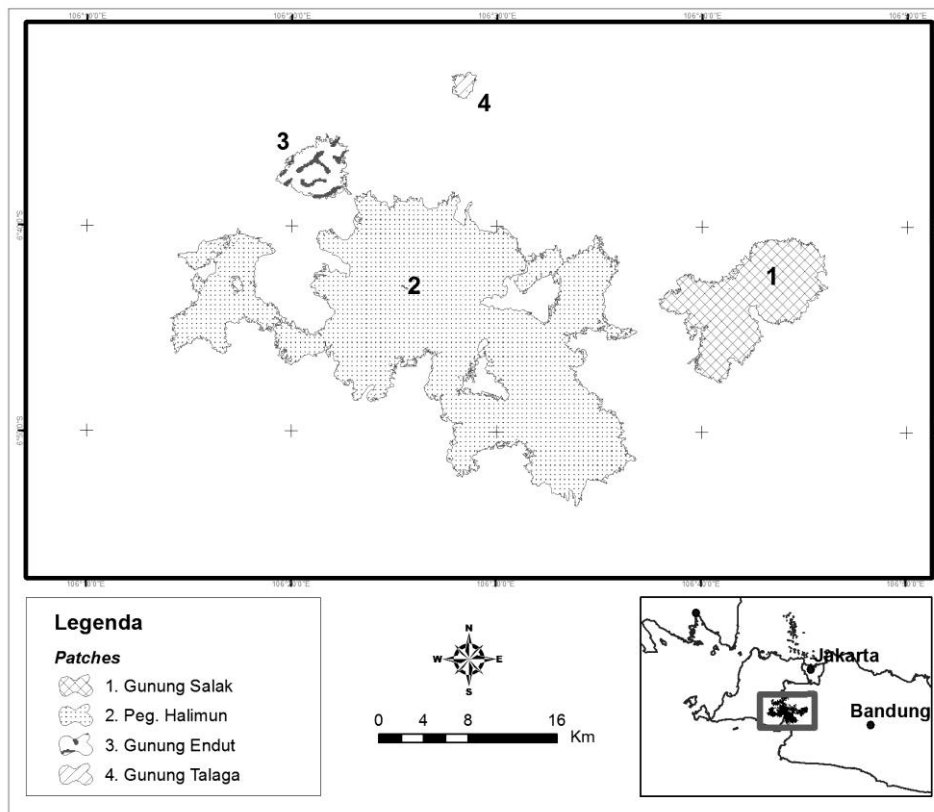
a. Kesesuaian Habitat Elang Jawa

Hasil pemetaan kesesuaian habitat dengan menggunakan model yang dikembangkan menunjukkan bahwa 94,43% (63.296,85 ha) areal dengan kelas kesesuaian tinggi bagi elang jawa berada pada kawasan TNGHS. Hal ini mengindikasikan bahwa TNGHS merupakan areal yang sangat penting bagi keberadaan dan keberlangsungan elang jawa. Populasi elang jawa di areal TNGHS diperkirakan sebanyak 23-33 pasangan, terbesar di seluruh Jawa (Dephut 2013).

TNGHS memiliki luas areal pengelolaan sekitar 105,10 ha, dimana 63,29% dari areal tersebut termasuk kedalam kelas kesesuaian tinggi (63.296,85 ha) untuk habitat elang jawa. Secara umum, sebaran areal kelas kesesuaian tinggi di areal TNGHS terbagi menjadi 4 *patch* yang saling terpisah, yaitu areal Gunung Salak,

Pegunungan Halimun, Gunung Endut, dan Gunung Talaga (Gambar 4). Habitat yang terfragmentasi tersebut berpotensi untuk menjadi ancaman bagi kelestarian populasi elang jawa karena memungkinkan terjadinya isolasi populasi yang berdampak pada penurunan kualitas genetik karena adanya proses *inbreeding* (Sozer dan Nijman 1995).

Berdasarkan hasil validasi model, sebanyak 24,00% titik perjumpaan elang jawa terdapat pada areal dengan kelas kesesuaian sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa habitat dengan kelas kesesuaian sedang memiliki tingkat peluang keberadaan elang jawa yang relatif tinggi. Luas areal kelas kesesuaian sedang mencapai 29,71% dari wilayah TNGHS yang merupakan areal penghubung (*corridor*) antar *patch* habitat kelas kesesuaian tinggi, maka areal kelas kesesuaian sedang bisa dijadikan areal prioritas peningkatan kualitas habitat bagi pengelola.



Gambar 4 Peta sebaran *patch* kelas kesesuaian tinggi di kawasan TNGHS

b. Karakteristik Habitat Elang Jawa

Tingkat kesesuaian habitat bagi satu spesies akan berbeda dengan spesies lainnya. Hal ini disebabkan karena masing-masing spesies memiliki karakteristik komponen habitat yang berbeda untuk mendukung kehidupannya (Alikodra 2002). Untuk elang jawa di lokasi penelitian, karakteristik habitat diidentifikasi berdasarkan rentang pengelompokan variansi data pada

tiap variabel yang berada dalam kelas kesesuaian tinggi (Gambar 3). Berdasarkan hasil analisis data, elang jawa di lokasi penelitian cenderung lebih menyukai lokasi hutan hujan perbukitan yang sejuk dengan tingkat gangguan atau aktivitas manusia yang relatif sedikit dibandingkan dengan lokasi lainnya.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Prawiradilaga 2006, Nijman dan van Balen 2003, Kuswando *et al.* 2003, Sozer dan Nijman 1995)

menyebutkan bahwa elang jawa cenderung menempati habitat hutan hujan tropis primer dan sekunder dengan curah hujan relatif tinggi. Kedua tipe habitat tersebut dimanfaatkan oleh elang jawa sebagai areal untuk berburu dan bersarang (Gjershaug *et al.* 2004). Pada penelitian ini diketahui bahwa elang jawa cenderung menyukai hutan dengan rata-rata kerapatan kanopi (FCD) sekitar $68,96 \pm 11,18\%$ dengan rata-rata CH sebesar $3.883,05 \pm 299,61$ mm per tahun dan SH rata-rata sebesar $19,93 \pm 1,72$ °C. Karakteristik habitat tersebut menggambarkan kondisi tutupan hutan yang relatif rapat, basah dan sejuk.

Peran kanopi sangat penting bagi elang jawa, hal ini berkaitan langsung dengan pakan dan perilaku berburu elang jawa. Pakan utama elang jawa berupa mamalia kecil, seperti jenis tupai (Tupaidae), bajing (Sciuridae), serta jenis mamalia kecil lainnya termasuk anakan monyet dan kancil (*Tragulus javanicus*) (Prawiradilaga 2006). Selain itu, elang jawa juga memangsa jenis burung dan reptil, walaupun dengan proporsi yang lebih sedikit. Jenis pakan kegemaran elang jawa secara tidak langsung memengaruhi perilaku berburunya. Elang jawa lebih sering dijumpai berburu dengan cara bertengger dan mengintai mangsanya dari balik kanopi hutan yang tersembunyi sebelum menyergapnya. Perilaku berburu lainnya adalah dengan terbang rendah di antara kanopi secara perlahan dan menyergap mangsanya, baik di pohon maupun di tanah (Prawiradilaga 2006, Sozer dan Nijman 1995).

Curah hujan dan suhu udara berpengaruh terhadap kondisi vegetasi di suatu wilayah (van Steenis 2006). Penelitian Alder dan Levine (2007) menyatakan bahwa setiap kenaikan curah hujan di suatu wilayah diikuti dengan meningkatnya keragaman vegetasinya. Elang jawa memiliki satwa mangsa yang beragam dari jenis mamalia, burung, dan reptil (Prawiradilaga 2006). Vegetasi yang beragam tentunya menjadi jaminan bagi keberadaan satwa mangsa sekaligus keberlangsungan hidup elang jawa.

Distribusi elang jawa tersebar di semua tipe hutan dari dataran rendah sampai pegunungan dengan penyebaran terbanyak terdapat di daerah hutan pegunungan dan hutan perbukitan dibandingkan dengan tipe hutan lainnya (van Balen *et al.* 1999). Di Jawa Barat bagian selatan, penyebaran elang jawa ditemukan dari permukaan laut hingga 2.400 mdpl, dengan jumlah penyebaran terbesar pada ketinggian 500–1.000 mdpl (Setiadi *et al.* 2000). Pada lokasi kajian, kelas kesesuaian tinggi untuk elang jawa tersebar pada areal dengan rata-rata ketinggian 1.136 ± 271 mdpl.

Simbolon (1997) menyebutkan bahwa zona *collin* (ketinggian di bawah 900 mdpl) di kawasan TNGHS didominasi oleh pohon jenis *Altingia excelsa*. Jenis pohon dominan pada zona sub-montana (ketinggian 1.050-1.400 mdpl) adalah *Schima wallichii*, *Antidesma montanum*, *Eurya acuminata*, *Evodia aromatica*, dan juga spesies-spesies dari famili Fagaceae. Sedangkan zona montana (ketinggian 1.500-1.800 mdpl) didominasi

oleh spesies-spesies dari famili Fagaceae (*Castanopsis* sp., *Lithocarpus* sp., dan *Quercus* sp.). Jenis-jenis pohon tersebut umumnya merupakan jenis pohon penting yang sering dimanfaatkan oleh elang jawa, baik untuk bersarang, bertengger, maupun berburu (Prawiradilaga 2006). Selain itu, faktor ketinggian tempat/elevasi berkaitan erat dengan keragaman biota, baik tumbuhan maupun satwa. Kelas kesesuaian tinggi untuk elang jawa yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan zona atau areal peralihan antara tipe hutan dataran dan hutan pegunungan bawah (van Steenis 2006). Pada rentang ketinggian tersebut juga tercatat memiliki keragaman jenis tikus paling tinggi dibandingkan dengan rentang ketinggian lainnya (12 jenis) yang merupakan salah satu pakan utama elang jawa (Whitten *et al.* 1996).

Selain karakteristik kondisi habitat, kualitas habitat juga memengaruhi keberadaan dan keberlangsungan populasi elang jawa. Kualitas habitat ini dipengaruhi oleh besaran tingkat gangguan terhadap habitat yang ditentukan oleh tingkat toleransi atau adaptasi suatu spesies terhadap perubahan lingkungan atau habitatnya. Kerusakan dan degradasi hutan serta konversi hutan menjadi perkebunan, padang rumput, dan areal budidaya lainnya merupakan ancaman utama bagi keberlangsungan elang jawa (Sozer dan Nijman 1995). Pendekatan parameter yang dapat diukur untuk mengetahui tingkat gangguan terhadap elang jawa pada penelitian ini adalah tingkat aktivitas manusia. Sebaran kelas kesesuaian tinggi di lokasi penelitian berada pada lokasi yang relatif jauh dari pusat aktivitas manusia serta memiliki jumlah penduduk yang relatif sedikit, yang diindikasikan dengan rata-rata jarak dari jalan $2.207,69 \pm 1.445,86$ m, rata-rata jarak dari permukiman $2.727,51 \pm 1.554,61$ m, dan rata-rata jumlah penduduk $3.829,08 \pm 1.504,37$ individu. Dengan demikian, habitat elang jawa dengan kelas kesesuaian tinggi memiliki tingkat gangguan atau aktivitas manusia yang relatif sedikit dibandingkan dengan lokasi lainnya di areal penelitian.

c. Implikasi Penelitian Terhadap Pengelolaan

Hasil dari model analisis spasial diketahui bahwa sebagian besar areal yang memiliki tingkat kesesuaian habitat yang tinggi bagi elang jawa berada pada kawasan TNGHS. Oleh karena itu, kawasan TNGHS merupakan areal yang sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan elang jawa. Peta sebaran kelas kesesuaian elang jawa dalam kawasan TNGHS bisa dijadikan acuan dasar dalam strategi pelestarian. Salah satu upaya yang mungkin bisa dilakukan adalah pengamanan serta perlindungan habitat berdasarkan sebaran tingkat kesesuaian habitat yang telah diketahui. Selain dari itu, penelitian mengenai karakteristik dan pemodelan spasial kesesuaian habitat ini diharapkan mampu dijadikan acuan dalam proses identifikasi habitat bagi areal pelepasliaran elang jawa di areal TNGHS.

SIMPULAN

Model kesesuaian habitat elang jawa yang terbentuk menunjukkan bahwa areal dengan kelas kesesuaian tinggi bagi elang jawa sebagian besar (94,43%) berada pada kawasan TNGHS. Hal ini mengindikasikan bahwa TNGHS merupakan areal yang sangat penting bagi keberadaan dan keberlangsungan populasi elang jawa.

Variabel yang memengaruhi sebaran elang jawa di lokasi penelitian adalah ketinggian, *Forest Canopy Density*, curah hujan, suhu, jarak dari jalan, jarak dari pemukiman, dan kepadatan penduduk. Elang jawa di lokasi penelitian cenderung menyukai habitat hutan hujan perbukitan yang sejuk dengan tingkat gangguan atau aktivitas manusia yang relatif sedikit dibandingkan dengan lokasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alder PB, Levine JM. 2007. Contrasting relationships between precipitation and species richness in space and time. *Oikos*. 116: 221-232.
- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar Jilid I*. Bogor (ID): Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2013. Peraturan Menteri Kehutanan P.58/Menhut-II/2013 tentang Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Elang Jawa (*Spizaetus bartelsi*) Tahun 2013-2022.
- Dewi H. 2005. Tingkat Kesesuaian Habitat Owa Jawa (*Hylobates moloch*) di Taman Nasional Gunung Halimun Salak [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Gjershaug JO, Røy N, Nygård T, Prawiradilaga DM, Afianto MY, Hapsoro, Supriatna A. 2004. Home-range size of the Javan Hawk-Eagle (*Spizaetus bartelsi*) estimated from direct observations and radiotelemetry. *J. Raptor Res.* 38: 343-349.
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2001. IUCN Red List of Threatened Species. Version 3.1. [Internet]. [diunduh 2015 Jan 02]. Tersedia pada: <http://www.iucnredlist.org>.
- Kastanya FJP. 2001. Landscape Characteristic Of Javan Hawk-Eagle Habitat's Using Remote Sensing and GIS In Western Part Of Java [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [Keppres] Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1993 tentang Flora dan Fauna Nasional yang ditetapkan sebagai Spesies Kebanggaan Nasional.
- [KPU] Komisi Pemilihan Umum. 2014. Data Pemilih Tetap Pilpres [Internet]. [diunduh 2015 Mar 20]. Tersedia pada: <https://data.kpu.go.id/ss8.php>.
- Kuswandono, Sutrisno E, Kosar M, Faizin N, Prawiradilaga DM, Hernowo JB. 2003. Networking: For Sustainability Raptor Conservation in Gunung Halimun Salak National Park-Indonesia. Poster Paper on the 3rd Symposium on Asian Raptors 2003. Taipei (TW): Asian Raptor Research and Conservation Network – Kenting National Park Taiwan.
- Nijman V, van Balen S. 2003. Wandering stars: age-related habitat use and dispersal of Javan Hawk-Eagles (*Spizaetus bartelsi*). *J. Ornithol.* 144: 451-458.
- Nursal WI. 2004. Stand-alone GIS application for wildlife distribution and habitat suitability (Case study: Javan Gibbon, Gunung Salak, West Java) [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.
- Prawiradilaga DM. 2006. Ecology and conservation of endangered Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi*. The Ornithological Society of Japan. *Ornithol Sci.* 5: 177-186.
- Rikimaru A, Roy PS & Miyatake S. 2002. Tropical forest cover density mapping. *Tropical Ecology*. 43(1): 39-47.
- Santoso S. 2002. *Buku Latihan Statistik Multivariat*. Jakarta (ID): PT Elex Media Komputindo.
- Setiadi AP, Rakhman Z, Nurwatha PF, Muchtar M, Raharjaningtrah W. 2000. *Status, Distribusi, Populasi, Ekologi dan Konservasi Elang Jawa Spizaetus bartelsi, Stressemann 1924 Di Jawa Barat Bagian Selatan*. Bandung (ID): BPFBI-BirdLife International-YPAL-HIMBIO UNPAD.
- Simbolon, H. dan E. Minnanto. 1997. Altitudinal zonation of the forest vegetation in Gunung Halimun National Park, West Java. *Papper on Research and Conservation of Biodiversity in Indonesia*. Vol. II : 14-35.
- Sözer R, Nijman V. 1995. Behavioural ecology, distribution and conservation of the Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi* Stressemann, 1924. *Verslagen en Technische Gegevens*. 62: 1-122.
- Syartinilia., Tsuyuki S, Lee JS. 2009. Gis-Based habitat model of Javan Hawk-Eagle (*Spizaetus bartelsi*) using inductive approach In Java Island, Indonesia. *Conservation and Biodiversity*. 302-312.
- van Balen, S, Nijman V, Sozer R. 1999. Distribution and conservation of Javan Hawk-eagle *Spizaetus bartelsi*. *Bird Conservation International*. 9: 333-349.
- van Steenis CGGJ. 2006. *Flora Pegunungan Jawa*. Bogor (ID): [Penerbit tidak diketahui]. Terjemahan dari: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Whitten T, Soeriaatmadja RE, Afiff SA. 1996. *The Ecology of Java and Bali: The Ecology of Indonesia Series*. Volume 2. Singapore (SG): Periplus Edition.