

Karakteristik Struktur Ekologi Bentanglahan untuk Kesesuaian Habitat Kukang Jawa (*Nycticebus Javanicus*) di Kabupaten Temanggung

Faisal Ardian
faisal.ardian@mail.ugm.ac.id

Eko Haryono
e.haryono@ugm.ac.id

Abstract

Main purpose of this research is characterize structures of landscape ecology and analyze habitat suitability of Javan slow loris in Temanggung Regency. This research uses Landsat 8 landscape imagery for mapping structure of landscape ecology and habitat suitability parameters. Assessment of Javan slow loris habitat then can be done by looking for match between land unit map and habitat suitability class. Javan slow loris uses forest matrix as its habitat, where they seek for protection and forage. Javan slow loris uses branch corridors between trees to move from one place to another. Categories for Javan slow loris' habitat suitability are 261,202 km² (30,06%) for highly suitable, 189,445 km² (21,8 %) for moderately suitable, and 418,189 km² (48,13 %) for not suitable. The highly suitable location for Javan slow loris' habitat are Gemawang, Kandangan, Bejen, Pringsurat and Kranggan Districts. The highly suitable landform for Javan slow loris' habitat are lava and volcanic mudflow, volcanic cones, and denudational hills.

Keyword: *Structure of landscape ecology, Landscape ecology, Habitat Suitability, Javan slow loris, Temanggung Regency.*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi struktur ekologi bentanglahan dan menganalisis kesesuaiannya sebagai habitat Kukang Jawa di Kabupaten Temanggung. Penelitian menggunakan penginderaan jauh citra Landsat 8 untuk pembuatan peta struktur ekologi bentanglahan dan parameter kesesuaian habitat. Kesesuaian habitat Kukang Jawa dilakukan dengan mencocokkan satuan peta lahan dengan kelas kesesuaian habitat. Kukang Jawa menggunakan matriks hutan untuk menjadi habitat, meliputi kegiatan berlindung dan mencari makan. Kukang Jawa menggunakan koridor cabang antarpohon untuk berpindah tempat. Luas kesesuaian habitat Kukang Jawa adalah 261,202 km² (30,06%) sangat sesuai, 189,445 km² (21,8 %) cukup sesuai, dan 418,189 km² (48,13 %) tidak sesuai. Lokasi yang sangat sesuai untuk habitat Kukang Jawa diantaranya adalah Kecamatan Gemawang, Kandangan, Bejen, Pringsurat, dan Kranggan. Bentuklahan yang sangat sesuai sebagai habitat Kukang Jawa adalah aliran lava dan lahar, kerucut gunungapi, dan perbukitan denudasional.

Kata Kunci: Struktur ekologi bentanglahan, Ekologi bentanglahan, Kesesuaian habitat, Kukang Jawa, Kabupaten Temanggung

PENDAHULUAN

Konsep dari ekologi bentanglahan atau geokologi dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang (Wiyono & Sunarto, 2016). Konsep ini dapat mengintegrasikan komponen lingkungan dan aspek spasial sehingga memberikan hasil analisis yang komprehensif. Kemajuan dalam ilmu pengetahuan di bidang penginderaan jauh (*remote sensing*) dan GIS (*Geographic Information System*) menyediakan alat yang berguna untuk mengidentifikasi pola dan struktur ekologi bentanglahan (Wu et al., 2015). Ekologi bentanglahan dapat digunakan untuk menilai kualitas habitat pada skala spasial tertentu. Hal tersebut digunakan untuk meningkatkan populasi hewan (Narce et al., 2012). Bentanglahan yang heterogen mempengaruhi proses ekologi seperti gerakan hewan, jumlah populasi, dan interaksi antarspesies (Turner, 2005).

Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus*) merupakan salah satu hewan primata yang berkategori terancam punah (*critically endangered*) menurut IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*). Spesies ini dikategorikan *critically endangered* berdasarkan perpaduan terus hilangnya hutan purba dan degradasi yang masih berlanjut, menjadikan habitat yang sesuai untuk Kukang Jawa kurang dari 20% (dari keseluruhan hutan yang ada) (Nekaris et al., 2013). CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) mengkategorikan Kukang Jawa sebagai Appendix I (CITES, 2017). Penebangan pohon dilakukan dengan tujuan pertanian yang mengarah ke deforestasi skala besar. Hal tersebut berdampak pada berkurangnya komposisi spesies, sedangkan pada tempat lain, penebangan pohon juga berdampak pada berkurangnya habitat satwa liar (Egbinola, 2015). Perubahan pada habitat akan berpengaruh pada satwa untuk mencari mangsa (Montgomery et al., 2014). Pada beberapa kasus restorasi habitat digunakan sebagai alat untuk mendukung populasi, dimana dilakukan usaha untuk meningkatkan karakteristik habitat yang mungkin

membatasi populasi sasaran (Lesmeister et al., 2013).

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yaitu: (1) mengkarakteristikan struktur ekologi bentanglahan di Kabupaten Temanggung; (2) memetakan kesesuaian habitat Kukang Jawa di Kabupaten Temanggung.

METODE PENELITIAN

Lokasi yang dipilih untuk dikaji adalah Kabupaten Temanggung. Pada tahap pralapanan data yang dikumpulkan yaitu peta tematik struktur ekologi bentanglahan dan peta-peta tematik parameter untuk kesesuaian habitat. Peta struktur ekologi bentanglahan diperoleh dari hasil pembuatan peta penutup lahan dan bentuklahan. Peta bentuklahan dibuat dari data SRTM dan geologi, kemudian didelineasi berdasarkan morfologi, proses, dan material penyusun menjadi satuan bentuklahan. Citra Landsat 8 diunduh melalui USGS (<https://www.usgs.gov/>) untuk daerah kajian pada tanggal 25 Mei 2017. Data distribusi Kukang Jawa diperoleh dari hasil penelitian Prasetyo (2015). Data habitat, pakan, dan perilaku Kukang Jawa diamati melalui metode *search sampling* dan *night survey*. Metode *search sampling* dilakukan berdasarkan informasi penelitian sebelumnya di lokasi yang sama.

Peta penutup lahan dibuat dari klasifikasi multispektral menggunakan citra Landsat 8 tahun 2017 dan observasi di lapangan. Citra akan dikoreksi terlebih dahulu sebelum diolah melalui koreksi geometrik dan radiometrik (Danoedoro, 2012). Kesesuaian habitat Kukang Jawa menggunakan beberapa parameter yaitu penutup lahan, hujan wilayah, jarak habitat dari jalan, kerapatan vegetasi, dan suhu permukaan. Peta hujan wilayah diperoleh dari data hujan tahunan Kabupaten Temanggung tahun 2014-2016. Data hujan diolah menjadi hujan wilayah menggunakan *Local Polynomial Interpolation* pada ArcGis karena nilai *rms error* paling rendah. Peta jarak habitat dari jalan dibuat melalui *Toolbox Buffer (Analysis)* pada ArcGis sesuai dengan

parameter kesesuaian habitat. Peta kerapatan vegetasi dan suhu permukaan menggunakan perangkat lunak ENVI. Kerapatan vegetasi diperoleh dari hasil transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). NDVI dianalisis di lapangan untuk mengetahui regresi antara peta NDVI dan kerapatan vegetasi. Suhu permukaan diperoleh melalui perhitungan rumus Mock. Pos klimatologi yang digunakan adalah stasiun Sempu, Magelang dengan Rata-rata suhu minimum harian 25,3 °C pada ketinggian 415 m dpl.

Peta struktur ekologi bentanglahan diperoleh dari *overlay* peta bentuklahan dan peta penutup lahan yang telah digeneralisasi menjadi data vektor. Kenampakan struktur

ekologi bentanglahan terdiri dari *patch*, matriks, dan koridor. *Patch* diketahui melalui kenampakan setiap penutup lahan dan dapat mewakili tempat tinggal Kukang Jawa. Koridor mewakili aliran yang menghubungkan antar*patch* berupa sungai atau jalan. Matriks memainkan peran paling dominan dalam fungsi bentuklahan. Hasil dari peta struktur ekologi bentanglahan akan diolah menjadi satuan peta lahan untuk kesesuaian habitat. Pembuatan peta kesesuaian habitat menggunakan metode mencocokkan kriteria kesesuaian habitat (Tabel 1) dengan data yang telah dikumpulkan. Metode pencocokan yang digunakan adalah *weight factor matching*.

Tabel 1 Kriteria Kesesuaian Habitat Kukang Jawa

Karakteristik lahan (Parameter)	Kelas Kesesuaian Habitat		
	S1 (Sangat Sesuai)	S2 (Cukup Sesuai)	N (Tidak Sesuai)
Kerapatan Vegetasi	Rapat (≥ 70)	Sedang (40-70)	Jarang (< 40)
Suhu	20,001-25	25,001-30	$< 20, > 30$
Curah Hujan harian	> 1800 mm/tahun	800-1800 mm/tahun	< 800 mm/tahun
Penutup Lahan	Hutan	Kebun	Lahan Terbangun dan lahan terbuka
Jarak dari Jalan	> 1000 m	500-1000 m	0-500 m

Sumber: Lathrop & Bognar, 1998; Sutikno dkk., 2007; Lehtinen, 2013; Robyantoro, 2014; Voskamp et al., 2014

HASIL DAN PEMBAHASAN

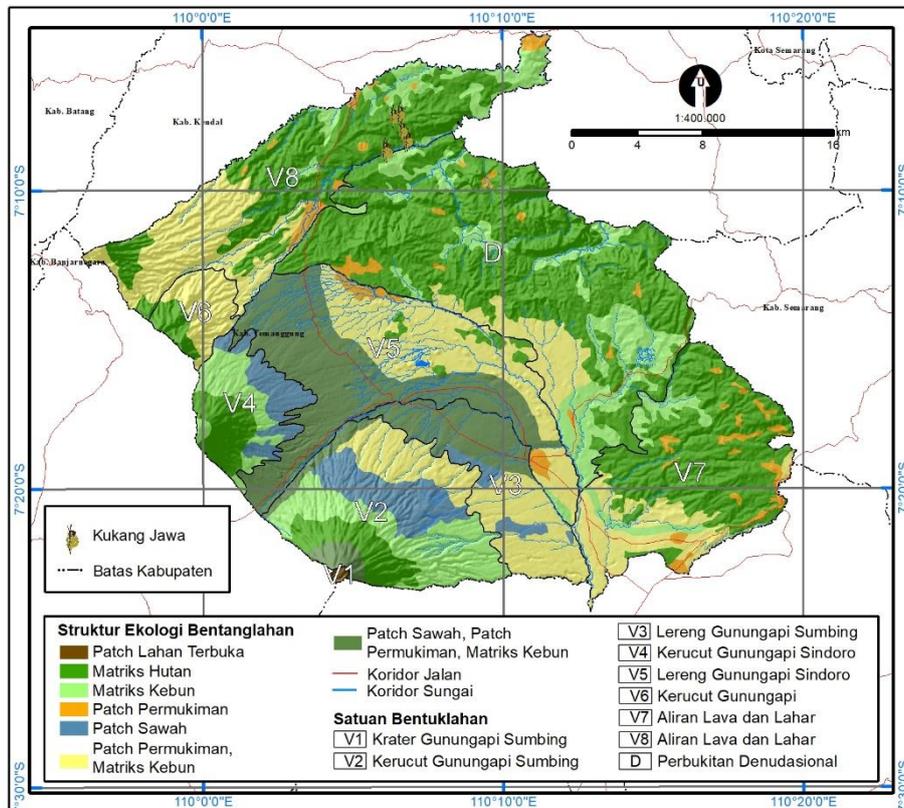
Berdasarkan hasil identifikasi dan interpretasi diperoleh 9 satuan bentuklahan yang terdiri dari asal proses vulkanik dan denudasional. Bentuklahan asal proses vulkanik meliputi krater Gunungapi Sumbing, kerucut Gunungapi Sumbing, lereng Gunungapi Sumbing, kerucut Gunungapi Sindoro, lereng Gunungapi Sindoro, kerucut gunungapi, dan aliran lava dan lahar (Santoso, 2014). Gunungapi Sumbing berada pada formasi geologi Batuan Gunungapi Sumbing. Batuan pada formasi tersebut terdiri dari lava andesit dengan kandungan mineral augit – olivin, breksi aliran, breksi piroklastik, dan lahar. Pada kerucut gunungapi banyak terdapat gawir-gawir dan alur-alur hulu sungai yang sempit dan dalam. Pada bagian lereng yang

terjal batuan didominasi lava (*lava flow*) yang membentuk punggung bukit di antara alur-alur hulu sungai. Perbukitan denudasional terbentuk akibat proses pengikisan. Bentuklahan tersebut berada pada Formasi Penyatan dan Formasi Kerek. Batuan penyusun tersebut memiliki umur geologi yang lebih tua daripada batuan penyusun bentuklahan vulkanik. Perbukitan denudasional memiliki morfologi sangat terjal hingga landai dan berada pada ketinggian 600-900 m dpl. Apabila diamati secara lebih detil perbukitan denudasional dapat dibagi menjadi lereng atas, tengah, bawah, dan lembah. Lembah perbukitan denudasional bertopografi datar dan berasosiasi dengan sungai. Lembah berbentuk V mengindikasikan bahwa lembah

tererosi cukup kuat karena aliran air (Widiyatmoko, 2017).

Struktur ekologi bentanglahan di lokasi kajian terdiri dari *patch*, matriks, dan koridor (Gambar 1). *Patch* terdiri dari lahan terbuka, sawah, dan permukiman. Matriks meliputi kebun dan hutan. *Patch* dideliniasi berdasarkan konsep Forman dan Godron (1986) yang merupakan luas permukaan yang membedakannya dalam penampilan dari sekitarnya. *Patch* juga dibedakan berdasarkan fungsinya (Fahrig et al., 2011). Koridor pada peta terdiri dari sungai dan jalan. Koridor memiliki fungsi sebagai transportasi, perlindungan, dan sumberdaya. Koridor yang bersifat sebagai transportasi meliputi jalan raya dan jalan lokal (Forman & Godron, 1986). Koridor aliran mengontrol air dan limpasan nutrisi mineral sehingga mengurangi banjir, lumpur, dan kehilangan kesuburan tanah. Koridor sungai juga dimanfaatkan sebagai air irigasi untuk pertanian.

Perilaku Kukang Jawa (Gambar 2) dapat dibedakan menjadi makan dan mencari makan (*feed and forage*), istirahat dan tidur (*rest and sleep*), berkeliling (*travel*), melihat lingkungan sekitar dan diam (*alert and freeze*), membersihkan diri (*groom*), dan aktivitas sosial (*social activity*) (Rode-Margono & Nekaris, 2014). Kukang Jawa lebih memilih habitat pada matriks hutan karena dapat menyediakan tempat untuk pakan dan tempat tinggal. Matriks hutan mampu memberikan sumberdaya yang dibutuhkan untuk primata sebagai tempat tinggal. Kukang Jawa berpindah tempat menggunakan cabang antarpohon, sehingga semakin tinggi kerapatan vegetasi maka konektivitas untuk Kukang Jawa semakin tinggi (Supriatna & Wahyono, 2000). Koridor cabang antarpohon termasuk koridor tipe strip yang menghubungkan *patch* sesuai dalam sebuah matriks. Koridor yang dimanfaatkan sebagai habitat Kukang Jawa masih memiliki penutup lahan. Koridor habitat dimanfaatkan untuk membangun



Gambar 1 Peta struktur ekologi bentanglahan Kabupaten Temanggung

konektivitas habitat yang terfragmentasi (Hadadi, Hartono, & Haryono, 2016). Suatu populasi dapat diprediksi berdasarkan hubungan spesies dalam memanfaatkan koridor pada habitat yang terfragmentasi (Selonen & Hanski, 2003). Matriks kebun pada habitat Kukang Jawa merupakan tanaman kopi. Kukang Jawa memanfaatkan tanaman kopi sebagai salah satu pakan. Kebun kopi dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat lokal. Aktivitas masyarakat cukup tinggi pada matriks tersebut untuk bertani, berkebun, dan berburu (Siregar, 2015). Berdasarkan hasil penelitian Prasetyo (2015) di lokasi sebelumnya diperoleh kepadatan populasi 2,01 individu/ km².

Kesesuaian habitat Kukang Jawa diketahui melalui satuan peta lahan yang dicocokkan dengan kelas kesesuaian habitat. Parameter yang digunakan: penutup lahan, kerapatan vegetasi, suhu permukaan, curah hujan, dan jarak habitat dari jalan. Sukarna (2014) membagi zona ekologi bentanglahan berdasarkan kondisi jenis tanah, penutup lahan, dan topografi untuk menilai kualitatif ekosistem hutan. Asumsi yang digunakan adalah semakin baik kondisi penutup lahan, maka ekosistem semakin stabil. Struktur ekologi bentanglahan digunakan untuk menciptakan model kesesuaian habitat untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkaitan dengan distribusi spesies.

Vegetasi yang rapat memudahkan Kukang Jawa untuk menjelajah dan berpindah melalui cabang antarpohon. Kukang Jawa juga bisa berpindah pohon

melalui tanah apabila konektivitasnya terganggu. Kondisi kerapatan vegetasi berpengaruh terhadap intensitas sinar matahari yang diterima oleh lantai hutan. Kukang Jawa lebih memilih habitat dengan kondisi kerapatan vegetasi yang tinggi sehingga memudahkan Kukang Jawa untuk berpindah tempat tanpa harus turun ke tanah (Runestad, 1997).

Suhu berpengaruh pada aktifitas dan kenyamanan. Pada lokasi yang sama, penelitian Prasetyo (2015) menunjukkan Kukang Jawa berada pada suhu 20,1-25°C. Kukang Jawa ada kecenderungan tidak terpengaruh oleh suhu dan kelembaban karena variasi yang tidak terlalu tinggi di lokasi kajian. Aktifitas Kukang akan meningkat pada suhu lebih tinggi dan ketika tidak ada cahaya bulan (Rode-Margono & Nekaris, 2014). Berdasarkan hasil data suhu permukaan, Kukang Jawa tidak memiliki masalah dengan suhu permukaan di Kabupaten Temanggung karena berada pada kelas sangat sesuai dan cukup sesuai. Peta hujan wilayah rerata tahunan Kabupaten Temanggung curah hujan termasuk tinggi (lebih dari 1800 mm/tahun). Kualitas lahan untuk pertumbuhan tanaman dan kehutanan juga mempertimbangkan curah hujan (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2011).

Semakin jauh jarak habitat dengan jalan raya, maka habitat semakin sesuai. Hal ini disebabkan oleh aktivitas manusia. Manusia menggunakan jalan untuk beraktivitas seperti berkendara sehingga menimbulkan gangguan suara. Selain itu



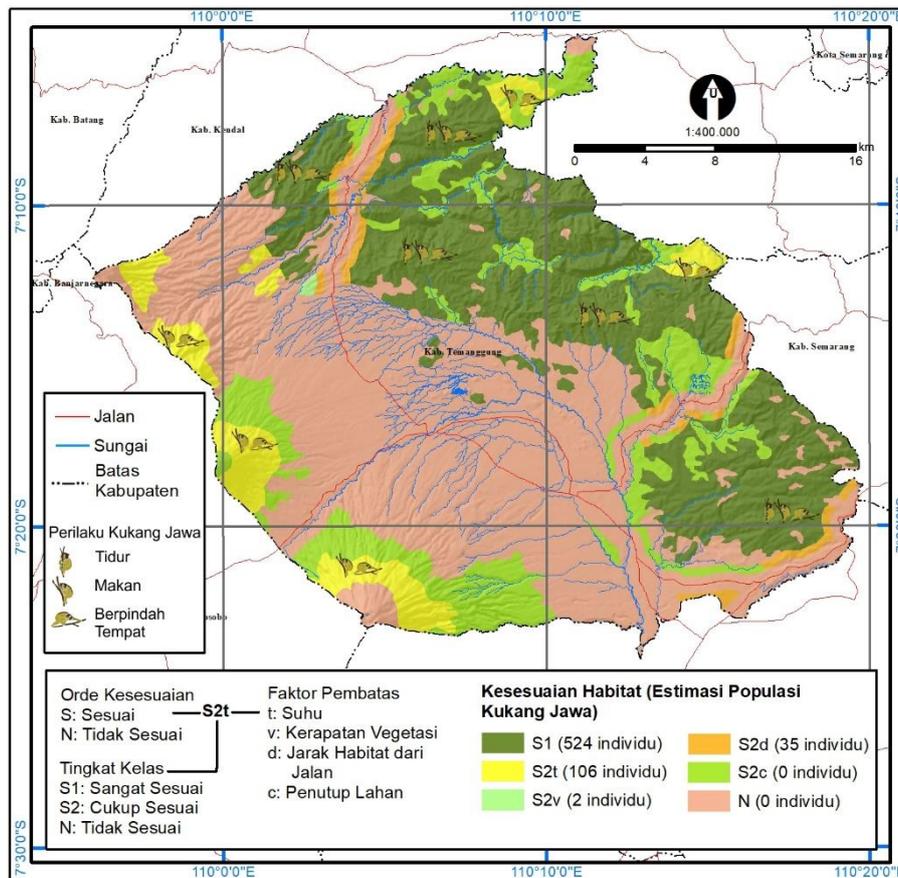
Gambar 2 Kukang Jawa sedang mencari makan (kiri) dan memakan getah gum (kanan) (Sumber: Putri, 2017)

jalan di Temanggung banyak dilalui oleh truk muatan barang. Habutab yang dekat dengan jalan menyebabkan Kukang Jawa lebih mudah ditemukan oleh manusia dan diburu (Siregar, 2015). Thorn et al. (2009) memilih jarak lebih dari 10 km akses jalan manusia sebagai estimasi untuk konservasi habitat yang memiliki resiko rendah. Pembangunan jalan, perumahan, dan komersial sering menjadi penghambat atau penghalang untuk pergerakan satwa liar (Lathrop & Bognar, 1998).

Pencocokan satuan peta lahan dengan kelas kesesuaian habitat menghasilkan peta kesesuaian habitat Kukang Jawa di Kabupaten Temanggung (Gambar 3). yang terdiri dari tiga kelas: sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan tidak sesuai (N). Faktor pembatas dominan pada kelas cukup sesuai meliputi penutup lahan (S2c), kerapatan vegetasi (S2v), jarak habitat dari jalan (S2d), dan suhu (S2t). Luas

kesesuaian habitat Kukang Jawa adalah 261,202 km² (30,06%) sangat sesuai, 189,445 km² (21,8 %) cukup sesuai, dan 418,189 km² (48,13 %) tidak sesuai. Lokasi yang sangat sesuai untuk habitat Kukang Jawa diantaranya adalah Kecamatan Gemawang, Kandangan, Bejen, Pringsurat, dan Kranggan. Bentuklahan yang sangat sesuai sebagai habitat Kukang Jawa adalah aliran lava dan lahar, kerucut gunungapi, dan perbukitan denudasional.

Estimasi populasi Kukang Jawa dapat diketahui melalui kepadatan populasi (2,01 individu/km²) dan luas hutan yang sesuai untuk Kukang Jawa. Berdasarkan hasil perhitungan estimasi populasi Kukang Jawa di Kabupaten Temanggung adalah 667 individu dengan luas representatif 332,111 km². Hasil ini lebih rendah daripada penelitian Winarti (2011) 25,52 individu/km² dengan estimasi populasi 93,67 individu pada luas habitat representatif 4,43 km².



Gambar 3 Peta kesesuaian habitat Kukang Jawa Kabupaten Temanggung

Kukang Jawa menggunakan penutup lahan hutan sebagai tempat tinggal, penyedia pakan. Struktur vegetasi bagi satwa liar dapat dibedakan menjadi tempat persembunyian (*hiding cover*) dan tempat penyesuaian terhadap perubahan temperatur (*thermal cover*) (Alikodra, 1990). Sifat Kukang Jawa yang suka pada pohon besar dan tinggi (Arismayanti, 2014) sehingga dapat ditemukan pada pohon bambu. Pohon bambu memiliki peran penting untuk tempat istirahat, tempat untuk tidur, dan kegiatan sosial (Voskamp et al., 2014). Kukang Jawa juga dapat hidup pada habitat yang telah dimodifikasi oleh manusia seperti lahan agrikultur (Rode-Margono, Nijman, Wirdateti, & Nekaris, 2014).

KESIMPULAN

Struktur ekologi bentanglahan di lokasi kajian terdiri dari patch, matriks, dan koridor. Patch terdiri dari sawah, lahan terbuka, dan permukiman. Matriks terdiri dari hutan dan kebun. Bentuklahan di lokasi kajian terdiri dari proses vulkanik dan denudasional. Bentuklahan asal proses vulkanik meliputi krater Gunungapi Sumbing, kerucut Gunungapi Sumbing, lereng Gunungapi Sumbing, kerucut Gunungapi Sindoro, lereng Gunungapi Sindoro, kerucut gunungapi, dan Aliran Lava dan Lahar. Kukang Jawa menggunakan matriks hutan untuk menjadi habitat, meliputi kegiatan berlindung dan mencari makan. Kukang Jawa menggunakan koridor cabang antarpohon untuk berpindah tempat.

Luas kesesuaian habitat Kukang Jawa adalah 261,202 km² (30,06%) sangat sesuai, 189,445 km² (21,8 %) cukup sesuai, dan 418,189 km² (48,13 %) tidak sesuai. Lokasi yang sangat sesuai untuk habitat Kukang Jawa diantaranya adalah Kecamatan Gemawang, Kandangan, Bejen, Pringsurat, dan Kranggan. Bentuklahan yang sangat sesuai sebagai habitat Kukang Jawa adalah aliran lava dan lahar, kerucut gunungapi, dan perbukitan denudasional.

SARAN

1. Lokasi yang sesuai untuk habitat Kukang Jawa agar dapat dipertahankan untuk tetap menjadi penutup lahan matriks hutan.
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk kesesuaian habitat Kukang Jawa dengan menambahkan parameter biotik habitat.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat mengkaji perubahan struktur ekologi bentanglahan untuk potensi habitat Kukang Jawa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Suratman, M.Sc. dan Dr. Sigit Heru Murti B.S., M.Si., selaku dosen yang telah membimbing dan memberi arahan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Tungga D.H. Putri, Mahfud, Budi, Andi, Pak Gito dan Mak'e yang telah membantu mengumpulkan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. (1990). *Pengelolaan Satwa Liar Jilid I*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati IPB.
- Arismayanti, E. (2014). *Wilayah Jelajah dan Penggunaan Ruang Harian Kukang Jawa (Nycticebus Javanicus) di Taman Nasional Halimun Salak, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor.
- CITES. (2017). Appendices I, II and III. Retrieved September 9, 2017, from <https://cites.org/eng/app/appendices.php>
- Danoedoro, P. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Egbinola, C. N. (2015). Impacts of Human Activities on Tree Species Composition Along the Forest Savanna Boundary in Nigeria. *Indonesian Journal of Geography*, 47(2), 115–123.
- Fahrig, L., Baudry, J., Brotons, L., Burel, F.

- G., Crist, T. O., Fuller, R. J., ... Martin, J. L. (2011). Functional Landscape Heterogeneity and Animal Biodiversity in Agricultural Landscapes. *Ecol Lett*, 14, 101–112.
- Forman, R. T. ., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. New York: John Willey & Sons.
- Hadadi, O. H., Hartono, & Haryono, E. (2016). Analisis Potensi Habitat dan Koridor Harimau Sumatera di Kawasan Hutan Lindung Bukit Batabuh, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. *Majalah Geografi Indonesia*, 29(1), 40–50. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/mgi/article/view/13097/9326>
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2011). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan* (2nd ed.). Yogyakarta: UGM Press.
- Lathrop, R. G., & Bognar, J. A. (1998). Applying GIS and Landscape Ecological Principles to Evaluate Land Conservation Alternatives, 41, 27–41.
- Lehtinen, J. (2013). *Distribution of the Javan Slow Loris (Nycticebus javanicus): assessing the presence in East Java, Indonesia*. Oxford Brookes University.
- Lesmeister, D. B., Crowhurst, R. S., Millspaugh, J. J., & Gompper, M. E. (2013). Landscape Ecology of Eastern Spotted Skunks in Habitats Restored for Red-Cockaded Woodpeckers. *Restoration Ecology*, 21(2), 267–275.
- Montgomery, R. A., Vucetich, J. A., Roloff, G. J., Bump, J. K., & Peterson, R. O. (2014). Where wolves kill moose: The influence of prey life history dynamics on the landscape ecology of predation. *PLoS ONE*, 9(3).
- Narce, M., Meloni, R., Beroud, T., Pléney, A., & Ricci, J. C. (2012). Landscape ecology and wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) habitat modeling in the Mediterranean region. *Animal Biodiversity and Conservation*, 2, 277–284.
- Nekaris, K. A. I., Shekelle, M., Wirdateti, Rode, E. J., & Nijman, V. (2013). *Nycticebus javanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013.
- Prasetyo, N. (2015). Karakteristik Habitat Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus*) di Hutan Alas Kemuning, Bejen, Temanggung. *Skripsi*, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Putri, T. D. H. (2017). Kandungan Nutrisi dan Pemanfaatan Getah Gum oleh Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus*) di Hutan Kemuning, Temanggung, Jawa Tengah. *Skripsi*, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Robyantoro, A. (2014). Pemodelan Spasial Kesesuaian Habitat Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus* Geoffroy 1812) di Cisurupan Kabupaten Garut. *Skripsi*, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Rode-Margono, E. J., & Nekaris, K. A. I. (2014). Impact of Climate and Moonlight on A Venomous Mammal, the Javan Slow Loris (*Nycticebus javanicus* Geoffroy, 1812). *Contributions to Zoology*, 83(4), 217–225.
- Rode-Margono, E. J., Nijman, V., Wirdateti, & Nekaris, K. A. I. (2014). Ethology of the Critically Endangered Javan Slow Loris *Nycticebus javanicus* E. Geoffroy Saint-Hilaire in West Java. *Asian Primates Journal*, 4(2).
- Runestad, J. (1997). Postcranial Adaptations for Climbing in Loridae (Primates). *Journal of Zoology*, 242, 261–290.
- Santoso, S. H. M. B. (2014). Pemodelan Spasial untuk Estimasi Produksi Padi dan Tembakau Berdasarkan Citra Multiresolusi. *Disertasi*, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Selonen, V., & Hanski, I. K. (2003). Movements of The Flying Squirrel *Pteromys volans* in Corridors and in Matrix Habitat. *Ecography*, 26(5), 641–651.
- Siregar, F. A. H. (2015). Hubungan Antara Aktivitas Manusia Terhadap Distribusi Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus*) pada Fragmen Hutan di Temanggung. *Skripsi*, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Sukarna, R. M. (2014). Ekologi Bentang Lahan Hutan Tropis Basah, Studi Kasus di KPH Kotawaringin Barat

- Kalimantan Tengah. *Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 1, 23–32.
- Supriatna, J., & Wahyono, E. . (2000). *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Bandung: Yayasan Obor Indonesia.
- Sutikno, Santosa, L. W., Widiyanto, Kurniawan, A., & Purwanto, T. H. (2007). *KERAJAAN MERAPI Sumberdaya Alam & Daya Dukungnya*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPGF) Universitas Gadjah Mada.
- Thorn, J. S., Nijman, V., Smith, D., & Nekaris, K. A. I. (2009). Ecological niche modeling as a technique for assessing threats and setting conservation priorities for Asian Slow Loris (Primates: Nycticebus). *Diversity and Distributions*, 15:, 289–298.
- Turner, M. G. (2005). What Is the State of the Science? *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 36, 319–344.
- Voskamp, A., Rode-Margono, E. J., Coudrat, C. N. Z., Wirdateti, Abinawanto, Wilson, R. J., & Nekaris, K. A. I. (2014). Modelling the habitat use and distribution of the threatened Javan slow loris *Nycticebus javanicus*. *Endang Species Res*, 23(April 2016), 277–286.
- Winarti, I. (2011). Habitat, Populasi, dan Sebaran Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus* Geoffroy 1812) di Talun Tasikmalaya Dan Ciamis, Jawa Barat. *Tesis*, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wiyono, J., & Sunarto. (2016). Regional Resource Management Based on Landscape Ecology in Northern Muria Peninsula , Central Java. *Indonesian Journal of Geography*, 48(1), 54–61.
- Wu, K. L., Zhang, D. Y., Zou, Z. C., & Shan, L. (2015). Employing RS and Landscape Ecology Indicators in Measuring the Changes of Landscape Patterns in Low Carbon Eco-City Planning. *Advanced Materials Research*, 1092–1093, 1640–1644.

