

**Populasi dan Kesesuaian Habitat Langkap (*Arenga obtusifolia* Mart.)
di Cagar Alam Leuweung Sancang, Jawa Barat
(Population and Habitat Suitability of Langkap (*Arenga obtusifolia* Mart.)
in Leuweung Sancang Nature Reserve, West Java)**

Didi Usmadi¹, Agus Hikmat², Joko Ridho Witono¹, & Lilik Budi Prasetyo²

¹Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya – LIPI, Bogor 16003

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Email: didi.usmadi@gmail.com

Memasukkan: November 2014, **Diterima:** Maret 2015

ABSTRACT

The growth and regeneration of langkap in natural habitat is very fast and has invasive tendencies. The aim of study was to analyze the population and population structure of langkap in Leuweung Sancang Nature Reserve, and build spatial models of habitat suitability langkap in Leuweung Sancang Nature Reserve. Data were collected using a sampling method with a number of plots along the transect line. Langkap has become the dominant species in Leuweung Sancang Nature Reserve on saplings and pole with population structure shows an normally structure population. Analysis of spatial modelling on habitat suitability of langkap through binary logistic regression with independent variables in the form of the Forest Canopy Density (FCD), slope, distance from the river and Normalized Difference Moisture Index (NDMI) has been able to predict habitat suitability of langkap in Leuweung Sancang Nature Reserve, i.e. 61,10% of the Leuweung Sancang Nature Reserve suitable as habitat langkap and 38,90% of the Leuweung Sancang Nature Reserve is not suitable as habitat langkap.

Keywords: Langkap, *Arenga obtusifolia*, habitat suitability, spatial modeling, Leuweung Sancang Nature Reserve.

ABSTRAK

Perkembangbiakan dan regenerasi langkap (*Arenga obtusifolia*) di habitat alamnya sangat cepat dan cenderung bersifat invasif. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kelimpahan dan struktur populasi langkap di Cagar Alam Leuweung Sancang, serta membangun model spasial kesesuaian habitat langkap di Cagar Alam Leuweung Sancang. Pengambilan data populasi langkap menggunakan metode jalur berpetak dengan sistematis sampling. Langkap telah menjadi spesies yang dominan pada tingkat pancang (INP = 18.49 %) dan tiang (INP = 56.65 %). Struktur populasi langkap menunjukkan struktur populasi tumbuhan yang normal, sehingga diperkirakan dapat mempertahankan keberadaan populasinya di Cagar Alam Leuweung Sancang. Analisis permodelan spasial kesesuaian habitat langkap melalui regresi logistik biner dengan peubah bebas berupa Forest Canopy Density (FCD), kelerengan, jarak dari sungai dan Normalized Difference Moisture Index (NDMI) mampu memprediksi kesesuaian habitat langkap di Cagar Alam Leuweung Sancang, dimana 61,10% dari luas Cagar Alam Leuweung Sancang merupakan habitat yang sesuai bagi langkap dan 38,90% dari luas Cagar Alam Leuweung Sancang merupakan habitat yang tidak sesuai bagi langkap

Kata Kunci: langkap, *Arenga obtusifolia*, kesesuaian habitat, permodelan spasial, cagar alam Leuweung Sancang

PENDAHULUAN

Langkap (*Arenga obtusifolia* Mart.) merupakan salah satu spesies dari marga *Arenga*, suku Arecaceae. Penyebaran langkap meliputi Thailand, Kamboja, Semenanjung Malaysia, Sumatera dan Jawa (Mogea & Siemonsma 1996). Pemanfaatan langkap oleh masyarakat relatif terbatas diantaranya nira untuk dibuat minuman dan gula, batang digunakan sebagai pondasi di air payau, daun untuk atap rumah, umbut sebagai sayuran dan biji sebagai makanan. (Mogea & Siemonsma 1996; Sastrapradja *et al.* 1978;

Pongsattayapipat & Barfod 2005). Langkap berpotensi sebagai tanaman alternatif penghasil gula melalui nira yang dihasilkannya. Menurut Heyne (1987) nira langkap mempunyai aroma yang harum dan lebih manis dibandingkan nira aren, namun volume nira yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan nira dari aren (*Arenga Pinnata*) (Sastrapradja *et al.* 1978).

Di habitat alami perkembang biakan dan regenerasi langkap sangat cepat dan menyebabkan langkap menjadi tumbuhan yang dominan serta mempunyai sifat invasif di beberapa kawasan konservasi, diantaranya Taman Nasional Ujung

Kulon (Haryanto 1997) dan Pulau Nusa Kambangan (Robiansyah 2011). Invasif langkap di kawasan konservasi mengakibatkan dampak negatif, diantaranya menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati baik satwa maupun flora yang ada di lokasi tersebut, produktivitas hutan menurun dan terjadinya degradasi lingkungan (Haryanto 1997).

Cagar Alam Leuweung Sancang (CALS) merupakan salah satu habitat alami dari langkap, dimana kawasan tersebut merupakan ekosistem hutan Dipterocarpaceae dataran rendah di Pulau Jawa yang masih tersisa (Sidiyasa *et al.* 1985). Kawasan ini ditetapkan sebagai cagar alam berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 370/Kpts/Um/6/1978 tanggal 9 Juni 1978 dengan luas 2517 ha (Departemen Kehutanan 2002). Adanya sifat invasif dari langkap di beberapa kawasan konservasi, maka perlu adanya kegiatan pencegahan, pengendalian penyebaran langkap dan konservasi kawasan dari invasi langkap di CALS yang terfokus, efektif dan efisien.

Kegiatan pencegahan, pengendalian penyebaran langkap dan konservasi kawasan dari invasi langkap perlu didukung dengan adanya peta kesesuaian habitat langkap yang akurat. Pembuatan peta kesesuaian habitat langkap dapat dilakukan melalui model spasial kesesuaian habitat langkap. Permodelan spasial kesesuaian habitat langkap dapat dilakukan dengan pendekatan model berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggunakan data-data penginderaan jauh. Penginderaan jauh dapat digunakan dalam mendeteksi dan mengetahui distribusi dari tumbuhan invasif (Shouse *et al.* 2013).

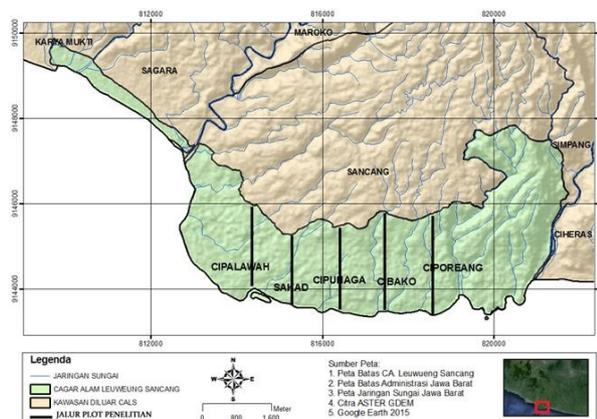
Upaya domestikasi, pengelolaan kawasan konservasi dan pengendalian penyebaran langkap perlu didukung dengan pemahaman tentang aspek ekologi langkap diantaranya mengenai populasi, faktor habitat yang mempengaruhi kehadiran dan ketidakhadiran serta kesesuaian habitat langkap di CALS. Data dan informasi tentang ekologi langkap di habitat alamnya saat ini masih sangat sedikit dan belum ada penelitian tentang kesesuaian habitat langkap secara keruangan (spasial). Oleh karena itu, penelitian lapangan mengenai populasi dan kesesuaian habitat langkap secara spasial sangat diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelimpahan dan struktur populasi langkap serta membangun model spasial kesesuaian habitat langkap di Cagar Alam Leuweung Sancang.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2014 di Kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang (CALS) yang termasuk dalam pengelolaan Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Jawa Barat, Seksi Konservasi Wilayah V Garut (Gambar 1). Peralatan perangkat lunak komputer berupa: SPSS Statistics 19, FCD Mapper, ArcGIS 9 dan Erdas Imagine 9.1. Materi yang digunakan di lapangan berupa langkap dan tegakan vegetasi lain di lokasi penelitian, sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis spasial meliputi: citra Landsat 8 path/row 121/65 akuisisi 30 Maret 2014, ASTER GDEM, peta CALS, peta jaringan sungai dan peta jaringan jalan.

Pengambilan data populasi langkap menggunakan metode jalur berpetak dengan sitematik sampling. Jalur transek dibuat memotong garis kontur dan memanjang dari selatan (pantai) ke utara sampai batas kawasan dengan panjang jalur \pm 2000 m. Jumlah jalur transek yang dibuat sebanyak 5 buah, jarak antar plot contoh sebesar 100 m dan jarak antar garis transek sebesar 1000 m. Hasil penempatan jalur diperoleh lokasi pengambilan data terletak di blok Cipalawah, Sakad, Cipunaga, Cibako dan Ciporeang. Pengambilan data populasi vegetasi pada tingkat semai menggunakan plot berukuran 2 m x 2 m, tingkat pancang 5 m x 5 m, tingkat tiang 10 m x 10 m, dan tingkat pohon 20 m x 20 m. Identifikasi kehadiran dan ketidakhadiran langkap dilakukan pada plot contoh ukuran 20 m x 20 m sepanjang jalur transek, sehingga diperoleh 90 titik kehadiran dan 90 titik ketidakhadiran langkap.

Komposisi dan struktur populasi langkap dianalisis berupa data kerapatan, kerapatan



Gambar 1. Lokasi penelitian

relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi, dominansi relatif dan indeks nilai penting (Soerianegara & Indrawan 1998), dimana nilai indeks nilai penting (INP) digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan jenis (dominasi) dalam suatu komunitas. Data kehadiran dan ketidakhadiran langkap yang digunakan dalam penyusunan model sebanyak 63 titik kehadiran dan 63 titik ketidakhadiran (70 % dari data). Peubah habitat langkap yang digunakan dalam pembuatan model spasial kesesuaian habitat langkap yaitu faktor vegetasi (*Normalization Difference Vegetation Index*/NDVI dan *Forest Canopy Density*/FCD), fisik (ketinggian, kelerengan, arah lereng dan jarak dari sungai), iklim mikro (suhu, *Normalized Difference Moisture Index*/NDMI) dan gangguan manusia (jarak dari jalan dan jarak dari kebun).

Nilai NDVI merupakan indeks yang mencerminkan tingkat kerapatan vegetasi pada berbagai tutupan lahan, nilai tersebut diperoleh dari data *Landsat Image* band NIR dan band VIS dengan persamaan (USGS 2014):

$$NDVI = \frac{(NIR - VIS)}{(NIR + VIS)}$$

Keterangan NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*, NIR = *Near Infra Red* (band 5), VIS = *Visible Red* (band 4).

Nilai FCD mencerminkan besarnya persentase naungan atau tutupan tajuk vegetasi pada berbagai tutupan lahan, nilai tersebut diturunkan dari empat indeks yaitu *Advanced Vegetation Index* (AVI), *Bare Soil Index* (BI), *Shadow Index or Scaled Shadow Index* (SI, SSI), dan *Thermal Index* (TI) (Rikimaru *et al.* 2002). Data ketinggian, kelerengan dan arah lereng diperoleh dari pemanfaatan langsung data digital ASTER GDEM. Suhu udara di sekitar vegetasi diperoleh data *Landsat Image* dengan cara mengkonversi nilai digital menjadi nilai radiasi (USGS 2014).

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L$$

$$T = \frac{K_2}{\ln \left(\frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1 \right)}$$

Keterangan: L_{λ} = Radiasi spektral (Watts/(m² *srad * μ m)), M_L = *Multiplicative rescaling factor* band 10, A_L = *Additive rescaling factor* band 10, Q_{cal} = nilai piksel terkalibrasi yang telah dikuantisasi ke dalam digital number (DN), T = Suhu (⁰K), L_{λ} = Radiasi spektral (Watts/(m²*srad* μ m)), K_1 = konstanta kalibrasi 1, K_2 = konstanta kalibrasi 2.

Sedangkan NDMI merupakan indeks yang mencerminkan tingkat kelembapan udara di sekitar vegetasi, nilai indeks diperoleh dari data *Landsat Image* band NIR dan band MIR dihitung dengan menggunakan persamaan (USGS 2014):

$$NDMI = \frac{(NIR - MIR)}{(NIR + MIR)}$$

Keterangan: NDMI = *Normalized Difference Moisture Index*, NIR = *Near Infra Red* (band 5), MIR = *Mid Infra Red* (band 6).

Peubah jarak dari jalan dan jarak dari kebun diperoleh dari hasil analisis spasial menggunakan teknik *Euclidean distance*.

Data hasil analisis spasial dilakukan pengujian ada atau tidaknya multikolinearitas antar peubah bebas dengan menggunakan analisis peubah bebas/*Variance Inflation Factor* (VIF). Model yang digunakan adalah model regresi logistik biner, titik kehadiran langkap dengan peluang kehadirannya/tidak adalah satu, dan nol.

Kesesuaian habitat langkap dibagi menjadi 2 kategori yaitu sesuai (peluang kehadiran ≥ 0.5) dan tidak sesuai (peluang kehadiran < 0.5) (Hosmer & Stanley 2000). Uji Kelayakan model dilakukan dengan menggunakan uji *Hosmer-Lemeshow* dan melihat penurunan nilai dari *-2 Log Likelihood*, sedangkan keterhandalan model ditunjukkan oleh nilai *Negelkerke R²*. Validasi model dilakukan untuk mengetahui nilai akurasi klasifikasi kesesuaian habitat. Data yang dipergunakan untuk validasi model adalah sebanyak 27 titik kehadiran dan 27 titik ketidakhadiran (70 % dari data). Validasi model menggunakan nilai *APER* (*Apparent Error Rate*), nilai *APER* mendekati 1 maka semakin valid model yang dihasilkan. Persamaan *APER* sebagai berikut (Johnson & Dean 2007) :

$$APER = \frac{n_{12} + n_{21}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}}$$

Keterangan: *APER* = *Apparent Error Rate*, n_{11} = banyaknya kejadian tidak hadir dan diprediksikan sebagai kejadian tidak hadir, n_{12} = banyaknya kejadian tidak hadir dan diprediksikan sebagai kejadian hadir, n_{21} : banyaknya kejadian hadir dan diprediksikan sebagai kejadian tidak hadir, n_{22} : banyaknya kejadian hadir dan diprediksikan sebagai kejadian hadir.

HASIL

Populasi Langkap

Hasil analisis vegetasi diketahui bahwa pada tingkat semai spesies yang dominan yaitu *Daemonorops oblonga* dengan nilai INP=10,82%, diikuti oleh *Averrhoa carambola* (INP=11,41%) dan *Mucuna* sp. (INP=10,28%) (Tabel 1). Kerapatan individu langkap pada tingkat semai di CALS sebanyak 1263 ± 1093 individu/ha (KR=2,27 %) dengan tingkat penyebaran menempati urutan kedua (FR=5,78%), sehingga pada tingkat semai langkap merupakan spesies dominan ketujuh dengan nilai INP = 8,06 %.

Pada tingkat pancang, spesies yang dominan adalah langkap dengan nilai INP sebesar 18,49 %. Kerapatan langkap pada tingkat pancang sebesar 396 ± 363 individu/ha dengan kerapatan relatif sebesar 9,18%, sedangkan langkap ditemukan pada 35 plot dari 99 plot pengamatan sehingga kehadiran langkap paling tinggi dibandingkan spesies lainnya dengan nilai FR = 9,31%. Jenis lain yang dominan setelah langkap pada tingkat pancang yaitu *Pternandra azurea* (INP = 9,75 %) dan *Ryparosa sumatrana* (INP = 9,57 %).

Langkap menjadi spesies yang paling dominan pada tingkat tiang dengan nilai INP sebesar 56,65 %. Pada tingkat tiang, langkap mempunyai kerapatan yang terbesar dibandingkan spesies lain yaitu 88 ± 49 individu/ha (KR = 21,08 %), penyebaran yang paling merata dibandingkan jenis lainnya dengan jumlah ditemukan langkap sebanyak 38 plot dari 99 plot pengamatan (FR = 13,82 %) dan mempunyai dominasi yang paling besar (DR=21,76%). Spesies lain yang dominan pada tingkat tiang yaitu *Neolitsea cassia* (INP = 32,90 %) dan *Vitex pinnata* (INP = 18,90 %).

Pada tingkat pohon langkap merupakan jenis yang tidak dominan dimana hanya menduduki urutan ke-39 dengan nilai INP sebesar 1,93%. Kerapatan langkap di CALS hanya 1 individu/ha (KR=0,69 %), sedangkan nilai frekuensi relatif sebesar 1,07% dan dominansi relatif sebesar 0,16 %. Jenis yang dominan pada tingkat pohon adalah *Neolitsea cassia* dengan nilai INP = 32,99 %, diikuti oleh *Artocarpus elasticus* (INP=21,92%) dan *Dipterocarpus hasseltii* (INP = 20,83 %).

Karakteristik Spasial Habitat Langkap

Langkap ditemukan pada lokasi dengan nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

antara 0,356 – 0,520 dan nilai FCD antara 38 – 89 % (Tabel 2). Semakin tinggi nilai NDVI dan FCD maka lokasi tersebut mempunyai kerapatan vegetasi dan penutupan tajuk yang tinggi. Hasil analisis kehadiran langkap dapat diketahui bahwa langkap ditemukan pada lokasi dengan suhu permukaan vegetasi antara $18,91 - 21,00^{\circ}\text{C}$ dan nilai NDMI 0,258 – 0,338. Nilai NDMI lebih dari 0,20 menunjukkan kondisi kelembapan vegetasi dalam kategori lembab, nilai 0,1 – 0,2 menunjukkan kondisi kelembapan sedang dan < 0,1 menunjukkan kondisi kelembapan kategori kering (Goodwin *et al.* 2008). Hal tersebut mengindikasikan bahwa langkap dapat tumbuh optimal dengan suhu permukaan vegetasi maksimal 21°C dengan kondisi kelembapan vegetasi dalam kategori lembab

Langkap di CALS tumbuh pada ketinggian 13–131 meter di atas permukaan laut (mdpl). Klasifikasi ketinggian dengan asumsi setiap kenaikan 100 meter akan terjadi perubahan iklim mikro dapat diketahui bahwa sebagian besar (93,3 %) langkap tumbuh pada ketinggian 0–100 m dpl. Menurut Sastrapradja *et al.* (1978) umumnya langkap tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 550 meter di atas permukaan laut. Data kesesuaian tempat tumbuh berdasarkan ketinggian tempat dapat mengindikasikan bahwa langkap termasuk spesies *Arecaceae* dataran rendah. Langkap dapat ditemukan pada semua tingkat kelerengan dari datar sampai sangat curam dan semua arah lereng (aspek) dengan kelerengan antara 1,82–55,57%, serta pada jarak antara 0 – 480 m dari sungai.

Faktor gangguan manusia didekati dengan jarak dari jalan dan jarak dari kebun, dimana diasumsikan semakin dekat dengan jalan dan kebun maka aktivitas manusia yang dapat berakibat mengganggu keadaan vegetasi akan semakin besar. Hasil analisis spasial diketahui bahwa langkap dijumpai pada jarak dekat sampai jauh dari jalan dan kebun dengan jarak dari jalan antara 0 – 1733 m dan jarak dari kebun sebesar 94 – 2095 m.

Model Spasial Kesesuaian Habitat Langkap

Hasil analisis peubah bebas/*Variance Inflation Factor* diperoleh semua peubah spasial mempunyai nilai VIF < 10. Hal tersebut dapat bahwa semua peubah spasial yang akan digunakan pada analisis regresi logistik tidak mengalami multikolinearitas

Tabel 1 Kelimpahan langkap dan 3 spesies lain dengan INP terbesar di CALS

Nama Spesies	Suku	K (ind/ha)	F	D (m2)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Semai								
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	3258	0,24	-	5,86	5,56	-	11,41
<i>Daemonorops oblonga</i> (Reinw. ex Blume) Blume	Arecaceae	1768	0,33	-	3,18	7,64	-	10,82
<i>Mucuna</i> sp. (Willd.) DC.	Leguminosae	3914	0,14	-	7,04	3,24	-	10,28
<i>Arenga obtusifolia</i> Mart.	Arecaceae	1263	0,25	-	2,27	5,79	-	8,06
Pancang								
<i>Arenga obtusifolia</i> Mart.	Arecaceae	396	0,35	-	9,18	9,31	-	18,49
<i>Pternandra azurea</i> (DC.) Burkill	Melastomataceae	214	0,18	-	4,97	4,79	-	9,75
<i>Ryparosa sumatrana</i> Warb.	Flacourtiaceae	206	0,18	-	4,78	4,79	-	9,57
Tiang								
<i>Arenga obtusifolia</i> Mart.	Arecaceae	87	0,38	1,52	21,08	13,82	56,65	56,65
<i>Neolitsea cassia</i> (L.) Kosterm.	Lauraceae	44	0,28	0,84	10,78	10,18	32,90	32,90
<i>Vitex pinnata</i> L.	Lamiaceae	28	0,14	0,49	6,86	5,09	18,90	18,90
Pohon								
<i>Neolitsea cassia</i> (L.) Kosterm.	Lauraceae	21	0,37	1,97	14,21	9,89	8,89	32,99
<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. <i>Dipterocarpus hasseltii</i> Blume	Moraceae	12	0,26	1,47	8,32	6,95	6,65	21,92
<i>Arenga obtusifolia</i> Mart.	Arecaceae	1	0,04	0,04	0,69	1,07	0,16	1,93

Keterangan : K = Kerapatan, KR = Kerapatan relatif, F = Frekuensi, FR = Frekuensi relatif, D = Dominansi, DR = Dominansi relatif, INP = Indeks nilai penting

Tabel 2. Karakteristik spasial habitat langkap di CALS

Peubah	Satuan	Nilai
NDVI	-	0.356 – 0.520
FCD	Persen (%)	38 – 89
Ketinggian	Meter	13 – 131
Kelerengan	Persen (%)	1.82 – 55.57
Arah lereng	Derajat (0)	0 – 355
Jarak dari sungai	Meter	0 – 480
Suhu	Derajat (0)	18.91 – 21.00
NDMI	-	0.258 – 0.338
Jarak dari jalan	Meter	0 – 1733
Jarak dari kebun	Meter	94 – 2095

Keterangan : NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*, FCD = *Forest Canopy Density*, NDMI = *Normalized Difference Moisture Index*

dan dapat digunakan sebagai peubah pada regresi logistik. Hasil analisis regresi logistik pada semua peubah habitat diketahui bahwa peubah FCD, kelerengan, jarak dari sungai dan NDMI mempunyai nilai taraf signifikansi (probabilitas) kurang dari 0,05,

sehingga dapat digunakan sebagai peubah regresi logistik biner. Persamaan logistik biner kesesuaian habitat langkap sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Exp } Y}{1 + \text{Exp } Y}$$

Keterangan

$$Y = -12,444 + 0,065 \text{ FCD} + 0,095 \text{ Kelerengan} - 0,012 \text{ Jarak dari Sungai} + 31,491 \text{ NDMI}$$

Hasil analisis peubah bebas/*Variance Inflation Factor* diperoleh semua peubah spasial mempunyai nilai VIP<10. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua peubah spasial yang akan digunakan pada analisis regresi logistik tidak mengalami multikolinearitas dan dapat digunakan sebagai peubah pada regresi logistik. Hasil analisis regresi logistik pada semua peubah habitat diketahui bahwa peubah FCD, kelerengan, jarak dari sungai dan NDMI mempunyai nilai signifikansi lebih dari 0,05,

sehingga dapat digunakan sebagai peubah regresi logistik biner. Persamaan logistik biner kesesuaian habitat langkap sebagai berikut:

Hasil uji kelayakan model menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow* sebesar 0,334 ($P > 0,05$) dan adanya penurunan nilai $-2 \text{ Log Likelihood}$ sebesar 99,607 ($P < 0,05$). Hasil uji kelayakan model tersebut dapat dikatakan bahwa model regresi logistik tersebut dapat digunakan untuk menentukan kesesuaian habitat langkap.

Hasil analisis regresi logistik biner menunjukkan bahwa nilai *Nagelkerke* $R^2 = 0,598$. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa 59,80% kesesuaian habitat langkap dipengaruhi oleh peubah FCD, kelerengan, jarak dari sungai dan NDMI, sedangkan sisanya (40,20 %) dipengaruhi oleh peubah lain yang tidak termasuk dalam model. Hasil uji validasi model dapat diketahui nilai $APER = 24,07\%$, yang bermakna regresi model dapat memprediksi dengan tepat kehadiran dan ketidakhadiran langkap sebesar 75,93% yang berarti validasi model dapat memprediksi kesesuaian habitat langkap di CALS.

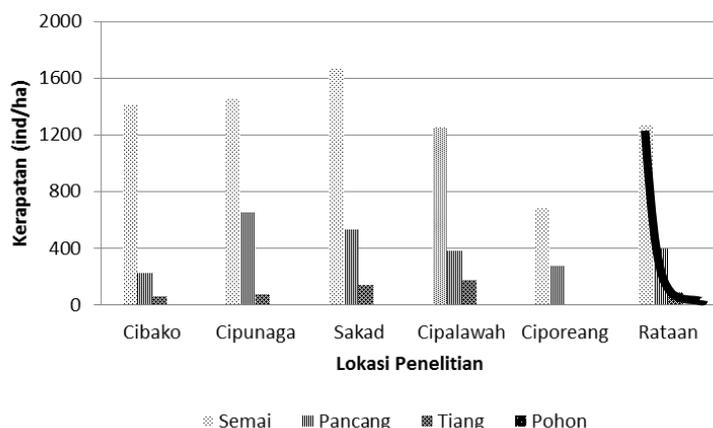
PEMBAHASAN

Populasi Langkap

Hasil analisis vegetasi dapat diketahui nilai Indeks Nilai penting (INP) langkap tingkat semai merupakan spesies yang termasuk dalam kategori sedang dan meningkat menjadi spesies

yang dominan pada tingkat pancang dan tiang dengan nilai INP tertinggi dibandingkan spesies lainnya. Hal tersebut mengindikasikan adanya kemungkinan pergerakan langkap untuk menginvasi kawasan CALS yang lebih luas dengan jumlah pada tingkat permudaan yang banyak. Indikasi invasi langkap juga diperkuat dengan hasil penelitian Kalima *et al.* (1988) dimana pada tahun 1988 langkap merupakan spesies yang tidak dominan dengan nilai INP hanya sebesar 7,07 %, namun saat dilakukan penelitian ini langkap menjadi spesies yang paling dominan di CALS.

Secara umum semua lokasi pengamatan mempunyai kelimpahan langkap yang relatif tinggi pada semua tingkat semai, pancang dan tiang, namun pada tingkat pohon mempunyai kelimpahan yang rendah. Lokasi Sakad mempunyai kelimpahan semai langkap yang tinggi dibandingkan lokasi yang lain, sedangkan kelimpahan langkap pada tingkat tiang tertinggi pada lokasi Cipalawah (Gambar 2). Tingginya kelimpahan langkap pada lokasi Sakad dan Cipalawah dikarenakan pada kedua lokasi tersebut mempunyai penutupan tajuk yang rapat sehingga mendukung perkembangbiakan dan pertumbuhan langkap. Pada lokasi Cipunaga dan Cibako hanya ditemukan langkap pada lokasi bagian selatan, sedangkan pada bagian utara kedua lokasi tersebut tidak ditemukan langkap pada semua tingkat pertumbuhan. Pada bagian utara Cipunaga dan Cibako mempunyai tutupan tajuk yang terbuka dan didominasi oleh *Imperata cylindrica* dan *Corypha utan*. Hal

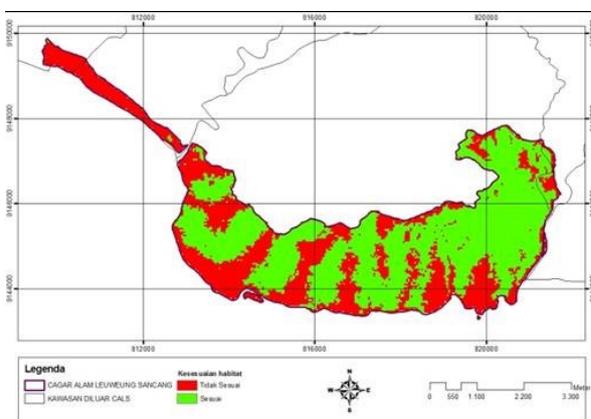


Gambar 2. Kelimpahan dan struktur populasi langkap

tersebut mengindikasikan bahwa semai langkap sulit tumbuh pada kondisi iklim mikro yang kering dan terbuka serta pada lokasi tersebut sering terjadi kebakaran sehingga biji langkap tidak dapat tumbuh.

Dominansi langkap juga terjadi di kawasan hutan lain di Jawa dan Sumatera. Cagar Alam Nusakambangan khususnya bagian timur telah terjadi dominansi langkap pada berbagai tingkat pertumbuhan (Setyowati & Rahayu 2005; Robiansyah 2011). Langkap telah menjadi spesies yang dominan pada tingkat semai, pancang dan tiang di Taman Nasional Ujung Kulon dengan kerapatan tingkat dewasa sebesar 426 individu/ha, sehingga berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies pakan Badak Jawa di lokasi tersebut (Haryanto 1997). Langkap juga menjadi spesies yang dominan di Hutan Alam Rimbo Panti, Sumatera Barat yang mengalami gangguan tingkat rendah sampai tinggi dengan nilai INP sebesar 74,78 % dan kerapatan 175 individu/ha (Yusuf *et al.* 2005).

Dominansi langkap di suatu lokasi menyebabkan penurunan spesies di lokasi tersebut. Pada beberapa petak pengamatan di lokasi Cibako dan Cipunaga sudah terjadi dominansi invasi langkap, dimana pada petak tersebut hanya terdapat spesies langkap pada tingkat pancang dan tiang tanpa ditemukan spesies lainnya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa langkap memiliki potensi yang sangat besar untuk mendominasi dan menurunkan keanekaragaman spesies di kawasan CALS (Gambar 3). Hasil penelitian tersebut serupa penelitian Haryanto (1997) di Taman Nasional Ujung Kulon,



Gambar 3. Kesesuaian habitat langkap di CALS

dimana lokasi yang didominasi langkap akan mempunyai keanekaragaman spesies yang lebih rendah dibandingkan lokasi yang tidak didominasi langkap.

Langkap memiliki kemampuan tumbuh bersaing dengan spesies-spesies lain di sekitarnya dan memiliki pertumbuhan yang cepat dengan ditemukannya jumlah semai yang tumbuh pada lokasi tersebut dalam jumlah yang besar. Penyebab utama rendahnya keanekaragaman spesies di bawah tegakan langkap adalah rapatnya lapisan tajuk langkap yang mengakibatkan rendahnya penetrasi cahaya ke lantai hutan, sehingga menghambat regenerasi berbagai spesies lain selain langkap (Haryanto 1997; Yusuf *et al.* 2005). Rendah keanekaragaman spesies juga diduga akibat adanya zat *allelopati* yang terdapat pada langkap yang dapat menghambat pertumbuhan jenis lain. Daun segar, serasah dan buah langkap mengandung zat *allelopati* dari golongan alkaloid, fenol, flavonoid, steroid dan triterpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan semai *Pterospermum javanicum* (Supriatin 2000).

Dominansi langkap juga diakibatkan oleh karakteristik langkap yang memiliki potensi regenerasi yang sangat tinggi. Menurut Haryanto (1997) langkap mempunyai karakteristik regenerasi yaitu berbunga dan berbuah setiap saat atau tidak dipengaruhi oleh musim, mampu melakukan regenerasi secara vegetatif, mampu memproduksi banyak biji, dan tidak terdapatnya predator buah yang masih muda. Pada setiap pohon langkap terdapat 1–7 tandan buah dengan jumlah sub tandan sebanyak 17–45 sub tandan dan jumlah buah per tandan sebanyak 151–1889 buah (Haryanto & Siswoyo 1997).

Struktur populasi dapat dilihat dari kerapatan setiap kelas diameter. Langkap di CALS mempunyai diameter maksimal 21 cm, maka struktur populasi langkap didekati dengan tingkat pertumbuhannya. Jumlah individu langkap pada tingkat semai yang sukses tumbuh sampai dengan tingkat pancang sebesar 31.38 %, sedangkan kesuksesan langkap dari tingkat pancang ke tingkat tiang (dewasa) sebesar 22.22 %. Hasil analisis dapat diketahui bahwa hanya 6.97 % langkap yang mampu tumbuh dari tingkat semai sampai dewasa. Rendahnya kesuksesan tumbuh langkap dimungkinkan akibat adanya persaingan baik sesama spesies langkap atau dengan spesies lain.

Struktur populasi tumbuhan dapat menggambarkan status regenerasi dari suatu spesies

(Tripathi *et al.* 2010). Struktur populasi langkap di CALS cenderung menggambarkan bentuk kurva normal berbentuk J terbalik (garis tebal pada Gambar 2), dimana secara berurut jumlah individu permudaan lebih banyak dari pada tingkat pertumbuhan diatasnya. Mueller-Dumbois & Ellenberg (1974) menyatakan bahwa suatu jenis dengan jumlah yang tinggi pada tingkat permudaan mengindikasikan terjaganya populasi di habitat tersebut dan memungkinkan berkembangnya populasi jenis tersebut pada waktu yang akan datang. Struktur populasi langkap menunjukkan struktur populasi tumbuhan yang normal sehingga diperkirakan langkap dapat mempertahankan keberadaan populasinya di lokasi tersebut. Langkap pada tingkat semai menggunakan jumlah (kuantitas) individu untuk mempertahankan keberadaan spesies, sedangkan pada tingkat dewasa lebih mengutamakan kualitas pertumbuhan dan perkembangan individu, sehingga jumlah individu menjadi lebih sedikit.

Model Spasial Kesesuaian Habitat Langkap

Hasil persamaan regresi logistik biner dapat diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi kehadiran langkap adalah faktor vegetasi, topografi dan iklim mikro. Sedangkan faktor gangguan manusia yang didekati dengan nilai jarak dari kebun dan jarak dari jalan tidak berpengaruh terhadap kehadiran langkap.

Hasil analisis model regresi logistik biner dapat diketahui bahwa faktor vegetasi yang mempengaruhi kehadiran langkap berupa *FCD*. Nilai *FCD* menunjukkan besarnya persentase penutupan tajuk vegetasi, semakin tinggi nilai *FCD* maka penutupan tajuk vegetasi semakin tinggi. Nilai *FCD* juga mempunyai korelasi yang sangat kuat dengan kerapatan vegetasi (Nugroho 2011). *FCD* mempunyai pengaruh yang positif terhadap peluang kehadiran langkap, dimana semakin tinggi nilai *FCD* maka semakin tinggi pula kemungkinan ditemukannya langkap. Hal tersebut diindikasikan bahwa umumnya langkap dijumpai pada lokasi dengan kondisi vegetasi dengan penutupan tajuk yang rapat dan kerapatan vegetasi yang tinggi. Keberadaan langkap tersebut sesuai dengan Sastrapradja *et al.*(1978), dimana langkap umumnya dijumpai pada lokasi-lokasi dengan penutupan tajuk rapat sampai sedikit terbuka.

Hasil analisis model regresi logistik biner dapat diketahui faktor fisik yang mempengaruhi peluang kehadiran langkap adalah kelerengan dan jarak dari sungai. Kelerengan berpengaruh positif kehadiran langkap, dimana semakin tinggi kelerengan maka peluang ditemukannya langkap akan semakin besar. Hal mengindikasikan bahwa langkap menyukai lokasi-lokasi dengan kemiringan yang tinggi, dimana lokasi tersebut mempunyai drainase tanah yang baik atau tidak tergenang. Peubah jarak dari sungai berpengaruh negatif terhadap kehadiran langkap, semakin dekat dengan sungai maka semakin tinggi peluang ditemukannya langkap. Hal tersebut sesuai hasil penelitian Sastrapradja *et al.* (1978), dimana langkap banyak tumbuh pada lokasi dekat aliran-aliran sungai. Faktor jarak dari sungai berkaitan dengan ketersediaan air dan kelembapan udara (Gunawan *et al.* 2009). Lokasi yang dekat sungai umumnya mempunyai kandungan air yang lebih tinggi sehingga mampu menjaga kelembapan tanah dan udara sehingga mendukung pertumbuhan langkap di lokasi tersebut.

Faktor iklim mikro yang mempengaruhi peluang kehadiran langkap adalah NDMI. NDMI merupakan indeks yang mencerminkan tingkat kelembapan udara di sekitar vegetasi, semakin tinggi nilai NDMI maka semakin tinggi pula kelembapan udara di sekitar vegetasi. NDMI berpengaruh positif terhadap peluang kehadiran langkap, semakin tinggi nilai NDMI maka semakin tinggi pula peluang kehadiran langkap di lokasi tersebut. Umumnya nilai NDMI yang tinggi berada pada lokasi dengan tingkat penutupan tajuk vegetasi yang rapat, sehingga kelembapan udara di lokasi tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi dengan penutupan tajuk yang rendah.

Hasil analisis spasial kesesuaian habitat langkap dapat diketahui bahwa luas CALS yang sesuai sebagai habitat langkap sebesar 1570,87 ha atau 61,10 % dari luas CALS, sedangkan kategori tidak sesuai sebagai habitat langkap seluas 1000,13 ha atau 38,90 % dari luas CALS (Gambar 2). Hal tersebut mengindikasikan bahwa langkap dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di CALS dan kemungkinan dapat menginvasi lebih dari setengah dari luas kawasan tersebut.

Habitat yang sesuai bagi perkembangan dan pertumbuhan langkap umumnya mempunyai penutupan vegetasi yang rapat dengan topografi yang relatif bervariasi dari datar sampai curam. Lokasi yang tidak sesuai sebagai habitat langkap umumnya terletak pada CALS bagian barat, sepanjang pantai dan hutan mangrove. Pada lokasi tersebut umumnya mempunyai penutupan lahan berupa pemukiman, sawah, pantai dan hutan mangrove dengan tingkat naungan yang rendah.

KESIMPULAN

Langkap merupakan spesies yang dominan di CALS pada tingkat pancang dan tiang. Kelimpahan langkap pada tingkat pancang sebesar 396 ± 363 individu/ha dengan INP sebesar 18,49 %, sedangkan kelimpahan langkap pada tingkat tiang sebesar 88 ± 49 individu/ha dengan nilai INP sebesar 56,65 %. Struktur populasi langkap di CALS menggambarkan bentuk kurva pertumbuhan normal berbentuk J terbalik, dimana jumlah individu permudaan lebih banyak dari pada tingkat pertumbuhan di atasnya. Hal tersebut menggambarkan langkap mempunyai regenerasi yang baik sehingga dapat mempertahankan keberadaan jenis tersebut di CALS.

Analisis model spasial kesesuaian habitat melalui regresi logistik biner dengan peubah bebas berupa FCD, kelerengan, jarak dari sungai dan NDMI mampu memprediksi kesesuaian habitat langkap di CALS. Luas CALS sesuai sebagai habitat langkap sebesar 61,10 % dari luas CALS, sedangkan sisanya (38,90 % dari luas CALS) tidak sesuai sebagai habitat langkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan. 2002. Data dan informasi kehutanan Provinsi Jawa Barat. Pusat Inventarisasi dan Statistik Kehutanan. <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/INFPROP/Inf-Jbr>.
- Gunawan, Suyanto, Hafizianor & S. Hamidah. 2009. Inventarisasi komposisi spesies dan potensi tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia* sp.) berdasarkan karakteristik ekologis habitatnya di kawasan Hutan Pegunungan Meratus Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropika Borneo*. 25:71–85.
- Goodwin, NR., NC. Coops, MA. Wulder, S. Gillanders, TA. Schroeder & T. Nelson. 2008. Estimation of insect dynamics using a temporal sequence of Landsat data. *Remote Sensing Environment*. 112: 3680–3689.
- Haryanto. 1997. Invasi langkap (*Arenga obtusifolia*) dan dampaknya terhadap keanekaragaman hayati di Taman Nasional Ujung Kulon Jawa Barat. *Media Konservasi*. Edisi Khusus: 95–100.
- Haryanto & Siswoyo. 1997. Sifat-sifat morfologis dan anatomis langkap (*Arenga obtusifolia* Blume ex. Mart). *Media Konservasi*. Edisi Khusus: 105–109.
- Heyne K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hosmer, DW. & L. Stanley. 2000. Applied Logistic Regression 2nd Edition. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Johnson, RA. & WW. Dean. 2007. Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.
- Kalima, T., U. Sutisna, HC. Soeyatman & Pratiwi. 1988. Analisis komposisi vegetasi di Cagar Alam Leuweung Sancang, Jawa Barat. *Buletin Penelitian Hutan*. 498: 45–55.
- Mogea, JP & JS. Siemonsma. 1996. Arenga Labill. Dalam: Flach, M & Rumawas (eds.). Plant Resources of South East Asia: 9. Plant Yielding Non-seed Carbohydrates. Backhuys Publisher. Leiden.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Nugroho, S. 2011. Metode deteksi degradasi hutan menggunakan citra satelit Landsat di Hutan Lahan Kering TNGHS. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pongsattayapipat, R. & AS. Barfod. 2005. On the identities of Thai sugar palm. *Palms*. 49(1): 5–14.
- Rikimaru A., PS. Roy & S. Miyatake. 2002. Tropical Forest Cover Density Mapping. *Tropical Ecology*. 43(1): 39–47.

- Robiansyah, I. 2011. Population status and habitat preferences of critically endangered *Dipterocarpus littoralis* (Bl.) Kurz. in West Nusakambangan Nature Reserve [Thesis]. Anglia: University of East Anglia.
- Sastrapradja, S., JP. Moge, HM. Sangat & JJ. Afriastini. 1978. *Palem Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional – LIPI. Bogor.
- Setyowati, FM. & M. Rahayu. 2005. Keanekaragaman dan pemanfaatan tumbuhan di Pulau NusaKambangan Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1): 291–302.
- Shouse, M., L. Liang & S. Fei. 2013. Identifications of understory invasive exotic plant with remote sensing in urban forest. *International Journal Applied Earth Observation Geoinformation*. 21: 525–534.
- Sidiyasa, K., S. Sutomo & RSA. Prawira. 1985. Struktur dan komposisi hutan Dipterocarpaceae dataran rendah di Cagar Alam Leuweung Sancang, Jawa Barat. *Buletin Penelitian Hutan*. 471: 37–48.
- Soerianegara, I. & A. Indrawan. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Departemen Kehutanan -IPB. Bogor.
- Supriatin. 2000. Studi kemungkinan adanya pengaruh allelopati langkap (*Arenga obtusifolia* Blume ex Mart.) terhadap pertumbuhan semai tumbuhan pakan Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tripathi, OP., K. Upadhaya, RS. Tripathi & HN. Pandey. 2010. Diversity, dominance and population structure of tree species along fragment-size gradient of a subtropical humid forest of Northeast India. *Resources Journal Environment Earth Science*. 2(2): 97–105.
- USGS [United States Geological Survey]. 2014. Using the USGS Landsat 8 Product http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php.
- Yusuf, R., Purwaningsih & Gusman. 2005. Komposisi dan struktur vegetasi Hutan Alam Rimbo Panti, Sumatera Barat. *Biodiversitas* 6(4): 266–271.