

Yanto Santosa

MEDIA KONSERVASI

JURNAL ILMIAH BIDANG KONSERVASI
SUMBERDAYA ALAM HAYATI DAN LINGKUNGAN

GA

ISSN 0215-1677

Volume 15, No. 2, Agustus 2010

GA 10/11

Penelitian IDENTIFIKASI KINERJA DAN KESENJANGAN STAKEHOLDER DALAM PELESTARIAN ELANG JAWA [Spizaetus bartelsi] (Identification of Stakeholders' Performance and Gap in Javan Hawk-Eagle [Spizaetus bartelsi] Conservation) Kuswandono, Arzyana Sunkar dan Lilik Budi Prasetyo	57 – 65
PERILAKU BERKUBANG BADAK JAWA [Rhinoceros sondaicus] DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON (Wallowing Behaviors of Javan Rhinoceros [Rhinoceros sondaicus] in Ujung Kulon National Park) Nicanor J.V. Sitorus, <u>Yanto Santosa</u> dan Abdul Haris Mustari	66 – 69
FAKTOR-FAKTOR PENENTU TARIF MASUK PENGUNJUNG TAMAN NASIONAL (Studi Kasus Taman Nasional Gunung Merapi) (Determinants Factors for National Park's Entrance Fee: A Case Study in Gunung Merapi National Park) Setiyawati Titi, <u>Yanto Santosa</u> dan Dudung Darusman	70 – 79
STRATEGI PENGEMBANGAN EKOWISATA DI KABUPATEN KEPULAUAN YAPEN PROVINSI PAPUA (Ecotourism Development Strategy in the District Yapen Islands, Papua Province) Karsudi, Rinekso Soekmadi dan Hariadi Kartodihardjo	80 – 87
UJI STANDAR KINERJA PENGELOLAAN TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK PADA PRINSIP KELESTARIAN FUNGSI SOSIAL BUDAYA (Test of Gunung Halimun Salak National Park Management Performance Standard on the Principles of the Sustainability of Socio Cultural Function) Allan Rosehan, Arzyana Sunkar dan Sambas Basuni	88 – 96
KEANEKARAGAMAN JENIS SATWALIAR DI KAWASAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DAN STATUS PERLINDUNGANNYA: STUDI KASUS KAWASAN UNIT PENGELOLAAN PT. ANUGERAH MAKMUR SEJATI, KABUPATEN KAPUAS HULU, KALIMANTAN BARAT (Diversity of Animals in Oil Palm Plantation Area and Status Protection ; Case study in Zone Management Unit PT. Anugerah Makmur Sejati Kapuas Hulu Regency, West Kalimantan) Harnios Arief	97 – 101
ANALISIS FAKTOR EKOLOGI DOMINAN PEMILIHAN KUBANGAN OLEH BADAK JAWA (Rhinoceros sondaicus Desmarest 1822) DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON (Analysis of Dominant Ecological Factors of Wallow Selection By Javan Rhino-Rhinoceros sondaicus Desmarest 1822 In Ujung Kulon National Park) <u>Yanto Santosa</u> , Cory Wulan dan Agus Hikmat	102 – 106

Volume 15, Nomor 2, Agustus 2010

**Media
KONSERVASI**

Media Konservasi merupakan jurnal ilmiah bidang konservasi sumberdaya alam hayati dan lingkungan, yang menyajikan artikel mengenai hasil penelitian maupun telaah pustaka. Redaksi menerima sumbangan artikel, dengan ketentuan penulisan artikel seperti tercantum pada halaman dalam sampul belakang. Jurnal ini diterbitkan setahun 3 kali : April, Agustus dan Desember.

Terakreditasi : SK Dirjen DIKTI Nomor : 118/DIKTI/Kep/2001

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab : Sambas Basuni

Dewan Redaksi : Burhanuddin Masy'ud
Rachmad Hermawan
Agus Hikmat
Eva Rahmawati
Arzyana Sunkar
Resti Melani

Dewan Editor : Hadi S. Alikodra
Machmud Thohari
Ervizal A.M. Zuhud
Ani Mardiasuti
E.K.S. Harini Muntasib

Alamat Redaksi : Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata
Fakultas Kehutanan IPB, P.O. Box 168, Bogor 16001

Telepon / Fax. : (62-251) 8621947

E-mail : media_konservasi@yahoo.com media.konservasi@gmail.com

Bagi para pembaca dan yang berminat untuk berlangganan, surat menyurat dan permintaan berlangganan dapat menghubungi redaksi dengan alamat di atas.

ANALISIS FAKTOR EKOLOGI DOMINAN PEMILIHAN KUBANGAN OLEH BADAK JAWA (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON

*(Analysis of Dominant Ecological Factors of Wallow Selection By Javan Rhino-Rhinoceros
sondaicus Desmarest 1822 In Ujung Kulon National Park)*

YANTO SANTOSA¹⁾, CORY WULAN²⁾, AGUS HIKMAT³⁾

¹⁾ *Laboratorium Ekologi Satwaliar Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata,
Fakultas Kehutanan IPB Kampus Dramaga, Bogor 16680, Indonesia*

²⁾ *Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB
Kampus Dramaga, Bogor 16680, Indonesia*

³⁾ *Laboratorium Konservasi Tumbuhan Obat Tropika Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata,
Fakultas Kehutanan IPB Kampus Dramaga, Bogor 16680, Indonesia*

Diterima 12 Mei 2010 / Disetujui 9 Juli 2010

ABSTRACT

The characteristic of wallow can be one of standard or criteria of the javan rhino habitat which will be used for selection strategy of further javan rhino's wallow. The objective of this study is to identify the wallow characteristic of javan rhino both physical and biological factors that need for identifying the dominant ecological factor in determining wallow selection strategy for javan rhino. The data that were collected consisted of physical characteristic javan rhino's wallow i.e. the length and the width of wallow, the depth of mud and water of wallow, water pH inside the wallow, the height of wallow site, the temperature and humidity, and the distance from wallow to the coastal, river, and from human access. The biotic characteristic aspects of javan rhino' wallow that were observed consisted of the number of javan rhino' feed and the total density of vegetation spread around the wallow according to result of vegetation analysis. Based on the result of factor analysis, the dominant ecological factor that affect wallow selection are the height of the site (10-87 mdpl), air temperature (26-29°C), and tree density (25-174 ind/ha).

Keywords : Javan Rhinoceros, wallow, dominant ecological factor.

PENDAHULUAN

Populasi badak jawa dalam kawasan Taman Nasional Ujung Kulon terkonsentrasi pada Semenanjung Ujung Kulon bagian selatan dan utara. Pada bagian selatan Semenanjung Ujung Kulon badak jawa tersebar di beberapa daerah yaitu di daerah Cibandawoh, Cikeusik, Citadahan, dan Cibunar. Pada bagian utara penyebaran badak jawa terdapat di daerah Cigenter, Cikarang, Tanjung Balagadigi, Nyiur, Citelanca dan Citerjun (Rahmat 2007). Pada daerah konsentrasi tersebut banyak dijumpai kubangan badak jawa. Rinaldi *et al.* (1997) menyatakan bahwa pada daerah jelajah harian badak jawa akan ditemukan suatu jalur yang berfungsi sebagai penghubung antara daerah tempat mencari makan, berkubang, mandi, dan tempat istirahat. Dari hasil penelitian disebutkan bahwa berkubang merupakan perilaku penting dari badak jawa yang akan dilakukan setiap harinya. Berdasarkan perilaku berkubang tersebut dapat diketahui kubangan yang dipilih oleh badak jawa untuk digunakan berkubang. Hal ini dapat menjadi salah satu kriteria atau standar habitat badak jawa yaitu berupa strategi pemilihan tempat berkubang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kubangan badak jawa baik faktor fisik dan biotik yang selanjutnya digunakan untuk

mengetahui faktor ekologi dominan pemilihan kubangan oleh badak jawa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu Juli 2009 hingga Agustus 2009. Lokasi penelitian adalah daerah Semenanjung Ujung Kulon yaitu Cigenter, Cimayang, Citerjun, dan Cibandawoh.

Objek dalam penelitian ini adalah 25 kubangan badak jawa yang berada di daerah Semenanjung Ujung Kulon. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: Peta kawasan Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK) dalam format digital, GPS receiver, Kamera foto digital, tambang plastik, mistar ukur, pita meter, thermo-hygrometer, dan pH meter.

Jenis data yang dikumpulkan meliputi karakteristik fisik kubangan (morfometri kubangan, pH air dalam kubangan, kedalaman lumpur dan air, ketinggian tempat, suhu dan kelembaban udara, serta jarak kubangan dari pantai, sungai, dan dari lintasan manusia), dan karakteristik biotik kubangan (jumlah jenis tumbuhan pakan badak jawa, kerapatan total vegetasi di sekitar kubangan). Pengumpulan data karakteristik fisik kubangan dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan pada 25 kubangan sedangkan pengumpulan

data karakteristik biotik kubangan dilakukan dengan melakukan analisis vegetasi di sekitar kubangan.

Analisis Data

1. Karakteristik biotik kubangan

Jumlah jenis tumbuhan yang menjadi pakan badak jawa dan nilai kerapatan relatif, dominansi relatif, frekuensi relatif, dan nilai penting spesies dihitung dengan menggunakan rumus-rumus berikut (Soerianegara dan Indrawan 2005):

a. Kerapatan Relatif Suatu Jenis (KR)

$$\text{Kerapatan jenis} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas petak}}$$

$$\text{KR} = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan total}} \times 100\%$$

b. Dominansi Relatif Suatu Jenis (DR)

$$\text{Dominansi jenis} = \frac{\text{luas bidang dasar}}{\text{luas petak}}$$

$$\text{DR} = \frac{\text{dominansi suatu jenis}}{\text{dominansi total}} \times 100\%$$

c. Frekuensi Relatif Suatu Jenis (FR)

$$\text{Frekuensi jenis} = \frac{\text{jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{FR} = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi total}} \times 100\%$$

d. Indeks Nilai Penting untuk Tingkat Semai dan Pancang

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR}$$

e. Indeks Nilai Penting untuk Tingkat Pohon dan Tiang

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{DR} + \text{FR}$$

2. Analisis Faktor Ekologi Dominan Pemilihan Kubangan oleh Badak Jawa

Dalam hal ini dianalisis hubungan antara peubah tak bebas (Y) dengan peubah bebas (X). Peubah tak bebas (Y) adalah frekuensi penggunaan kubangan badak jawa yang ada di dalam lokasi pengamatan. Nilai Y diperoleh dari pengamatan jumlah tapak badak jawa yang ada di lokasi pengamatan sebagai identifikasi individu badak jawa yang datang ke kubangan tersebut. Sedangkan peubah bebas (X) adalah peubah-peubah yang berasal dari karakteristik fisik dan biotik kubangan yang diduga mempengaruhi pemilihan lokasi berkubang bagi badak jawa.

Persamaan yang digunakan yaitu sebagai berikut (Hasan 2003):

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_{12}X_{12} + \epsilon$$

Keterangan:

- Y = frekuensi penggunaan kubangan badak jawa
- a, b₁,...b₁₂ = koefisien regresi
- X₁ = Jumlah jenis pakan badak (buah)
- X₂ = Ketinggian tempat (m)
- X₃ = Suhu udara (°C)
- X₄ = Kelembaban udara (%)
- X₅ = Jarak dari pantai (m)
- X₆ = Jarak dari sungai (m)
- X₇ = Jarak dari jalur lintasan manusia (m)
- X₈ = Kerapatan total semai
- X₉ = Kerapatan total pancang
- X₁₀ = Kerapatan total tiang
- X₁₁ = Kerapatan total pohon
- X₁₂ = Morfometri kubangan (m²)
- ε = Kesalahan pengganggu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan untuk karakteristik fisik pada 25 kubangan badak jawa disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Pengukuran karakteristik fisik kubangan badak jawa

No. kubangan	Lokasi pengamatan	Pjg (m)	Lbr (m)	Kedalaman (cm)		pH	°C	RH %	m dpl	Jarak dari		
				Lumpur	Air					Lintasan manusia	Sungai	Pantai
1	Cigenter-Ranggon	8	6	54	43	9	28	74	10	303	400	648
2	Cigenter-Cerlang	6	4	15	5	8	28	67	38	312	745	620
3	Cigenter-Rarancan	5	3	90	10	8	27	77	14	100	100	1190
4	Cigenter-Gardu buruk	4	3	51	8	7	27	71	23	929	929	560
5	Cigenter	3	2	41	5	7	28	67	56	977	977	983
6	Cigenter	3	2	41	9	7	26	88	38	329	329	1560
7	Cigenter	4	3	58	11	7	26	88	38	329	329	1560
8	Cigenter	3	2	31	8	7	26	88	38	329	329	1560
9	Cicangkeuteuk	4	2	36	19	7	29	73	29	768	768	1500
10	Cicangkeuteuk	7	3	27	8	7	29	73	29	768	768	1500
11	Cangkeuteuk	6	4	52	10	7	28	78	63	911	911	1740
12	Curig Cigenter	3	3	45	5	7	27	75	46	1010	1010	2960
13	Cigenter transek 8	7	4	58	3	7	27	79	35	100	253	1333
14	Honje transek 8	6	2	45	10	8	27	86	18	200	575	1380
15	Transek 8	4	3	32	2	8	27	76	37	100	748	1750
16	Cihandeuleum	3	2	35	5	8	27	78	38	200	395	2940
17	Cihandeuleum	4	3	20	4	7	26	78	42	250	100	3230
18	Cibandawoh	4	3	42	9	7	20	99	12	50	688	1433
19	Cibandawoh	7	5	23	8	8	28	72	26	200	652	717
20	Cimayang	7	5	49	4	7	26	81	44	683	880	2560
21	Cimayang	7	5	37	10	7	27	78	66	359	440	1530
22	Cimayang	7	6	24	12	7	26	79	81	859	910	1660
23	Cimayang	9	6	35	23	8	28	80	11	419	260	519
24	Citerjun	4	2	49	15	8	27	77	18	154	170	415
25	Citerjun	10	7	41	10	8	28	78	34	270	80	511

Hasil dari analisis vegetasi terkait kerapatan total tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon dari 25 lokasi kubangan seperti yang terangkum pada Tabel 2 :

Tabel 2. Persentase kerapatan total vegetasi di sekitar kubangan

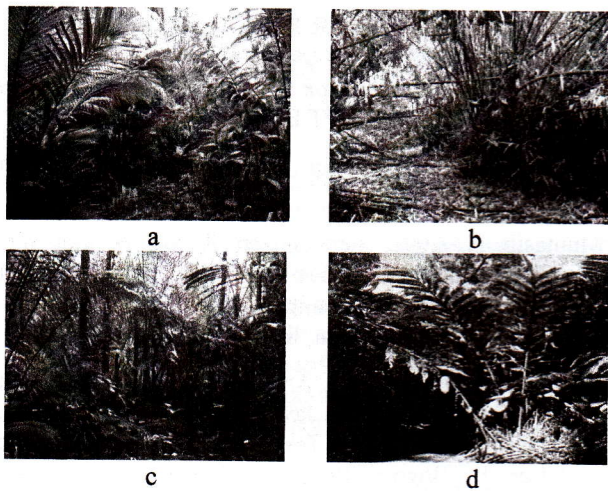
Kerapatan tingkat	Selang kelas (ind/ha)	Frekuensi (F)	Persentase (%)
Semai	8750 – 23751	6	27
	23752 – 38753	7	32
	38754 – 53755	9	41
Pancang	800 – 6735	12	48
	6736 – 12671	4	16
	12672 – 18607	9	36
Tiang	25 – 318	7	34
	319 – 612	7	33
	613 – 906	7	33
Pohon	25 – 74	7	32
	75 – 124	8	36
	125 – 174	7	32

Kerapatan total semai dominan dijumpai pada selang kelas 38754 – 53755 individu/ha (persentase sebesar 41%). Kerapatan total semai di lokasi kubangan ke-19 merupakan kerapatan total semai tertinggi yaitu sebesar 53750 ind/ha, dan yang terendah yaitu pada lokasi kubangan ke-1 yaitu sebesar 8750 ind/ha. Untuk kerapatan total pancang dominan dijumpai pada selang kelas 800-6735 individu/ha (persentase sebesar 48%). Kerapatan total pancang tertinggi yaitu pada lokasi kubangan ke-14 yaitu sebesar 18600 ind/ha, dan yang

terendah yaitu pada lokasi kubangan ke-21 yaitu sebesar 800 ind/ha.

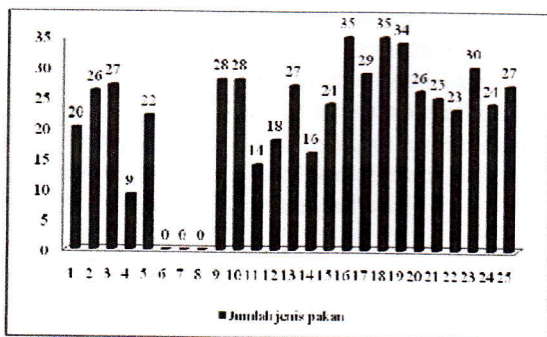
Kerapatan total tiang berada pada kisaran 25-906 individu/ha. Kerapatan total tiang tertinggi terdapat pada lokasi kubangan ke-12 dan lokasi kubangan ke-21 yaitu masing-masing sebesar 900 ind/ha, dan nilai terendah pada lokasi kubangan ke-1 yaitu sebesar 25 ind/ha. Selanjutnya kerapatan total pohon dominan ditemukan pada selang 75-124 ind/ha (persentase sebesar 36%). Kerapatan total pohon di lokasi kubangan ke-3 merupakan kerapatan total pohon tertinggi yaitu sebesar 168,75%. Untuk nilai terendah yaitu pada lokasi kubangan ke-14 yaitu sebesar 25 ind/ha.

Selain memperoleh nilai kerapatan vegetasi dari hasil analisis vegetasi juga diperoleh nilai frekuensi serta nilai dominansi vegetasi. Nilai dominansi dihitung pada tahapan tiang dan pohon. Untuk menyatakan jenis yang dominan maka dari hasil analisis vegetasi digunakan Indeks Nilai Penting (INP). INP adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) jenis-jenis dalam suatu komunitas tumbuhan (Soegianto 1994, diacu dalam Indriyanto 2008). Indriyanto (2008) menjelaskan lebih lanjut bahwa jenis-jenis yang dominan (yang berkuasa) dalam suatu komunitas tumbuhan akan memiliki INP yang tinggi, sehingga jenis yang paling dominan tentu saja memiliki INP yang paling besar.



Gambar 1 Beberapa jenis vegetasi di sekitar kubangan (a) vegetasi Rotan Seel (*Daemonorops melanochaetes*); (b) vegetasi Bambu Cangkeuteuk (*Schizostachyum zollingeri*); (c) vegetasi Langkap (*Arenga obtusifolia*); (d) vegetasi Honje (*Etlingera elatior*).

Dari hasil analisis vegetasi di sekitar kubangan juga diketahui jenis-jenis tumbuhan yang menjadi pakan badak jawa. Jumlah jenis tumbuhan yang menjadi pakan badak jawa seperti yang disajikan pada Gambar 2 :



Gambar 2. Grafik Jumlah jenis pakan di 25 lokasi kubangan.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa lokasi kubangan ke-16 dan ke-18 merupakan lokasi kubangan dengan jumlah spesies pakan tertinggi yaitu sebesar 35 jenis tumbuhan pakan dan lokasi kubangan ke-19 sebanyak 34 jenis tumbuhan pakan. Untuk jumlah jenis tumbuhan pakan terendah yaitu pada lokasi kubangan ke-4 yaitu sebanyak 9 jenis tumbuhan pakan, sedangkan untuk data jenis tumbuhan pakan pada lokasi kubangan ke-6, 7, dan 8 adalah 0.

Faktor Ekologi Dominan Kubangan Badak Jawa

Berdasarkan hasil analisis faktor, peubah-peubah karakteristik kubangan yang diduga mempengaruhi pemilihan kubangan oleh badak jawa untuk dilakukan

pengujian lebih lanjut adalah: a) jumlah jenis pakan, b) ketinggian tempat, c) suhu udara, d) kelembaban udara, e) jarak dari pantai, f) jarak dari sungai, g) jarak dari jalur lintasan manusia, h) kerapatan total vegetasi di sekitar kubangan (tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon) dan i) morfometri kubangan (luas kubangan). Hasil analisis regresi dengan metode *stepwise* menunjukkan bahwa peubah yang berpengaruh paling dominan terhadap pemilihan kubangan oleh badak jawa yaitu ketinggian tempat (mdpl), suhu udara (°C), dan kerapatan pohon (individu/ha). Analisis ini menghasilkan persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = - 3,73 - 0,0161 (m \text{ dpl}) + 0,184 (^\circ\text{C}) + 0,00611 (\text{Kerapatan pohon})$$

Dari persamaan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa :

- Kenaikan suhu udara sebanyak 1°C akan meningkatkan frekuensi penggunaan kubangan oleh badak jawa sebesar 0,184;
- Peningkatan kerapatan pohon sebesar 1 ind/ha akan meningkatkan frekuensi penggunaan kubangan oleh badak jawa sebesar 0,00611;
- Peningkatan ketinggian tempat sebanyak 1 unit akan menurunkan frekuensi penggunaan kubangan oleh badak jawa sebesar 0,0161.

Selanjutnya dilakukan pula analisis sidik ragam (ANNOVA) untuk melihat eratnya hubungan antara peubah Y dan peubah X, sehingga diperoleh hasil F_{hitung} sebesar 10,08. Nilai F_{tabel} yaitu sebesar 3,07 sehingga dapat terlihat bahwa persamaan yang dibangun adalah signifikan. Statistik t untuk peubah ketinggian tempat, suhu udara, dan kerapatan pohon (β_1) yang diperoleh dari model regresi masing-masing yaitu 3,21; 3,01; dan 2,87 sehingga p-value bernilai masing-masing 0,004; 0,007; dan 0,009. Uji peubah menggunakan α sebesar 0,05 sehingga kesimpulan dari output adalah menerima hipotesis H_1 bahwa peubah ketinggian tempat, suhu udara, dan kerapatan pohon mempengaruhi pemilihan penggunaan kubangan oleh badak jawa.

Ketinggian tempat mempengaruhi pemilihan kubangan oleh badak jawa. Dari hasil penelitian terhadap 25 kubangan badak jawa terlihat bahwa kubangan badak jawa berada pada ketinggian < 100 m dpl. Lokasi kubangan biasanya berada di sekitar jalur permanen dari wilayah jelajah badak jawa. Suhu udara juga mempengaruhi pemilihan kubangan oleh badak jawa, dimana semakin tinggi suhu udara di sekitar lingkungan badak jawa maka semakin meningkatkan keinginan badak jawa untuk berkubang. Hal ini merupakan salah satu fungsi dari aktivitas berkubang badak jawa yaitu untuk menurunkan suhu tubuh badak jawa.

Kerapatan pohon di sekitar lokasi kubangan juga mempengaruhi pemilihan lokasi berkubang bagi badak jawa dimana semakin rapat kondisi vegetasi pohonsekitar kubangan akan meningkatkan pemilihan badak jawa untuk datang berkubang di lokasi tersebut. Kondisi

pohon yang rapat akan membuat lokasi kubangan menjadi semakin ternaungi. Hal ini dikarenakan badak jawa lebih menyukai lokasi kubangan yang rapat, dan tersembunyi (Muntasib 2002).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Faktor-faktor ekologi dominan pemilihan kubangan oleh badak jawa ditentukan oleh ketinggian tempat (10 – 87 mdpl), suhu udara (26 – 29°C), dan kerapatan pohon (25 – 174 individu/ha).

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian pada saat musim penghujan untuk melihat perbedaan karakteristik kubangan pada saat kemarau dan saat musim penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasan. 2003. *Pokok-Pokok Materi Statistik 1 Statistik Deskriptif*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Muntasib H. 2002. Penggunaan Ruang Habitat oleh Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desm. 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rahmat UM. 2007. Analisis Tipologi Habitat Preferensial Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rinaldi D, Mulyani YA, Arief H. 1997. Status Populasi dan Perilaku Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desm. 1822). *Media Konservasi* edisi khusus : 41-47.
- Soerianegara dan Indrawan. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.