



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

PENDUGAAN DERAJAT PERSAINGAN ANTARA BADAK JAWA DAN BANTENG DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON

ROIS MAHMUD



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis Pendugaan Derajat Persaingan antara Badak Jawa dan Banteng di Taman Nasional Ujung Kulon adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2020

Rois Mahmud

NIM E351160091

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RINGKASAN

ROIS MAHMUD. Pendugaan Derajat Persaingan antara Badak Jawa dan Banteng di Taman Nasional Ujung Kulon. Dibimbing oleh AGUS PRIYONO KARTONO dan LILIK BUDI PRASETYO.

Populasi badak jawa saat ini hanya tersisa di Taman Nasional Ujung Kulon sebagai harapan terakhir dari jenis tersebut. Populasi terakhir tersebut saat ini menghadapi banyak masalah yang mungkin membahayakan kelestariannya pada masa mendatang baik karena faktor di dalam populasi itu sendiri maupun ancaman dari luar. Salah satu masalah yang dihadapi oleh populasi badak jawa menurut para ahli adalah persaingan sumberdaya dengan banteng. Terdapat banyak penelitian yang dilakukan untuk menyimpulkan bentuk interaksi interspesifik antara badak jawa dan banteng sebelum tahun 2005 dan semuanya menyimpulkan bahwa telah terjadi persaingan sumberdaya (kompetisi eksploitatif) berdasarkan banyaknya temuan tumpang tindih relung ekologisnya. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan oleh Alikodra (1983), Mustasib (2000), Nugroho (2001), Muntasib & Suhono (2001) dan Yayasan Mitra Rhino (YMR) (2003). Namun bukti tumpang tindih saja tidak bisa serta merta digunakan sebagai bukti telah terjadi persaingan (Begon 2006). Kesimpulan terhadap persaingan membutuhkan bukti-bukti keterbatasan sumberdaya bagi kedua spesies dan atau terhalangnya akses salah satu spesies terhadap sumberdaya oleh spesies lain karena sumberdaya telah habis digunakan oleh salah satu spesies (kompetisi eksploitatif) ataupun karena spesies lain menghalangi akses terhadap sumberdaya (kompetisi interferensi).

Penelitian ini mempunyai dua tujuan utama yaitu: (1) Mengkaji kemungkinan terjadinya persaingan yang mengarah kepada kompetisi interferensi antara badak jawa dan banteng dan (2) mengkaji kemungkinan terjadinya persaingan yang mengarah kepada kompetisi eksploitatif antara badak jawa dan banteng. Pengkajian kemungkinan telah terjadi kompetisi interferensi dilakukan dengan menggunakan model *conditional two-species occupancy* yang dapat menilai kecenderungan menghindari dari salah satu spesies sebagai tanda agresifitas interferensi dari spesies lainnya. Pengkajian kemungkinan telah terjadinya kompetisi eksploitatif dilakukan dengan perhitungan indeks preferensi habitat Neu *et al.* (1974) yang juga dapat digunakan untuk menilai apakah sumberdaya habis digunakan oleh salah satu spesies sehingga menjadi petunjuk terbatasnya sumberdaya bagi kedua spesies.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa badak jawa dan banteng masih belum mencapai taraf kompetisi interferensi ditandai dengan nilai *Spesies Interaction Factor* (SIF) yang didapatkan dari model terbaik masih berada pada derajat independen mengarah kepada kecenderungan toleran bersama. Banteng tidak mempunyai kecenderungan menghindari badak jawa yang menunjukkan bahwa badak jawa tidak berlaku agresif terhadap banteng. Hasil dari analisis preferensi pakan dari badak jawa dan banteng juga menunjukkan bahwa pakan badak jawa dan banteng berada pada kelompok yang berbeda secara preferensi dengan nilai preferensi yang rendah hampir di semua jenis. Hal ini menunjukkan bahwa kesukaan sumber pakan badak jawa dan banteng cukup berbeda dengan kelimpahan yang masih cukup bagi kedua spesies. Bukti tersebut

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



meningindikasikan bahwa kompetisi eksploitatif tidak terjadi dalam interaksi interspesifik antara badak jawa dan banteng.

Implikasi terhadap pengelolaan badak jawa dan banteng bagi pemangku kawasan dari hasil penelitian ini adalah bahwa pengelola kawasan saat ini belum perlu untuk mengalokasikan sumberdaya untuk pengurangan intensitas kompetisi antara badak jawa dan banteng. Sumberdaya yang sudah terlajur dialokasikan untuk penanganan kompetisi antara badak jawa dan banteng dapat dialihkan dan digunakan sepenuhnya untuk pengelolaan populasi dan habitat bagi badak jawa guna memastikan kelestarian dan perkembangan populasinya pada masa mendatang.

Kata kunci: badak jawa, banteng, kompetisi eksploitatif, kompetisi interferensi, Taman Nasional Ujung Kulon.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



SUMMARY

ROIS MAHMUD. Estimating Competition Magnitude between Javan Rhinoceros and Banteng in Ujung Kulon National Park. Supervised by AGUS PRIYONO KARTONO and LILIK BUDI PRASETYO.

Ujung Kulon National Park is the last hope for the rarest terrestrial mammals on earth, javan rhinoceros. The last population is currently facing many problems that might jeopardize its survival in the future both due to factors within the population itself and external threats. One of the problems faced by the javan rhinoceros' population according to experts is the competition of resources with the banteng. There have been many studies conducted to conclude the form of interspecific interactions between javan rhinoceros and the banteng before 2005 and all of them concluded that there had been a competition for resources (exploitative competition). All the conclusion were based on the many findings of overlapping ecological niches between javan rhinoceros and banteng. The studies were conducted by Alikodra (1983), Mustasib (2000), Nugroho (2001), Muntasib & Suhono (2001) and the Yayasan Mitra Rhino (YMR) (2003). But the evidence of niches overlapping alone cannot be used as evidence of competition (Begon 2006). Conclusion on competition requires evidence of resource limitations for both species and / or obstruction of one species' access to resources by other species because resources have been used up by one species (exploitative competition) or because other species are blocking access to resources (interference competition).

This study has two main objectives, (1) Assessing the possibility of competition that leads to interference competition between javan rhinoceros and bantengs and (2) examines the possibility of competition that leads to exploitative competition between Javan rhinos and bantengs. The assessment of the possibility of interference competition were conducted by using the conditional two-species occupancy model that can assess the avoidance behaviour of one species as a sign of interference aggressiveness of other species. The assessment of the possibility of exploitative competition were conducted by estimating the Neu *et al.* (1974) Habitat preference index. The values implied whether resources are used up by one species so that it becomes an indication of the limited resources for both species.

The results of this study indicated that the javan rhinoceros and banteng have not yet reached the level of interference competition. The value of Species Interaction Factor (SIF) obtained from the best models are still at an independent level tending towards co-occurrence. Banteng does not have avoidance behaviour from the javan rhinoceros which indicates that the javan rhinoceros does not act aggressively towards the banteng. The results of the feed preferences estimation of the Javan rhinoceros and banteng also showed that the javan rhinoceros and banteng feed was in a different group preference with low preference values in almost all vegetation types. This shows that the source of food of javan rhinoceros and banteng is quite different and the abundance of the feed is still enough to support both species. This finding implied that exploitative competition does not currently exist in the interspecific interactions between javan rhinoceros and banteng.

The implication for the management of Javan rhinoceros and banteng from the results of this study is that the current area manager does not yet need to allocate

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© 2000 Institut Pertanian Bogor
IPB Agricultural University



resources for reducing the intensity of competition between javan rhinoceros and banteng. Resources that have already been allocated for handling competition between javan rhinoceros and banteng can be used fully for population and habitat management for javan rhinoceros to ensure the survival and thriving of their populations in the future.

Keyword: banteng, exploitative competition, interference competition, javan rhinoceros, Ujung Kulon National Park.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



PENDUGAAN DERAJAT PERSAINGAN ANTARA BADAK JAWA DAN BANTENG DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON

ROIS MAHMUD

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Pengantar Luar Komisi: Dr Yudi Setiawan, MEnvSc

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul Tesis : Pendugaan Derajat Persaingan antara Badak Jawa dan Banteng di Taman Nasional Ujung Kulon

Nama : Rois Mahmud

NIM : E351160091

Disetujui oleh

Komisi Pembimbing

Dr Ir Agus Priyono Kartono, MSi

Ketua

Prof Dr Ir Lilik Budi Prasetyo, MSc

Anggota

Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Konservasi Biodiversitas Tropika

Dekan Sekolah Pascasarjana

Dr Ir Agus Priyono Kartono, MSi



Prof Dr Ir Anas Miftah Fauzi, MEng

Tanggal Ujian:
10 Januari 2020

Tanggal Lulus: 16 JAN 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya hingga karya ini berhasil diselesaikan. Tema dalam penelitian ini adalah Pendugaan Derajat Persaingan antara Badak Jawa dan Banteng di Taman Nasional Ujung Kulon.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr Ir Agus Priyono Kartono, MSi dan Bapak Prof Dr Ir Lilik Budi Prasetyo, MSc selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi.

Apresiasi yang tinggi dan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Balai Taman Nasional Ujung Kulon, rekan-rekan WWF-Indonesia Ujung Kulon Project dan rekan-rekan Rhino Monitoring Unit yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas dukungan dan bantuannya selama proses pengambilan data.

Ungkapan terima kasih penulis ucapkan kepada keluarga yang telah memberikan dukungan, pembelajaran, dan motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dan juga teman-teman di lingkungan Fakultas Kehutanan IPB yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, Januari 2020

Rois Mahmud
E351160091

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1 PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	5
Manfaat Penelitian	5
Hipotesis	5
METODE	5
Lokasi Penelitian	5
Analisis Kompetisi Interferensi	6
Analisis Data	10
Ekstrapolasi Spasial Nilai SIF	15
Penentuan Model Terbaik	16
Analisis Kompetisi eksploitatif	17
Analisis Data	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
Hasil	20
Potensi persaingan interferensi	20
Potensi persaingan eksploitatif	20
Pembahasan	21
Kompetisi interferensi	21
Kompetisi eksploitatif antara badak jawa dan banteng	37
Implikasi Terhadap Pengelolaan	42
4 SIMPULAN DAN SARAN	45
Simpulan	45
Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

1	Jumlah stasiun pemasangan kamera jebak di Semenanjung TNUK	9
2	Format input data dalam analisis <i>Conditional Two-Species Occupancy</i>	9
3	Uji multikolinieritas variabel habitat	10
4	Deskripsi parameter yang dihitung dalam model Conditional two-species	13
5	Klasifikasi tingkat interaksi dua spesies	15
6	Hasil perhitungan nilai SIF badak jawa dan banteng tahun 2013-2017	20
7	Rangkuman hasil analisis preferensi pakan badak jawa dan banteng	21
8	Model interaksi dua spesies terbaik tahun 2013 - 2017	23
9	Nilai Beta dari Model interaksi dua spesies terbaik tahun 2013 - 2017	25
10	Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2013	26
11	Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2014	28
12	Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2015	30
13	Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2016	31
14	Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2017	33
15	Nilai probabilitas deteksi dari badak jawa dan banteng tahun 2013-2017	35
16	Tabel ringkasan temuan hasil analisis vegetasi pada tiap plot pengamatan	38
17	Sepuluh jenis vegetasi dengan nilai preferensi tertinggi	39

DAFTAR GAMBAR

1	Peta area penelitian di Taman Nasional Ujung Kulon	6
2	Peta persebaran kamera jebak TNUK tahun 2013-2017	8
3	Bagan alur model conditional two-species occupancy	12
4	Peta titik-titik plot sampel analisis vegetasi pakan badak jawa dan banteng	17
5	Ilustrasi bentuk dan ukuran plot analisis vegetasi	18
6	Distribusi nilai SIF badak jawa dan banteng tahun 2013-2017	22
7	Data curah hujan stasiun terdekat dari TNUK tahun 2013-2017	24
8	Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2013	26
9	Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2014	29
10	Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2015	30
11	Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2016	32
12	Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2017	33
13	Peta distribusi nilai SIF di area penelitian Semenanjung TNUK	34
14	Diagram perbandingan preferensi jenis pakan badak jawa dan banteng	39
15	Diagram preferensi pakan badak jawa dan banteng dalam tingkat famili	40
16	Gambaran fase suksesi pada hutan hujan tropis	44

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Rangkuman definisi kompetisi menurut para ahli ekologi	51
2	Nilai AIC semua model <i>Conditional two-species occupancy</i> tahun 2013	52
3	Nilai AIC semua model <i>Conditional two-species occupancy</i> tahun 2014	53
4	Nilai AIC semua model <i>Conditional two-species occupancy</i> tahun 2015	55
5	Nilai AIC semua model <i>Conditional two-species occupancy</i> tahun 2016	56
6	Nilai AIC semua model <i>Conditional two-species occupancy</i> tahun 2017	57
7	variable-variabel habitat yang digunakan dalam analisis	59
8	Daftar jenis vegetasi yang disukai oleh badak jawa dan banteng	60
	Daftar jenis vegetasi dengan nilai preferensi Neu yang distandarkan	62

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1 PENDAHULUAN

Latar Belakang

Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK) merupakan habitat bagi beberapa satwa langka dan terancam punah. Diantara satwa langka dan terancam punah tersebut adalah badak jawa (*Rhinoceros sondaicus sondaicus* Desmarest, 1822) dan banteng (*Bos javanicus* d'Alton, 1823). Badak jawa di Semenanjung Ujung Kulon merupakan populasi terakhir dari spesies ini setelah sub-spesies terdekatnya yaitu *Rhinoceros sondaicus anamaticus* dinyatakan punah di Vietnam pada tahun 2010 yang menyusul kepunahan sub-spesies badak jawa lainnya yaitu *Rhinoceros sondaicus inermis* jauh sebelumnya di wilayah Nepal dan sekitarnya (Brook *et al.* 2014). Populasi badak jawa tercatat 69 ekor (BTNUK 2018) dan banteng belum diketahui secara jelas namun keduanya masuk dalam daftar 25 spesies peioritas konservasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia (KLHK 2015). Badak jawa merupakan mamalia besar yang berdasarkan jenis pakannya dapat dikategorikan ke dalam jenis satra *browser* yaitu jenis herbivora yang mengkonsumsi pucuk dedaunan, ranting, kulit kayu dan liana (Hoogerwerf 1970). Mamalia besar lainnya, yaitu banteng lebih dikenal sebagai pemakan rumput (*grazer*) daripada pemakan daun dan semak (Hoogerwerf 1970). *International Union for Conservation Nature* (IUCN) mengategorikan badak jawa sebagai satwa yang berstatus *critically endangered* atau sangat terancam punah (IUCN 1996) sedangkan banteng termasuk satwa yang berstatus *endangered* atau terancam punah (IUCN 2000).

Populasi terakhir badak jawa di Semenanjung TNUK menghadapi berbagai macam ancaman kepunahan baik dari luar maupun dari dalam populasi itu sendiri. Ancaman kepunahan dari dalam populasi itu sendiri berasal dari kondisi populasi tunggal dan kecil yang mempunyai resiko tinggi terhadap tekanan *inbreeding*. *Inbreeding* adalah sesuatu yang tidak terhindarkan pada populasi yang kecil dan terisolasi serta dapat menyebabkan penurunan vitalitas yang signifikan dan dapat meningkatkan resiko kepunahan (Wright *et al.* 2008). Ancaman dari luar juga tidak kalah besarnya yaitu antara lain habitat populasi ini yang rentan terhadap bencana terutama tsunami (Ridwan *et al.* 2016), sebagian lokasi yang dikelilingi oleh permukiman dengan prevalensi tinggi penyakit ternak yang diperkirakan dapat menular ke populasi badak jawa (Khairani *et al.* 2018), suksesi hutan tropis dan invasi vegetasi dominan seperti langkap (Haryanto 1997), dan persaingan dengan banteng (Suhono & Muntasib 2001).

Populasi banteng juga menghadapi banyak tantangan yang mengancam kelestariannya. Beberapa tantangan itu adalah berkurangnya luas habitat karena konversi lahan, perburuan, potensi penularan penyakit dari hewan ternak, menurunnya kualitas genetik karena tekanan kawin silang dalam pada populasi yang kecil-kecil dan terpisah serta penurunan kualitas habitat akibat dominasi vegetasi eksotis seperti akasia di Taman Nasional Baluran dan vegetasi langkap di Taman Nasional Ujung Kulon (KLHK 2012).

Beberapa penelitian menyatakan telah terjadi persaingan antara kedua spesies. Persaingan tersebut ditandai dengan tumpang tindih jenis vegetasi pakan dan adanya tumpang tindih beberapa relung ekologi dari badak jawa dan banteng.

Perhatian terhadap kemungkinan terjadinya persaingan antara badak jawa dengan banteng berawal dari kesimpulan dari Alikodra (1983) yang menemukan indikasi perubahan perilaku dari banteng sebagai satwa pemakan rumput (*grazer*) berubah menjadi pemakan semak belukar, ranting dan pucuk daun (*browser*) di Taman Nasional Ujung Kulon. Perubahan tersebut membuat banteng yang dahulu terkonsentrasi di padang rumput Ujung Kulon telah bergerak jauh kedalam hutan yang merupakan habitat utama badak jawa untuk mengambil sumberdaya pakan yang sama dengan badak jawa. Kesimpulan tersebut memicu beberapa penelitian lanjutan untuk menyimpulkan mengenai potensi persaingan antara badak jawa dengan banteng. Diantara penelitian-penelitian tersebut adalah penelitian dari Muntasib (2000) mengenai perubahan perilaku makan banteng dan dampak terhadap badak jawa. Penelitian ini merupakan upaya untuk mengkonfirmasi indikasi yang telah disampaikan oleh Alikodra (1983) dan menyimpulkan bahwa telah terjadi tumpang tindih habitat dan jenis pakan antara badak jawa dan banteng yang merupakan potensi penyebab terjadinya persaingan. Muntasib (2000) menemukan 75 jenis vegetasi yang dimakan oleh badak jawa dan banteng. Nugroho (2001) juga melakukan penelitian mengenai karakteristik penggunaan sumberdaya air oleh badak jawa dan banteng dan menemukan beberapa tipe sumber air yang digunakan oleh kedua spesies sehingga menyarankan untuk melakukan penelitian pada saat musim kemarau untuk melihat indikasi persaingan untuk mendapatkan sumber air yang terbatas dari badak jawa dan banteng. Suhono & Muntasib (2001) juga menyimpulkan bahwa terjadi persaingan antara badak jawa dan Banteng walaupun masih bersifat kompetisi eksploitatif. Penelitian dari Yayasan Mitra Rhino (2002) semakin menguatkan dugaan terjadinya pesaingn antara badak jawa dan banteng untuk pemenuhan sumber pakan dengan terdapatnya sebanyak 57% (62 jenis dari 109 jenis) pakan badak jawa yang juga dimakan oleh banteng (YMR 2002). Berdasarkan temuan dari kegiatan monitoring badak jawa menggunakan kamera jebak dari Balai Taman Nasional Ujung Kulon (BTNUK) sejak 2013 menemukan bahwa penggunaan ruang dari banteng juga sudah merata di dalam hutan Semenanjung yang merupakan habitat dari badak jawa. Penelitian-penelitian tersebut juga telah menyimpulkan adanya indikasi persaingan yang dikategorikan sebagai persaingan eksploitatif (Suhono & Muntasib 2001).

Penelitian-penelitian tersebut diatas menyimpulkan terjadinya persaingan berdasarkan bukti temuan sejumlah tumpang tindih relung antara badak jawa dan banteng. Walaupun tumpang tindih relung pada awalnya merupakan sebuah cara untuk menilai potensi kemungkinan terjadinya kompetisi namun tumpang tindih relung sendiri tidak bisa langsung digunakan untuk menyimpulkan bahwa telah terjadi kompetisi (Begon 2006). Kebutuhan terhadap sumberdaya yang sama bisa mengarahkan kepada kompetisi ketika sumberdaya terbatas namun juga dapat mengarahkan kepada terjadinya pembagian relung ketika sumberdaya tersebut masih cukup melimpah. Oleh karena itu untuk menyimpulkan bahwa telah terjadi kompetisi dibutuhkan pembuktian minimal terhadap dua hal yaitu keterbatasan sumberdaya dan tertutupnya akses salah satu pihak terhadap sumberdaya oleh pihak yang lain (Wiens 1992). Istilah kompetisi sendiri digunakan untuk mendeskripsikan berbagai fenomena dalam ekologi seperti hubungan dua organisme dalam upaya mendapatkan sumberdaya yang sama, pemangsa dan mangsa serta lain sebagainya. Namun titik berat definisi kompetisi adalah pada tertutupnya akses salah satu spesies atau individu terhadap sumberdaya disebabkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

karena telah habis oleh spesies atau individu lain yang mengakses terlebih dahulu (kompetisi eksploitatif) atau karena kehadiran spesies atau individu lain yang mengganggu pihak lain untuk mengakses sumberdaya pada suatu lokasi (Kompetisi interferensi) (Wiens 1992). Spesies bisa saja berkompetisi walaupun tidak pernah bertemu terutama dalam tipe kompetisi eksploitatif. Terdapat kecenderungan bahwa satwa pada umumnya tidak bersaing dengan satwa lain yang sering atau selalu dilihat atau bersama dengannya (Krebs 1972). Wiens (1992) merangkum berbagai definisi persaingan yang diajukan oleh para ahli ekologi mulai dari Birch (1957) sampai dengan Welden & Slauson (1986) yang secara umum mendefinisikan persaingan walaupun beberapa berdasar pada penggunaan sumberdaya yang sama namun selalu berada dalam situasi sumberdaya yang terbatas, mempunyai pengaruh negatif bagi salah satu spesies, dan bersifat eksploitatif atau interferensi (Wiens 1992). Rangkuman definisi persaingan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan berbagai pengertian mengenai kompetisi tersebut diatas menunjukkan bahwa tumpang tindih relung tidak bisa serta merta digunakan untuk menyimpulkan telah terjadi persaingan (Begon 2006) dan bahkan Krebs (1972) memberikan indikasi bahwa ada kecenderungan bahwa spesies-spesies yang sering terlihat bersama justru mengindikasikan kecil kemungkinan terjadi persaingan. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk membuktikan keterbatasan sumberdaya yang digunakan bersama oleh kedua spesies atau terhalangnya akses salah satu spesies terhadap sumberdaya oleh spesies lain. Penelitian oleh Mahmud *et al.* (2016) mencoba menyimpulkan persaingan interferensi dari badak jawa dan banteng dengan menilai ada kecenderungan menghindari dari banteng sebagai indikator respon terhadap adanya perilaku agresif dari badak jawa. Ketika perilaku agresif sudah nampak dan respon yang diberikan salah satu spesies adalah menghindari maka akses terhadap sumberdaya dari spesies yang menghindari akan tertutup bahkan hanya karena kehadiran spesies dominan. Dan ini memenuhi definisi persaingan interferensi dari para ahli ekologi. Kesimpulan yang didapatkan adalah bahwa model yang dibangun gagal menemukan bukti indikasi persaingan interferensi serta menyimpulkan bahwa badak jawa dan banteng masih bersifat independen atau tidak ditemukannya indikasi penghindaran dari banteng terhadap badak jawa. Hasil penelitian dari Mahmud *et al.* (2016) tersebut memberikan gambaran lain mengenai bentuk interaksi interspesifik antara badak jawa dan banteng yang perlu ditindak lanjuti dengan penelitian yang lebih dalam dan lebih komprehensif guna mendapatkan kesimpulan meyakinkan.

Perumusan Masalah

Status persaingan eksploitatif yang disematkan kepada pola interaksi antara badak jawa dan banteng pada waktu lalu didasarkan atas banyaknya temuan tumpang tindih relung pada kedua spesies. Muntasib (2000) memberikan peringatan mengenai kemungkinan dampak negatif perubahan perilaku makan banteng yang menjadi lebih bersifat browser terhadap badak jawa, Nugroho (2001) mengidentifikasi tumpang tindih penggunaan relung sumber air antara badak jawa dan banteng sebagai sebuah potensi ancaman, Suhono & Muntasib (2001) menyimpulkan katerogi interaksi interspesifik antara badak jawa dan banteng

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

sebagai kompetisi eksploitatif berdasarkan banyaknya tumpang tindih relung yang beresiko negatif terhadap badak jawa, dan kesimpulan yang sama dihasilkan dari penelitian YMR (2002) dimana terdapat banyak tumpang tindih relung antara badak jawa dan banteng sehingga kesimpulan yang dihasilkan adalah bahwa kompetisi telah terjadi antara kedua spesies.

Menurut para ahli ekologi, tumpang tindih relung tidak bisa serta merta digunakan untuk menyimpulkan persaingan dan bahkan spesies-spesies yang sering terlihat bersama justru merupakan spesies-spesies yang tidak bersaing. Para ahli ekologi mensyaratkan untuk membuktikan keterbatasan sumberdaya sehingga salah satu spesies tertutup aksesnya terhadap sumberdaya karena terlebih dahulu dihabiskan oleh spesies yang lain (kompetisi eksploitatif) atau sumberdaya tidak terbatas namun salah satu spesies mengganggu akses spesies lain untuk mendapatkan sumberdaya (kompetisi interferensi) (Wiens 1992). Dengan demikian sebenarnya bukti-bukti yang diajukan oleh para peneliti persaingan badak jawa dan banteng sebelumnya belum bisa digunakan untuk menyimpulkan bahwa telah terjadi persaingan antara badak jawa dan banteng.

Salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk menilai kemungkinan perilaku agresif dari salah satu spesies terhadap spesies lain telah terjadi adalah dengan menggunakan model *conditional two-species occupancy* (Richmon *et al.* 2010). Model ini memprediksi karakteristik penggunaan ruang dan waktu dari dua spesies dimana salah satu spesies diasumsikan terpengaruh oleh kehadiran spesies lain. Pengaruh salah satu spesies terhadap spesies lain yang diharapkan dapat disimpulkan dalam model ini adalah adanya kemungkinan perilaku menghindar dari spesies subordinat terhadap spesies dominan. Perilaku menghindar adalah sebuah indikator yang sesuai dengan definisi persaingan terutama menurut definisi Birch (1957). Metode ini adalah metode yang digunakan oleh Mahmud *et al.* (2016) dan juga digunakan dalam salah satu analisis pada penelitian ini. Perilaku agresif merupakan perilaku yang dapat terjadi dalam mengekspresikan perebutan sumberdaya yang terbatas untuk menutup akses dari pihak lain sehingga merupakan metode analisis yang cocok untuk mengidentifikasi bentuk persaingan interferensi.

Bukti lain mengenai indikasi telah terjadi persaingan eksploitatif adalah terbatasnya sumberdaya dan terhalangnya akses kepada sumberdaya oleh spesies lain karena sumberdaya tersebut telah dihabiskan terlebih dahulu oleh spesies yang mengakses pertama. Perhitungan nilai preferensi terhadap jenis sumberdaya yang sama bagi kedua spesies dapat digunakan untuk membuktikan keterbatasan sumberdaya berdasarkan besaran proporsi sumberdaya yang dimanfaatkan oleh spesies tersebut. Konsep dasar perhitungan nilai preferensi adalah proporsi sumberdaya yang digunakan dibandingkan dengan proporsi ketersediaan seluruh sumberdaya. Nilai preferensi yang besar mengindikasikan bahwa sebagian besar sumberdaya digunakan oleh spesies baik karena sangat disukai atau karena sangat terbatas dan disukai. Dua spesies yang mempunyai nilai preferensi yang tinggi terhadap sumberdaya yang sama merupakan petunjuk kemungkinan terjadi persaingan eksploitatif. Oleh karena itu peneliti juga melakukan analisis preferensi pakan sebagai kebutuhan pokok bagi badak jawa dan banteng untuk menilai kemungkinan terjadinya persaingan eksploitatif untuk kebutuhan pakan badak jawa dan banteng.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini akan meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Mengkaji kemungkinan terjadinya persaingan yang mengarah kepada *interference competition* antara badak jawa dan banteng berdasarkan karakteristik penggunaan ruang dan waktu dari kedua spesies.
2. Mengkaji kemungkinan terjadinya persaingan yang mengarah kepada kompetisi eksploitatif pada vegetasi jenis pakan antara badak jawa dan banteng.

Manfaat Penelitian

Kesimpulan dari penelitian ini merupakan sebuah pembaharuan informasi mengenai status interaksi interspesifik antara badak jawa dan banteng. Selain itu diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat membantu pemangku kawasan sebagai pengelola kedua spesies yang terancam punah tersebut dalam perencanaan pengelolaan habitat dalam upaya untuk mengoptimalkan daya dukungnya dan juga dalam perencanaan pengelolaan populasi badak jawa maupun banteng.

Hipotesis

Hipotesis yang ingin dibuktikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Interaksi interspesifik antara badak jawa dan banteng belum mencapai taraf *interference competition* dimana muncul perilaku agresif dari salah satu atau kedua spesies dalam memperebutkan sumberdaya yang terbatas.

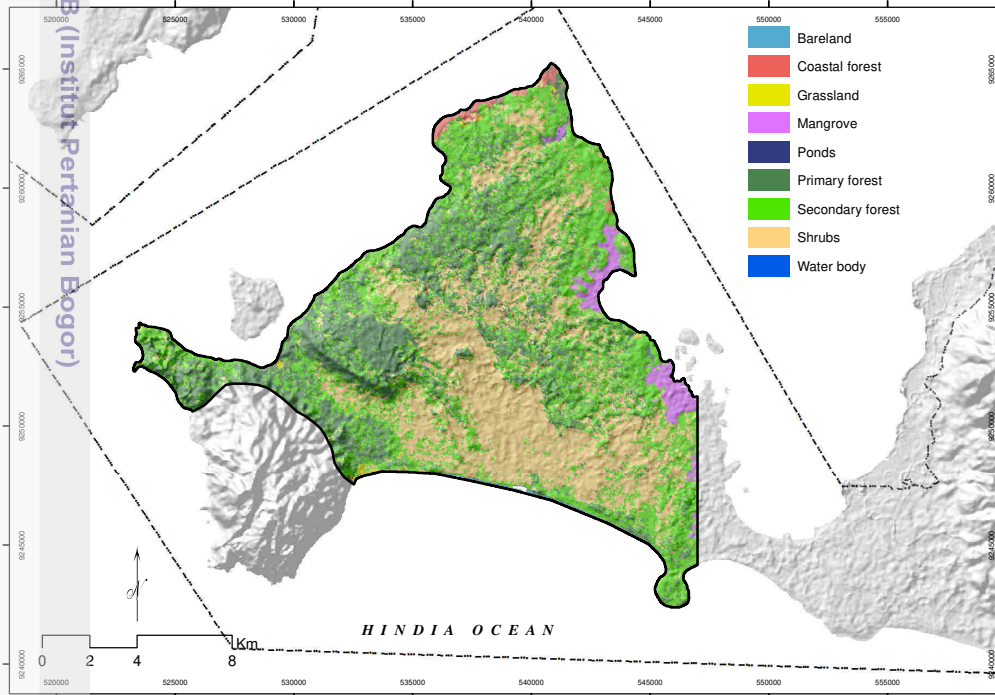
Tingkat persaingan antara badak jawa dan banteng terhadap vegetasi pakan yang sama masih dalam taraf kompetisi eksploitatif dimana salah satu spesies tertutup aksesnya terhadap sumberdaya yang terbatas karena terlebih dahulu diakses dan dihabiskan oleh spesies yang lain.

2 METODE

Lokasi Penelitian

Taman Nasional Ujung Kulon secara administratif terletak di dalam wilayah Kabupaten Pandeglang Propinsi Banten. Secara geografis terletak antara 102°02'32" - 105°37'37" bujur timur dan 06°30'43" - 06°52'17" lintang selatan. Lokasi penelitian ini akan terfokus pada sebagian wilayah Semenanjung Ujung Kulon tidak termasuk area Gunung Payung dan bagian timur dari leher Semenanjung Ujung Kulon. Berdasarkan data tutupan lahan yang merupakan hasil klasifikasi tersupervisi dari citra satelit Landsat 8 tanggal perekaman bulan Juni 2015, Area Semenanjung Ujung Kulon terdiri atas jenis tutupan hutan primer dataran rendah (46.27%) yang tersebar sebagian besar pada wilayah barat dan utara, hutan sekunder dataran rendah (20.7%), area semak belukar dan padang rumput (26.7%) dan area mangrove serta hutan pantai (4.57%). Wilayah Semenanjung

Taman Nasional Ujung Kulon merupakan habitat inti badak jawa dimana banteng juga menghuni wilayah ini. Selain itu wilayah Semenanjung Ujung Kulon merupakan wilayah yang pada penelitian-penelitian sebelumnya merupakan wilayah dengan indikasi telah terjadi persaingan antara badak jawa dan banteng. Ketinggian tempat pada wilayah Semenanjung TNUK adalah antara 0 mdpl sampai dengan 105 mdpl. Wilayah selatan dan barat daya Semenanjung TNUK merupakan area yang menghadap langsung samudera Hindia dengan deburan gelombang dan angin yang cukup besar dapat menghantarkan partikel garam laut antara 500 meter sampai dengan 1000 meter dari bibir pantai yang membuat kandungan garam dalam tanah pada wilayah selatan Semenanjung TNUK menjadi relatif lebih besar dibandingkan dengan wilayah lain Semenanjung TNUK. Konsentrasi individu badak jawa lebih banyak berada pada wilayah selatan Semenanjung TNUK. Banteng menghuni hampir seluruh wilayah Semenanjung TNUK menurut laporan monitoring badak jawa tahun 2013 namun belum diketahui persebaran tingkat kepadatannya. Gambaran umum mengenai situasi tutupan lahan area penelitian di Semenanjung Ujung Kulon disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta area penelitian di Taman Nasional Ujung Kulon

Analisis Kompetisi Interferensi

Data kehadiran badak jawa dan banteng merupakan data yang didapatkan dari pemasangan kamera jebak kegiatan monitoring badak jawa dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 di Semenanjung TNUK. Pemasangan kamera jebak pada tahun 2013 dan 2015 dilakukan selama 10 bulan mulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Desember. Pemasangan kamera jebak tahun 2014 dilakukan selama 11 bulan mulai dari bulan Februari sampai dengan bulan Desember. Kamera jebak dipasang selama setahun penuh pada tahun 2016 dan tahun 2017.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Alat yang digunakan dalam monitoring badak jawa adalah kamera jebak yang digunakan adalah Bushnell Trophy Cam® 119406/119416, GPS dan buku data. Pengolahan dan analisis data menggunakan seperangkat komputer dengan software Microsoft Excel untuk manajemen data, ArcGIS versi 10.6 untuk pengolahan data spasial dan R statistik untuk analisis kompetisi interference badak jawa dan banteng. Package WIQID (Meredith 2017) digunakan untuk analisis model *Conditional two-species Occupancy* (Richmond *et al.* 2010) untuk menyimpulkan bentuk persaingan antara kedua spesies.

Kamera jebak merupakan alat fotografi yang pada awalnya digunakan oleh pemburu satwaliar untuk mencari target buruan. Saat ini kamera jebak justru banyak digunakan oleh peneliti satwaliar untuk lebih memahami ekologi dan perilaku karena mempunyai banyak kelebihan. Kamera jebak bersifat pasif dalam bekerja sehingga meminimalkan efek negatif dari pengamat yang bersifat aktif kepada perilaku satwaliar dalam merespon kehadiran pengamat. Harapannya bahwa perilaku normal dan alamiah satwaliar masih dapat terjaga.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kehadiran dan ketidakhadiran (*presence-absence*) badak jawa dan banteng yang didapatkan dari hasil monitoring badak jawa menggunakan kamera jebak yang dilakukan oleh Balai Taman Nasional Ujung Kulon bersama WWF Indonesia Program Ujung Kulon dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017. Data kehadiran pada lokasi pemasangan kamera jebak berupa rekaman target pengamatan pada kamera jebak. Sedangkan ketidakhadiran yaitu tidak terekamnya obyek pengamatan oleh kamera jebak dalam rentang waktu pengamatan.

Balai Taman Nasional Ujung Kulon telah menggunakan kamera jebak sebagai alat monitoring populasi badak jawa sebagai target utama sejak tahun 2011. Kamera jebak merupakan alat sampling fotografi terhadap target utama namun juga dapat menangkap selain target utama yang melewati radius jangkauan sensor (Sunarto *et al.* 2015). Dua puluh tiga spesies satwaliar termasuk badak jawa dan banteng telah terekam di Taman Nasional Ujung Kulon menggunakan kamera jebak sejak tahun 2011 (BTNUK 2016). Pemasangan kamera dilakukan secara sistematis pada setiap grid 2 km x 2 km dengan setidaknya menempatkan satu kamera jebak pada setiap grid 2 km x 2 km dalam wilayah penelitian. Untuk meningkatkan kemungkinan deteksinya maka pada setiap grid 2 km x 2 km ditempatkan satu sampai tiga buah kamera jebak dalam setiap sub-grid 1 km x 1 km yang berbeda. Penentuan jumlah kamera jebak tersebut berdasarkan pada tingkat kepadatan temuan tanda badak jawa dari survey terdahulu menggunakan analisis *kernel density estimator*. Teknik ini dilakukan untuk mendapatkan persebaran alat yang mewakili target area monitoring.

Terdapat perbedaan jumlah lokasi pemasangan kamera jebak maupun cakupan area distribusinya dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017. Perbedaan tersebut terjadi karena jumlah kamera jebak yang dapat digunakan tidak sama untuk setiap tahunnya sehingga pengelola harus menentukan prioritas lokasi pemasangan. Kamera jebak merupakan alat yang dirancang untuk dapat bertahan di alam terbuka. Namun karena belum ada produsen di Indonesia dan produsen yang saat ini ada berasal dari kawasan sub-tropis sehingga kemungkinan besar alat ini belum dirancang khusus untuk menghadapi ekosistem tropis yang sangat lembab. Oleh karena itu terdapat banyak unit kamera yang rusak setelah pemakaian satu tahun. Desain pemasangan kamera yang telah mempertimbangkan untuk dapat mewakili

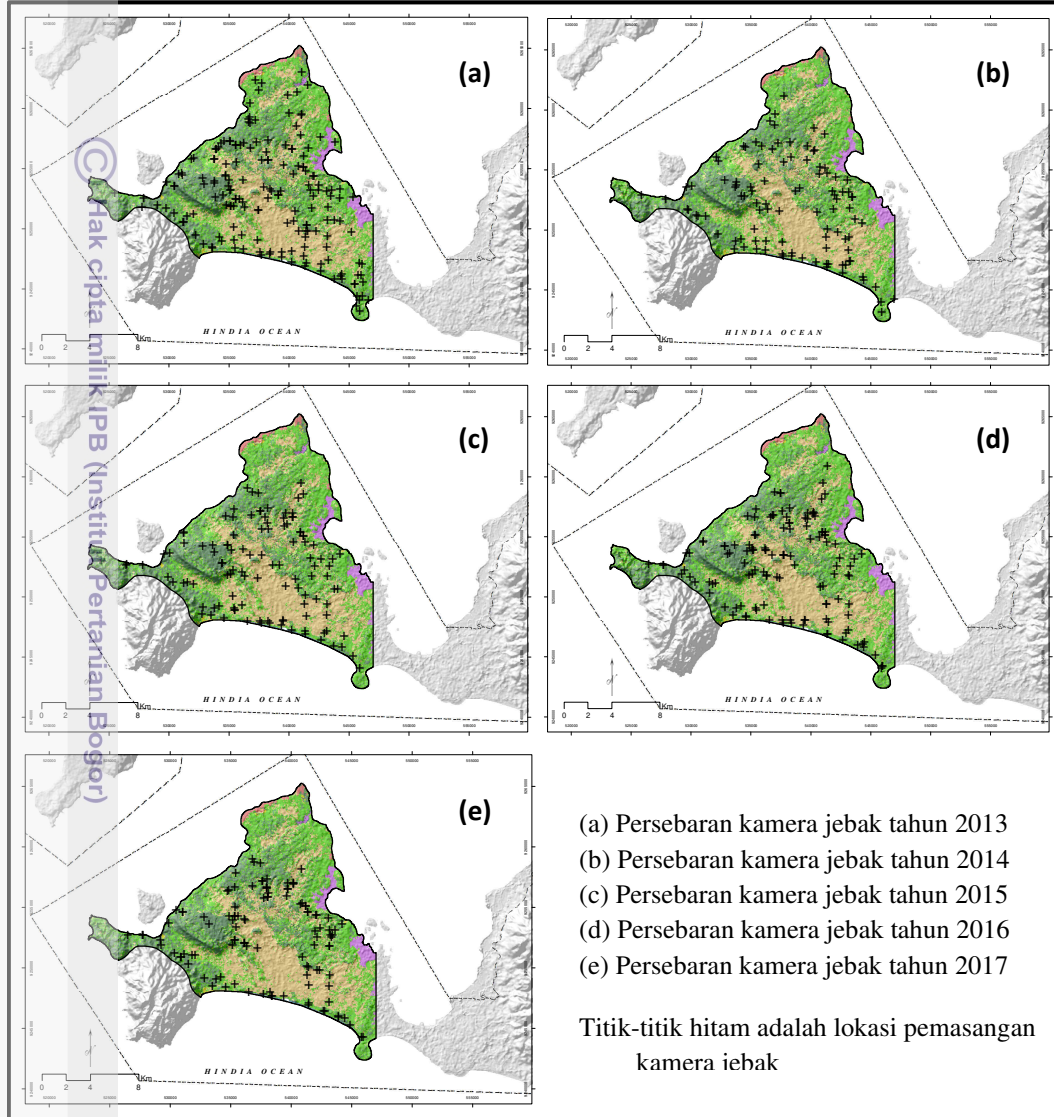
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

seluruh karakteristik habitat diharapkan akan mampu digunakan untuk memprediksi area-area yang tidak teramati. Distribusi titik-titik lokasi pemasangan kamera jebak dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Peta persebaran kamera jebak TNUK tahun 2013-2017

Unit analisis yang digunakan dalam analisis ini adalah lokasi pemasangan kamera jebak yang biasa diistilahkan dengan stasiun pemasangan. Sistem grid hanya digunakan sebagai teknik untuk mempermudah dalam penyebaran distribusi lokasi pemasangan kamera jebak agar dapat mewakili seluruh area dengan tipe habitat yang berbeda. Sistem grid ini juga membantu Balai Taman Nasional Ujung Kulon untuk mensinkronisasikan data kamera jebak dengan unit pengelolaan Resort Based Management (RBM) yang digunakan. Jumlah stasiun pemasangan kamera jebak di Semenanjung Taman Nasional Ujung Kulon periode tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 disajikan pada Tabel 1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 1 Jumlah stasiun pemasangan kamera jebak di Semenanjung TNUK

Tahun	Jumlah lokasi	Rentang waktu pemasangan
2013	157	Maret – Desember
2014	93	Februari - Desember
2015	93	Maret - Desember
2016	106	Januari - Desember
2017	105	Januar - Desember

Pemasangan kamera jebak seperti tersaji pada Tabel 1 mempunyai jumlah lokasi pemasangan yang tidak seimbang. Namun persebaran lokasi pemasangan sudah cukup mewakili keseluruhan lokasi dengan teknik penyebaran data sampel perstratifikasi sesuai dengan kepadatan temuan tanda badak jawa. Selain itu teknik analisis yang digunakan juga lebih banyak menilai pola interaksi interspesifik yang cukup independen pada setiap lokasi sehingga tidak terpengaruh pada banyaknya jumlah sampel dan persebaran. Namun karena hasil analisis penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mewakili situasi di Semenanjung Taman Nasional Ujung Kulon maka persebaran sampel memang dirancang untuk memenuhi kriteria tersebut.

Data-data yang sudah terkumpul selanjutnya diatur dalam matrik sesuai dengan kebutuhan software dan package WIQID untuk dalam di proses dalam analisis *conditional two-species occupancy model* sebagaimana dapat dilihat dalam Tabel 2. Data disusun berdasarkan kolom-kolom yang berisi informasi lokasi, data kehadiran dan ketidakhadiran dari kedua spesies pada setiap ulangan, dan variabel habitat yang dipertimbangkan dalam analisis. Baris dalam format data ini mewakili setiap lokasi pemasangan kamera jebak. Unit ulangan yang digunakan dalam analisis ini adalah 7 hari. Unit ulangan yang paling ideal dalam analisis ini adalah sependek mungkin misalnya 1 hari. Namun unit ulangan 7 hari dipilih karena unit ulangan tersebut adalah unit ulangan terpendek dimana model masih bisa memproses untuk sampai kepada konvergen.

Tabel 2 Format input data dalam analisis *Conditional Two-Species Occupancy*

Site	Unit Ulangan Spesies A			Unit Ulangan Spesies B			Site Cov1	Site Cov2	Site Cov...
	U 1	U 2	Un	U 1	U 2	Un			
1	1	0	0	0	1	NA	cov	cov	cov
2	0	NA	1	1	NA	0	cov	cov	cov
3	1	0	0	0	1	NA	cov	cov	cov
4	0	NA	1	1	NA	0	cov	cov	cov
5	1	0	0	0	1	NA	cov	cov	cov
k	0	NA	1	1	NA	0	cov	cov	cov

Keterangan: U adalah ulangan, **site** adalah lokasi stasiun pemasangan, 1 berarti tertangkap kamera, 0 berarti tidak tertangkap kamera, NA berarti kamera tidak aktif dan cov adalah data variabel habitat pada lokasi pemasangan kamera jebak.

Variabel habitat yang digunakan dalam analisis ini berasal dari sumber sekunder. Beberapa data variabel habitat tersebut adalah data ketinggian (NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems 2009), kemiringan lerang yang didapatkan dari pemodelan spasial data ketinggian, potensi pakan kedua spesies,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

jarak dari sungai, jarak dari kubangan, Index vegetasi (NDVI), Jarak dari pantai, kandungan mineral tanah dan ph tanah. Semua variable habitat digunakan sebagai variabel perhitungan populasi dan hanya NDVI dan Kemiringan lereng yang digunakan untuk menghitung nilai probabilitas deteksi. Semua data diformat menjadi data spasial dengan batas area penelitian dan dinormalisasi lokal untuk mendapatkan rentang nilai yang sesuai untuk analisis ini yaitu antara -10 sampai dengan 10 (Hines 2006) dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{x_i - \bar{x}_i}{SD(x_i)} \tag{1}$$

Pemilihan tahap pertama terhadap variabel habitat yang akan digunakan dalam analisis ini dilakukan dengan uji multikolinieritas terhadap semua variabel habitat tersebut. Semua variabel selain potensi pakan dari kedua spesies mempunyai nilai *variance inflating factor* (VIF) < 10 sehingga sudah memenuhi kriteria (Hair 1998) untuk bisa digunakan bersama dalam analisis. Potensi pakan untuk kedua badak jawa dan banteng mempunyai nilai VIF lebih dari 10. Namun kedua variabel habitat tetap digunakan dalam analisis ini karena kedua variabel habitat tersebut tidak pernah digunakan secara bersama-sama. variabel potensi pakan untuk badak jawa hanya digunakan untuk analisis badak jawa dan variabel potensi pakan untuk banteng hanya digunakan dalam analisis banteng. Hasil perhitungan nilai VIF dari semua variabel habitat yang digunakan dalam analisis ini tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 Uji multikolinieritas variabel habitat

Variabel	Kode peubah	VIF
Potensi pakan badak	RhinoFood	1.32
Potensi pakan banteng	BosFood	1.36
pH tanah	pH	2.46
Ketinggian	elev	2.47
Drainase tanah	Drainase	1.05
Jarak dari kubangan	d2w	1.20
Kemiringan lereng	slope	1.04
Kandungan mineral tanah	sal	2.77
Jarak dari sungai	d2r	1.16
Jarak dari pantai	d2s	1.57
NDVI	NDVI	1.14

Analisis Data

Kompetisi interferensi merupakan satu bentuk persaingan salah satu spesies mengganggu atau menghalangi akses dari spesies lain (Wiens 1992) dalam perebutan suatu sumberdaya. Hal tersebut menyebabkan tertutupnya akses terhadap sumberdaya untuk salah satu spesies. spesies yang kalah lambat laun akan semakin sulit mendapatkan akses kepada sumberdaya bahkan hanya dengan kehadiran spesies yang dominan pada lokasi sumberdaya berada. Spesies yang kalah bahkan akan cenderung menghindari spesies dominan karena perilaku agresif tersebut. cara menyimpulkan paling ideal untuk membuktikan bentuk kompetisi ini adalah

dengan pengamatan langsung untuk mendeteksi dan mendokumentasikan bentuk gangguan salah satu spesies terhadap upaya akses sumberdaya dari spesies lain.

Penelitian mengenai interaksi antar spesies maupun antar individu pada spesies yang sama dalam upaya pemenuhan kebutuhan sumberdaya yang sama di ekosistem hutan hujan tropis seperti di Indonesia mempunyai tantangan yang cukup tinggi. Tantangan tersebut berasal dari sulitnya melakukan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian terkait dengan kemampuan deteksi yang rendah karena kondisi tutupan hutan yang rapat. Seringkali kemampuan peneliti maupun alat penelitian hanya mendapatkan data deteksi-non deteksi kehadiran dari satwa obyek saja sehingga sangat sulit untuk mencapai kepada kesimpulan yang memadai mengenai kompetisi dua spesies maupun antar individu untuk spesies yang sama. Mackenzie *et al.* (2006) mengembangkan sebuah metode untuk melakukan penyimpulan karakteristik interaksi antar spesies yang menggunakan sumberdaya pokok yang sama sehingga mempunyai potensi untuk berkompetisi. Metode tersebut dikenal dengan nama *Two-species occupancy model* dan dikembangkan lagi oleh Richmon *et al.* (2010) menjadi *Conditional Two-species occupancy model*. Model ini adalah metode yang dikembangkan untuk menyimpulkan apakah untuk dua species yang mempunyai kebutuhan yang sama mempunyai pola menghindar (*avoidence*), independen atau berkumpul (*Co-occurrence*). Kemudian kecenderungan menghindar dari spesies inferior disimpulkan menjadi adanya indikasi persaingan sumberdaya yang terbatas sehingga spesies dominan berlaku agresif dan membuat spesies inferior cenderung menghindari spesies dominan. Kecenderungan independen diartikan sebagai belum tampaknya indikasi persaingan walaupun kedua spesies mempunyai kebutuhan yang sama dan pola berkumpul menjadi indikasi sumberdaya masih cukup melimpah untuk kedua spesies sehingga tidak terjadi perebutan sumberdaya. Metode inilah yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini untuk menyimpulkan pola interaksi antara badak jawa dan banteng di Semenanjung Taman Nasional Ujung Kulon.

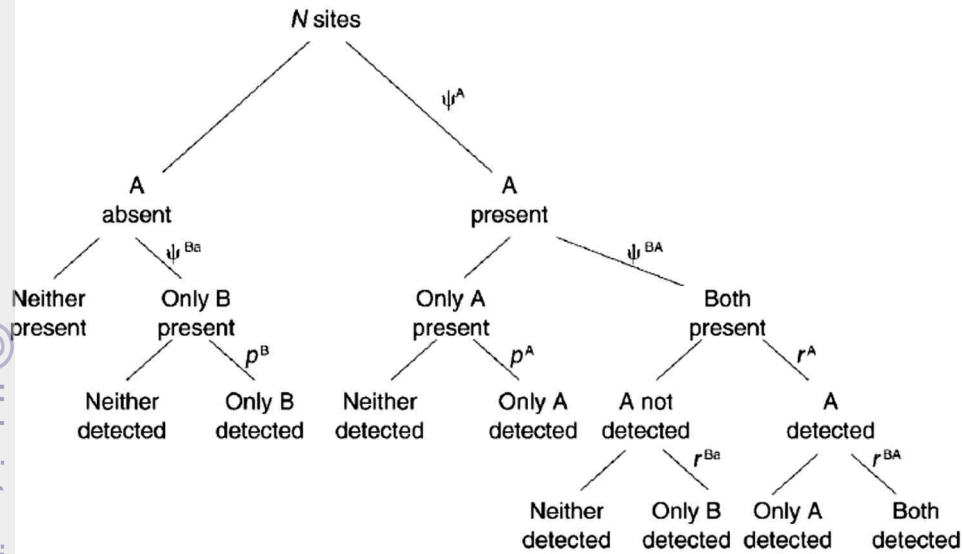
Model ini merupakan salah satu model yang dirancang untuk menyimpulkan bentuk interaksi interspesifik dua spesies dengan kebutuhan sumberdaya yang sama. Bentuk interaksi interspesifik yang dapat dinilai adalah pola menghindar dari spesies sub-ordinat yang mengindikasikan adanya kompetisi interferensi dan pola kebersamaan (*co-occurrence*) yang mengindikasikan adanya koeksistensi. Model ini dibangun diatas dasar bahwa hubungan antara dua spesies dengan kebutuhan sumberdaya yang sama selalu terdapat salah satu yang dominan sedang yang lainnya adalah subordinat. Pertama kali model ini dikenalkan oleh Mackenzie (2006) namun model masih gagal jika memasukkan parameter variabel habitat. Model tersebut kemudian disempurnakan lagi oleh Richmond *et al.* (2010) yang berhasil membangun algoritma yang tetap dapat mencapai konvergen dengan memasukkan variabel habitat dalam perhitungan. Model ini dibangun berdasarkan tipe data biner deteksi non deteksi. Framework dibangun berdasarkan alur sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 3 Bagan alur model *conditional two-species occupancy*

Para ahli statistik telah mengembangkan model analisis yang secara tidak langsung dapat digunakan untuk mendapatkan kesimpulan tersebut hanya berdasarkan data kehadiran kedua spesies yang diperkirakan bersaing pada suatu lokasi sumberdaya. Salah satu model yang dikembangkan tersebut adalah model *Conditional Two-Species Occupancy* (Richmond *et al.* 2010). Model tersebut dibangun berdasarkan model *two-species occupancy* yang berbasis *likelihood* (Makenzie 2006) terhadap data *detection history* yang buat berdasarkan data kehadiran dari kedua spesies. Model yang dibangun oleh MacKenzie (2004) telah memperhitungkan ketidaksempurnaan deteksi dalam melakukan analisis pola *co-occurrence* dari data deteksi-non deteksi yang dihasilkan dari survey.

Model tersebut secara langsung akan memperhitungkan *Species Interaction Factor* (SIF) yang merupakan rasio bagaimana kedua spesies dalam terdeteksi secara bersama jika dibandingkan dengan model dengan asumsi keduanya tidak saling mempengaruhi pola deteksi. Nilai SIF inilah yang nantinya digunakan untuk menentukan pola interaksi kedua spesies. Hanya saja model yang dibangun oleh Mackenzie gagal untuk mencapai *convergence* ketika ingin mempertimbangkan variabel dalam analisis dan secara langsung memperhitungkan SIF. Model yang dibangun oleh Richmond *et al.* (2010) berhasil dijalankan dengan memasukkan variabel habitat dalam analisis namun perhitungan nilai SIF dilakukan secara manual menggunakan formula yang sudah ditentukan. Perhitungan nilai SIF itu menggunakan nilai-nilai dari beberapa parameter yang diukur dalam analisa ini yaitu probabilitas okupansi dari badak jawa dan probabilitas okupansi dari banteng ketika badak jawa juga terdeteksi maupun tidak terdeteksi. Parameter-parameter yang diperhitungkan dalam model yang dibangun oleh Richmond *et al.* (2010) disajikan pada Tabel 4. Asumsi yang dibangun adalah spesies A merupakan spesies dominan dan spesies B merupakan spesies subordinat. Dalam hal ini spesies A adalah badak jawa dan spesies B adalah banteng.

Penentuan spesies dominan dan subordinat menggunakan pendekatan perbandingan bobot tubuh dari kedua spesies. Spesies dengan bobot tubuh yang lebih berat akan dikategorikan sebagai spesies dominan dan sebaliknya. Menurut

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hoogerwerf (1970) berat badak jawa mencapai 2300 kg. Sedangkan banteng mempunyai berat mencapai 400 sampai dengan 900 kg (Burnie & Wilson 2001). Dengan demikian terlihat bahwa berat badak jawa kira-kira 2.5 kali berat banteng sehingga wajar kalau Badak menjadi spesies yang dominan ketika berhadapan dengan banteng.

Tabel 4 Deskripsi parameter yang dihitung dalam model *Conditional two-species Occupancy*

Parameter	Keterangan
ψ_A	probabilitas okupansi species A
ψ_{Ba}	probabilitas okupansi B jika A tidak ada
ψ_{BA}	probabilitas okupansi B jika A ada
p_A	probabilitas deteksi spesies A jika B tidak ada
r_A	probabilitas deteksi species A jika keduanya ada
p_B	Probabilitas deteksi B jika A tidak ada
r_{Ba}	Probabilitas deteksi B jika keduanya ada namun A tidak terdeteksi
r_{BA}	probabilitas deteksi B jika keduanya ada dan A terdeteksi

Nilai kemungkinan *occupancy* dari spesies (ψ_A , ψ_{Ba} dan ψ_{BA}) didapatkan dari fungsi likelihood nilai *occupancy* dari masing-masing spesies dengan menggunakan rumus (MacKenzie *et al.* 2006):

$$L(\psi, p|h_1, h_2, \dots, h_s) = [\psi^{sd} \prod_{j=1}^K P_j^{s_j} (1 - P_j)^{sd-s_j}] [\psi \prod_{j=1}^K ((1 - P_j) + (1 - \psi))]^{s-sd} \tag{2}$$

Secara sederhana dapat dipahami sebagai perkalian nilai perhitungan *occupancy*(ψ) dengan kemungkinan deteksi maupun tidak terdeteksinya spesies tersebut. S_d merupakan jumlah lokasi dimana spesies setidaknya terdeteksi sekali dan s_j merupakan jumlah lokasi dimana spesies terdeteksi selama survey j . Sedangkan nilai *occupancy*(ψ) menurut Geissler & Fuller (1987) dalam MacKenzie *et al.* (2006) dapat diperhitungkan menggunakan rumus:

$$\psi_{GF} = \frac{\sum_{i=1}^s w_i}{s} \tag{3}$$

Notasi w_i merupakan variabel indikator yang nilainya sama dengan 1 ketika spesies terdeteksi dan bernilai 0 ketika spesies tidak terdeteksi. Kemungkinan ($\hat{p}_{GF,i}^*$) deteksi dari spesies selama survey dapat dirumuskan sabagai berikut:

$$\hat{p}_{GF,i}^* = 1 - (1 - \bar{p}_{GF})^{K_i} \tag{4}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Notasi \bar{p}_{GF} merupakan rata-rata dari \hat{p}_{GF_i} pada setiap lokasi yang dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\hat{p}_{GF_i} = \frac{\sum_{j=t_i}^{K_i} h_{ij}}{K_i - t_i} \quad (5)$$

Notasi h_{ij} merupakan indikator biner apakah spesies tersebut terdeteksi atau tidak pada suatu lokasi dan K_i merupakan jumlah ulangan survey tersebut dan spesies tersebut pertama kali terdeteksi pada waktu survey ke t_i .

Selain penghitungan kemungkinan deteksi dan okupansi, model juga dapat memperhitungkan pengaruh dari variabel habitat terhadap kedua nilai diatas dengan menggunakan perhitungan model multinomial logistik dengan rumus sebagai berikut (Richmond *et al.* 2010):

$$\theta_i^k = \frac{\exp(Y_i \beta_k)}{1 + \sum_{k=1}^{m-1} \exp(Y_i \beta_k)} \quad \text{untuk } k = 1, 2, \dots, m - 1 \quad (6)$$

Notasi θ_i^k merupakan kemungkinan deteksi atau okupansi, Y_i merupakan nilai dari variabel habitat dan β_k adalah kolom vektor yang akan dihitung.

Rumus ini juga dapat digunakan secara spasial untuk memperkirakan nilai okupansi pada seluruh area penelitian (ekstrapolasi) dengan menggunakan tools *Raster Calculator* pada software ArcGis. Berikutnya adalah rumus untuk menghitung nilai SIF di dalam model *conditional two-species occupancy* (Richmond *et al.* 2010):

$$\varphi = \frac{\psi^A \psi^{BA}}{\psi^A (\psi^A \psi^{BA} + (1 - \psi^A) \psi^{BA})} \quad (7)$$

jika kedua spesies muncul secara independen, maka nilai SIF adalah sama dengan 1. Jika nilai SIF kurang dari 1 mengindikasikan bahwa spesies B cenderung menghindari spesies A (indikasi persaingan). Sedangkan jika nilai SIF lebih besar dari 1 mengindikasikan bahwa kedua spesies berkoabitasi yang mengindikasikan juga koeksistensi.

Klasifikasi yang diberikan oleh Richmon *et al.* (2010) menurut penulis belum cukup jelas karena hanya berpatokan pada nilai 1 sebagai acuan keacakan pola interaksi. Nilai 1 berarti tidak ada pengaruh yang signifikan dari spesies dominan kepada spesies sub-ordinat. Namun apakah klasifikasi interaksi interspesifik independen tersebut terjadi hanya jika mendapatkan nilai SIF tepat 1 atukah yang menjadi acuan adalah seberapa jauh nilai SIF menjauhi nilai 1. Penulis memahami klasifikasi tersebut adalah bahwa klasifikasi status interaksi interspesifik tersebut berdasarkan kepada seberapa jauh nilai SIF dari nilai 1. Semakin jauh ke arah 0 berarti semakin kuat kecenderungan menghindarnya dan semakin besar melebihi nilai 1 berarti semakin kuat kecenderungan ke arah kemungkinan kebersamaan atau koeksistensinya. Oleh karena itu penulis mencoba menyusun klasifikasi SIF berdasarkan jarak nilai terhadap nilai 1 sebagai acuan independensi satwa pada Tabel 5.

Tabel 5 Klasifikasi tingkat interaksi dua spesies

No	Kelas Interaksi dua spesies	Rentang Nilai SIF
1	Tingkat penghindaran tinggi	0.00 – 0.40
2	Tingkat penghindaran rendah	0.40 – 0.80
3	Cenderung independen	0.80 – 1.20
4	Tingkat co-occurrence rendah	1.20 – 1.60
5	Tingkat co-occurrence sedang	1.60 – 2.00
6	Tingkat co-occurrence tinggi	2.00 – Max

Nilai SIF akan diklasifikasikan menjadi lima kelas dimana kelas 1 menunjukkan tingkat penghindaran tinggi, kelas 2 menunjukkan tingkat penghindaran rendah, kelas 3 menunjukkan kecenderungan independensi, kelas 4 menunjukkan tingkat kebersamaan rendah, kelas 5 menunjukkan tingkat kebersamaan tinggi dan kelas 6 menunjukkan tingkat kebersamaan sangat tinggi.

Variabel-variabel habitat yang diperhitungkan dalam model terbaik juga dapat dinilai kekuatan pengaruhnya terhadap hasil perhitungan okupansi pada *confident interval* 95% dengan menggunakan formula yang diajukan Dupont (2002) sebagai berikut:

$$\hat{\psi} \pm (1.96xSE) \tag{8}$$

Keterangan : $\hat{\psi}$ adalah estimasi nilai okupansi.

SE adalah kesalahan baku

Variabel habitat yang berpengaruh kuat adalah ketika nilai yang didapatkan dari perhitungan tersebut tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Ekstrapolasi Spasial Nilai SIF

Cakupan area penelitian ekologi sangatlah terbatas namun terdapat kebutuhan untuk dapat memperluas pengetahuan yang didapatkan dari penelitian tersebut kepada area yang lebih luas dan tidak diteliti (Miller *et al.* 2004). Oleh karena itu diperlukan proses memproyeksikan pengetahuan yang didapatkan dari dalam area penelitian untuk area lain diluar area penelitian. Terdapat setidaknya dua teknis metode yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut yaitu ekstrapolasi dan interpolasi.

Ekstrapolasi yaitu "memproyeksikan atau memperluas (data atau pengalaman yang diketahui) ke dalam area yang tidak diketahui untuk sampai pada pengetahuan tentang area yang tidak diketahui tersebut melalui inferensi berdasarkan asumsi kesinambungan, korespondensi, atau paralelisme lainnya " atau dapat diartikan untuk menyimpulkan (nilai-nilai variabel dalam interval yang tidak teramati) dari nilai-nilai dalam interval yang sudah diamati (Mariam-Webster 1986). Sedangkan menurut dalam bahasa Indonesia ekstrapolasi berarti perluasan data di luar data yang tersedia, tetapi tetap mengikuti pola kecenderungan data yang tersedia itu (KBBi 2016). Interpolasi adalah sebuah proses perhitungan perkiraan nilai berdasarkan nilai-nilai yang sudah diketahui (Mariam-Webster 1986).

Berdasarkan pengertian tersebut maka untuk memproyeksikan pengetahuan mengenai obyek-obyek biotik yang karakteristik perilakunya terbentuk dalam merespon terhadap komponen abiotik dan komponen biotik lainnya pada area keberadaannya maka teknik ekstrapolasi lebih cocok digunakan daripada interpolasi. Teknik ekstrapolasi masih dapat menjaga karakteristik respon obyek terhadap lingkungannya pada area yang baru. Interpolasi lebih cocok digunakan untuk obyek-obyek statis yang butuh waktu sangat lama dalam merespon terhadap kondisi lingkungannya.

Respon obyek terhadap variabel lingkungannya dalam penelitian ini diwakili dengan nilai beta yang didapatkan dari model terbaik. Ekstrapolasi spasial pada seluruh wilayah Semenanjung TNUK dapat dilakukan jika seluruh variabel habitat yang digunakan dalam analisis berupa data spasial yang mencakup seluruh Semenanjung Ujung Kulon dengan menggunakan rumus logistik yang telah ditentukan. Hanya saja model *conditional two-species occupancy* hanya menghasilkan nilai beta untuk nilai okupansi dari kedua spesies saja dan bukan terhadap nilai SIF nya. Ekstrapolasi yang dilakukan untuk mendapatkan nilai SIF di seluruh cakupan wilayah penelitian dilakukan dengan melakukan ekstrapolasi kepada nilai okupansi badak jawa dan banteng terlebih dahulu dan kemudian menggunakan formula SIF dengan memasukkan nilai okupansi dari badak jawa dan banteng pada tool Raster Calculator dalam software ArcGis akan didapatkan layer nilai SIF pada seluruh cakupan data spasial yang ada.

Penentuan Model Terbaik

Penyeleksian model adalah sebuah teknik untuk menentukan model yang terbaik dan akan dijadikan dasar pengambilan kesimpulan ketika di dalam analisis terdapat beberapa hipotesa mengenai obyek yang diteliti. Misalnya dalam analisis persebaran suatu spesies terdapat beberapa hipotesa mengenai variabel habitat mana saja yang mempunyai pengaruh kuat terhadap persebarannya, maka dilakukan pembangunan model dengan menyertakan variabel-variabel yang diduga berpengaruh kuat terhadap obyeknya. Selanjutnya dilakukan mekanisme pemilihan model manakah yang merupakan model terbaik sesuai dengan data yang ada dan akan digunakan sebagai acuan untuk pengambilan kesimpulan.

Teknik penyeleksian model dalam model *conditional two-species occupancy* pada penelitian ini menggunakan *Akaike Information Criterion* (AIC) (Akaike 1973). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Burnham & Anderson (2002) menyimpulkan bahwa metode AIC lebih baik dibandingkan dengan metode lama seperti Backward dan Forward dalam Regresi. Hal tersebut karena pendekatan AIC mampu memenuhi prinsip *Parcimony* (atau barter antara presisi dan akurasi) dengan lebih baik dibandingkan dengan metode-metode lainnya.

Metode-metode lama penyeleksian model selalu memberikan nilai presisi (nilai kebaikan model) yang lebih baik seiring dengan bertambahnya variabel dalam model namun juga menghasilkan model dengan galat yang semakin besar. Walaupun semua model sebenarnya selalu berdasar pada level tertentu terhadap prinsip *parcimony* (Burnham & Anderson 2002), pendekatan AIC terbukti mempunyai level prinsip *parcimony* lebih baik. AIC memberikan pinalti terhadap penambahan variabel sehingga dapat mengantisipasi penggunaan variabel yang berlebihan. AIC dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

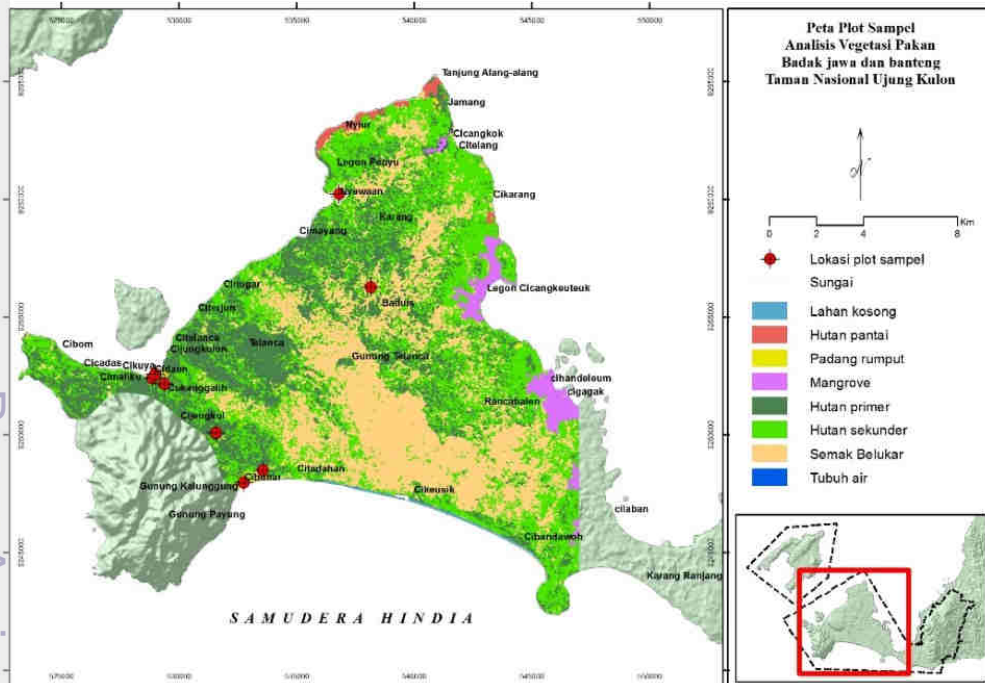
$$AIC = -2\ln[L(\theta|\mathbf{x})] + 2\delta \tag{9}$$

keterangan: $[L(\theta|\mathbf{x})]$ adalah nilai maksimum likelihood dari x
 δ jumlah dari variabel yang digunakan

Nilai model akan semakin baik dengan nilai AIC yang semakin kecil. Selisih nilai AIC kurang dari 2 berarti tidak terdapat bukti bahwa model tersebut lebih baik, jika selisih antara 4 sampai 7 berarti model lebih baik namun kurang meyakinkan dan selisih diatas 10 berarti mempunyai bukti empiris bahwa model memang secara meyakinkan lebih baik (Burnham & Anderson 2002).

Analisis Kompetisi eksploitatif

Pengambilan data vegetasi untuk menilai preferensi pakan dari badak jawa dan banteng sebagai dasar penilaian keterbatasan sumberdaya dan kemungkinan adanya perebutan tidak langsung terhadap jenis pakan yang sama antara badak jawa dan banteng dilakukan pada bulan November dan Desember 2017. Pengambilan data dilakukan di Semenanjung TNUK mengikuti jalur unit 4 dan unit 3 tim monitoring badak jawa (RMU). Lokasi-lokasi plot pengambilan titik ditentukan berdasarkan rekomendasi dari tim RMU dengan kriteria bahwa lokasi tersebut merupakan lokasi makan antara badak jawa dan banteng. Kriteria tersebut ditetapkan karena data yang diambil akan digunakan untuk membandingkan preferensi pakan antara badak jawa dan banteng.



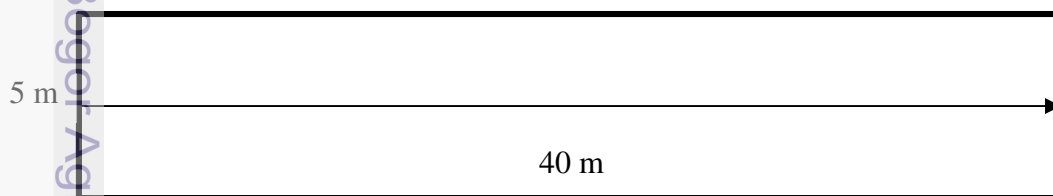
Gambar 4 Peta titik-titik plot sampel analisis vegetasi pakan badak jawa dan banteng

Selama dua kali sepuluh hari pengambilan data di lapangan, peneliti hanya dapat melakukan pengambilan data vegetasi pada delapan plot saja. Hal tersebut dikarenakan cuaca yang kurang mendukung dan karena juga harus mengikuti pergerakan tim monitoring badak jawa.

Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan beberapa alat bantu yaitu tali ukur sepanjang 40 meter untuk membantu mendefinisikan jalur pengamatan, alat tulis dan buku data, GPS untuk merekam titik pengamatan dan kamera untuk kebutuhan dokumentasi. Namun sayangnya kamera yang digunakan untuk dokumentasi foto temuan-temuan dalam survey ini hilang sehingga dalam tesis ini penulis tidak dapat menampilkan foto-foto temuan bekas pakan kedua spesies maupun temuan menarik lainnya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software *Microsoft Excel* dan penulisan laporan dilakukan dengan menggunakan software *Microsoft Word*.

Badak jawa adalah jenis satwa yang dikategorikan sebagai satwa *browser* (Hogerwerf 1970). Karakteristik area yang intensif diakses oleh badak jawa adalah area semak belukar dan hutan sekunder. Berdasarkan obrolan dengan tim survey monitoring badak jawa TNUK didapatkan informasi awal bahwa belum pernah ditemukannya suatu area yang secara masif diakses oleh badak jawa dan banteng ketika makan. Kedua spesies ini cenderung mengikuti jalur yang sudah ada atau membuat jalur baru ketika mencari makan (Rinaldi *et al.* 1997). Oleh karena itu bentuk plot yang digunakan dalam pengumpulan data vegetasi pakan badak jawa dan banteng adalah plot memanjang mengikuti jalur makan badak jawa dan banteng. Satwa *browser* dengan kemampuan mata melihat yang kurang baik akan menggantungkan pencarian makanannya kepada penciumannya (Stutz 2016). Badak jawa merupakan satwa dengan penciuman dan pendengaran yang jauh lebih baik daripada penglihatannya. Pola dan perilaku makan badak jawa dapat juga berhubungan dengan kemampuan tersebut yang perlu untuk diteliti lebih lanjut.

Survey vegetasi dilakukan dengan membuat plot-plot analisis vegetasi pada lokasi-lokasi dengan temuan bekas pakan badak jawa. Pencatatan dilakukan untuk semua jenis vegetasi tumbuhan bawah, tingkat semai dan tingkat tiang yang merupakan tingkat vegetasi yang dimakan badak jawa serta frekuensi semua jenis vegetasi yang dimakan oleh badak serta bagian yang dimakan. Penelitian ini akan coba dilakukan dengan menggunakan plot ukur memanjang mengikuti jalur makan dari badak dan banteng dengan ukuran 5 m x 40 m. Ukuran plot 5m x 40 m yang merupakan ukuran plot mengikuti metode yang digunakan oleh Gillison *et al.* (1996).



Gambar 5 Ilustrasi bentuk dan ukuran plot analisis vegetasi

Analisis Data

Kompetisi eksploitatif merupakan bentuk persaingan dimana salah satu spesies atau individu tidak mendapatkan bagian dari sumberdaya yang terbatas karena terlebih dahulu diakses dan dihabiskan oleh spesies atau individu lain (Wiens 1992). Salah satu metode yang menurut penulis dapat digunakan untuk menyimpulkan apakah suatu sumberdaya terbatas bagi suatu spesies adalah dengan analisis preferensi Neu *et al.* (1974) dari spesies tersebut. preferensi Neu pada dasarnya adalah proporsi antara yang digunakan dengan yang tersedia sehingga ketika nilai preferensi tinggi berarti spesies tersebut menggunakan sebagian besar dari sumberdaya namun juga bisa berarti bahwa sumberdaya terbatas bagi spesies tersebut. dengan kata lain jika terdapat dua spesies atau lebih mempunyai preferensi yang tinggi terhadap satu jenis sumberdaya bisa diartikan bahwa sumberdaya tersebut terbatas dan atau terjadi persaingan eksploitatif antara spesies-spesies tersebut. Preferensi yang tinggi bagi beberapa spesies berarti spesies-spesies tersebut menggunakan sebagian besar sumberdaya tersebut ketika mendapatkan akses terhadapnya dan sekaligus akan menutup akses dari spesies lain yang datang sesudahnya atau dengan kata lain terjadi kompetisi eksploitatif. Berikut formula untuk melakukan perhitungan indeks Neu *et al.* (1974).

$$W_i = \frac{u_i}{p_i} = \frac{n_i/\sum n_i}{a_i/\sum a_i}, \quad b_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \quad (10)$$

Keterangan

- a_i = ketersediaan pakan jenis ke-i
- n_i = frekuensi pakan jenis ke-i yang dimakan
- w_i = indeks preferensi terhadap jenis pakan ke-i
- b_i = indeks preferensi jenis pakan ke-i yang distandarkan

Jenis pakan yang disukai diurutkan berdasarkan w_i , yakni jenis pakan disukai jika $w_i \geq 1$.

Nilai indeks Neu yang sudah distandarkan dihitung pada tiap plot pengamatan karena mempertimbangkan kemungkinan perbedaan keanekaragaman pada tiap plot tersebut dan dilakukan perhitungan rata-rata untuk dapat dibandingkan antar plot pada jenis-jenis yang didapatkan pada lebih dari 1 plot pengamatan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan software microsoft Excel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Potensi persaingan interferensi

Penilaian potensi persaingan antara badak jawa dan banteng dilakukan dengan menggunakan model *conditional two-species occupancy*. Nilai SIF yang dihasilkan dari model tersebut kemudian dijadikan sebagai acuan untuk menyimpulkan adanya tanda-tanda penghindaran dari banteng terhadap badak jawa sebagai respon agresifitas badak jawa. Hasil perhitungan nilai SIF periode tahun 2013-2017 tersaji pada Tabel 6. Hasil tersebut mengarahkan kepada kesimpulan bahwa tidak ada indikasi penghindaran dari banteng terhadap badak jawa. Dengan demikian dapat juga disimpulkan bahwa tidak ada persaingan dalam bentuk inferensi antara badak jawa dan banteng di Taman Nasional Ujung Kulon. Nilai minimal SIF yang kurang dari 1 didapatkan pada tahun 2013, 2015 dan tahun 2017. Namun nilai tersebut masih dalam rentang nilai independen berdasarkan klasifikasi yang penulis ajukan dalam penelitian ini.

Nilai maksimal pada tahun-tahun tersebut justru sudah masuk dalam kategori *co-occurrence* tingkat rendah walaupun nilai tersebut berada diluar batas nilai standar deviasi maupun standar error dari persebaran nilai yang didapatkan dalam penelitian ini sehingga masuk dalam kategori pencilan. Pencilan adalah temuan observasi yang berada diluar pola distribusi keseluruhannya (Moore & McCabe 1999). Pencilan biasanya merupakan suatu obyek yang mempunyai kekhususan karakteristik dari situasi pada umumnya dan menarik untuk didalami lebih lanjut.

Tabel 6 Hasil perhitungan nilai SIF badak jawa dan banteng tahun 2013-2017

	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017
Rata-rata	1.04	1.01	1.05	1.00	1.09
Standar deviasi	0.05	0.01	0.09	0.00	0.05
Standar error	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nilai Maksimal	1.24	1.03	1.31	1.00	1.22
Nilai Minimal	0.94	1.00	0.91	1.00	0.96

Potensi persaingan eksploitatif

Penyimpulan bentuk kompetisi eksploitatif terhadap vegetasi jenis pakan dari badak jawa dan banteng dalam penelitian ini menggunakan nilai preferensi indeks Neu (1974) yang distandarkan pada masing-masing plot pengamatan. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai preferensi rata-rata dari nilai yang sudah distandarkan tersebut. Perhitungan nilai preferensi jenis pakan untuk badak jawa dan banteng pada lokasi-lokasi yang digunakan makan keduanya mendapatkan hasil nilai preferensi yang cukup rendah hampir untuk seluruh jenis yang dimakan keduanya. Nilai preferensi yang rendah mengindikasikan bahwa kelimpahan dari jenis tersebut masih cukup melimpah untuk memenuhi kebutuhan kedua spesies sehingga kemungkinan terjadi perebutan jenis pakan yang sama sangatlah kecil. Dengan

demikian dapat disimpulkan bahwa potensi persaingan eksploitatif untuk kebutuhan vegetasi pakan pakan bagi kedua spesies tidak terbukti.

Beberapa jenis vegetasi mempunyai nilai preferensi cukup tinggi untuk badak jawa diantaranya adalah jenis Warulot (*Thespesia populnes*), Kopo (*Eugenia subglauca*) dan Kuku Heulang (*Uncaria gambir*). Nilai yang tinggi tersebut didapatkan karena kelimpahan dari jenis-jenis tersebut sangat sedikit pada plot-plot pengamatan (antara 1 sampai dengan 5 individu) dan ditemukan juga bahwa jenis vegetasi tersebut dimakan oleh badak jawa. Ringkasan hasil analisis preferensi jenis pakan untuk badak jawa dan banteng menggunakan indeks preferensi Neu (1974) yang sudah distandarkan tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7 Rangkuman hasil analisis preferensi pakan badak jawa dan banteng

	Preferensi Badak jawa	Preferensi Banteng
Rata-Rata	0.09	0.06
Standar Deviasi	0.13	0.05
Standar Error	0.00	0.00
Maksimum	0.68	0.31

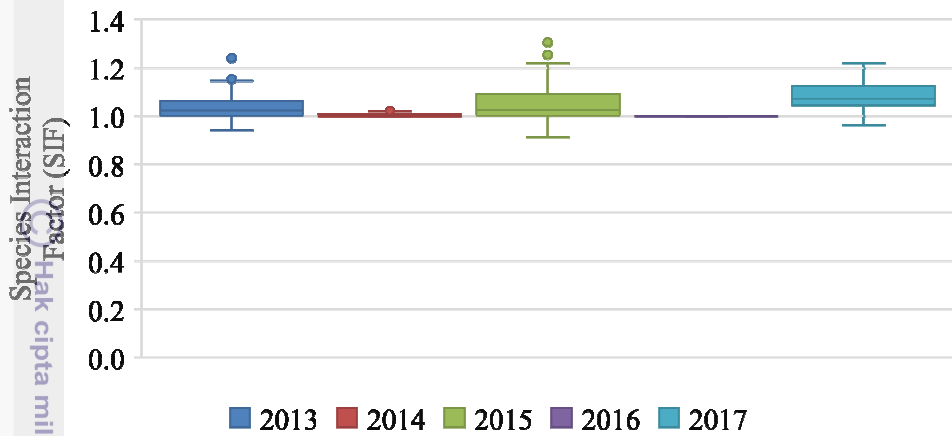
Pembahasan

Kompetisi interferensi

Kompetisi interferensi adalah bentuk kompetisi dimana salah satu spesies terganggu untuk mengakses suatu sumberdaya spesies lain. Pengamatan langsung merupakan salah satu cara untuk mendapatkan dokumentasi bukti yang paling kuat mengenai perilaku agresif namun hal tersebut membutuhkan usaha yang besar. Menemukan bukti perilaku agresif cukup sulit dilakukan di tipe habitat hutan hujan tropis yang lebat seperti TNUK. Cara lain adalah dengan pendekatan modeling statistik yang salah satunya adalah dengan model *conditional two-species occupancy* (Richmon 2010). Model ini dirancang untuk menentukan ada tidaknya indikasi perilaku menghindari dari spesies sub-ordinat sebagai reaksi terhadap perilaku agresif dari spesies dominan.

Analisis terhadap data rekaman kamera jebak tahun 2013 sampai dengan 2017 yang di pasang di Taman Nasional Ujung Kulon mengenai kemungkinan pola interaksi antara badak jawa dan banteng mendapatkan hasil nilai *Species Interaction Factor* (SIF) 1.04 (tahun 2013), 1.01 (tahun 2014), 1.05 (tahun 2015), 1.00 (tahun 2016) dan 1.08 (tahun 2017). Dengan demikian hasil yang didapatkan adalah bahwa analisis yang dilakukan terhadap data kamera jebak dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 tidak mendapatkan bukti kemungkinan kecenderungan menghindari dari banteng terhadap badak jawa sebagai petunjuk awal adanya perilaku agresif dari badak jawa terhadap banteng. Dengan demikian indikasi persaingan agresif (Kompetisi interferensi) antara badak dan banteng tidak ditemukan dalam penelitian ini. Gambaran persebaran perhitungan seluruh nilai SIF

yang didapatkan untuk periode tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6 Distribusi nilai SIF badak jawa dan banteng tahun 2013-2017

Hasil tersebut diatas didapatkan dari model *conditional two-species occupancy* terbaik yang dibangun untuk setiap tahunnya. Kehadiran badak jawa dipengaruhi oleh kandungan mineral tanah, jarak dari kubangan, dan kondisi drainase dalam okupansi ruangnya. Tahun 2013, kehadiran banteng ketika badak jawa ada tampak dipengaruhi oleh kondisi drainase dan ketinggian sedangkan okupansi banteng ketika badak jawa tidak ada lebih dipengaruhi oleh ketinggian dan nilai NDVI. Tahun 2014, okupansi badak jawa dipengaruhi oleh potensi pakan badak jawa, kandungan mineral tanah, keringgiam NDVI, dan pH tanah. Sedangkan banteng tampak tidak terpengaruh oleh semua variabel yang dimasukkan dalam model. Hal ini bisa diartikan juga bahwa kehadiran banteng merata di seluruh area studi pada tahun 2014. Tahun 2015, kehadiran badak jawa masih dipengaruhi oleh kandungan mineral tanah sedangkan banteng dipengaruhi oleh jarak dari sungai. Tahun 2016, okupansi badak jawa dipengaruhi oleh kondisi pH tanah sedangkan banteng lagi-lagi tidak dipengaruhi oleh semua variabel habitat yang dipergunakan dalam analisis ini. tahun 2017, okupansi badak jawa dipengaruhi oleh tingkat kelerengan, jarak dari panti dan jarak dari sungai sedangkan okupansi banteng dipengaruhi oleh ketinggian lokasi.

Semenanjung Ujung Kulon merupakan habitat dengan tipe yang bervariasi. Variasi tipe habitat tersebut memunculkan pertanyaan mengenai kemungkinan adanya variasi tingkat persaingan pada tipe habitat yang berbeda. Spesies akan cenderung menyebar secara acak ketika faktor lingkungannya adalah homogen dan akan cenderung melakukan pemilihan habitat ketika terdapat variasi sumberdaya pada habitat tersebut (Ludwig & Reynolds 1988). Pemilihan terhadap sumberdaya yang sama adalah titik awal kompetisi antar spesies dan tentu hanya terjadi pada area dimana sumberdaya tersebut berada. Variasi nilai SIF pada seluruh lokasi pengamatan dapat dilihat pada gambar 6. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa terdapat variasi nilai pada lokasi-lokasi pengamatan. Namun rentang nilai yang dihasilkan pada keseluruhan titik pengamatan masih dalam kategori independen sampai dengan tingkat *co-occurrence* rendah. Rangkuman mengenai semua model

yang dijalankan dalam analisis ini mulai dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Model interaksi dua spesies terbaik tahun 2013 - 2017

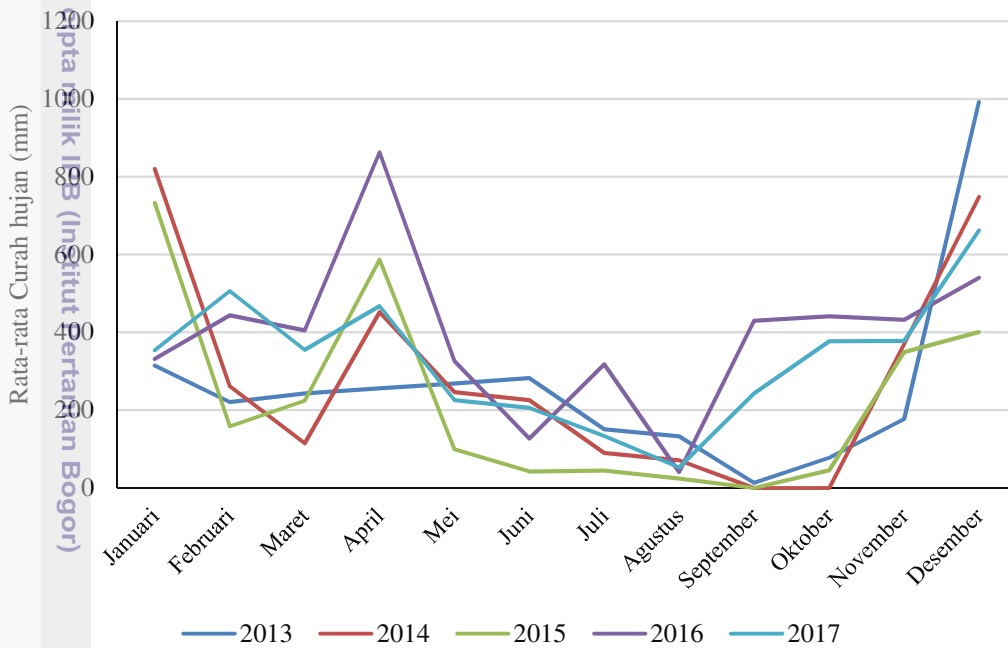
Tahun	Jumlah Model	Konvergen	Gagal Konvergen	Model Terbaik
2013	80	68	12	RB77 ($\psi_A \sim \text{sal} + d2w + \text{Drainase}$, $\psi_{BA} \sim \text{Drainase} + \text{elev}$, $\psi_{Ba} \sim \text{elev}$, $r_A \sim \text{NDVI}$, $r_{Ba} \sim 1$, $r_{BA} \sim 1$)
2014	74	48	26	RB70 ($\psi_A \sim \text{RhinoFood} + \text{sal} + \text{elev} + \text{NDVI} + \text{pH}$, $\psi_{BA} \sim 1$, $\psi_{Ba} \sim 1$, $r_A \sim \text{NDVI}$, $r_{Ba} \sim \text{slope}$, $r_{BA} \sim 1$)
2015	63	60	3	RB58 ($\psi_A \sim \text{sal}$, $\psi_{BA} \sim d2r$, $\psi_{Ba} \sim d2r$, $r_A \sim \text{NDVI}$, $r_{Ba} \sim \text{NDVI}$, $r_{BA} \sim 1$)
2016	54	52	2	RB46 ($\psi_A \sim \text{pH}$, $\psi_{BA} \sim 1$, $\psi_{Ba} \sim 1$, $r_A \sim \text{slope}$, $r_{Ba} \sim 1$, $r_{BA} \sim 1$)
2017	66	62	4	RB65 ($\psi_A \sim \text{slope} + d2s + d2r$, $\psi_{BA} \sim \text{elev}$, $\psi_{Ba} \sim 1$, $r_A \sim \text{slope} + \text{NDVI}$, $r_{Ba} \sim 1$, $r_{BA} \sim \text{NDVI}$)

Mencermati distribusi nilai SIF dalam diagram boxplot memunculkan pertanyaan mengenai distribusi nilai SIF secara spasial di area penelitian. Pemetaan distribusi nilai SIF secara spasial bisa dilakukan dengan menggunakan nilai beta yang dihasilkan dari model dan menerapkan rumus logistik (Mackenzie 2006) untuk menentukan nilai dari titik-titik di seluruh area penelitian. Nilai beta yang dihasilkan oleh model terbaik untuk setiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 9.

Variabel habitat yang berpengaruh kuat bagi badak jawa adalah kandungan mineral tanah yang memberikan pengaruh signifikan dari tahun 2013 sampai dengan 2015. Namun variabel kandungan mineral tanah tampak tidak berpengaruh pada tahun 2016 dan 2017. Pada dua tahun terakhir tersebut badak jawa tampak cenderung bergerak ke arah pantai dan dataran rendah yang mana juga terdapat sumber garam dan mineral dari pantai. variabel-variabel yang lain hanya berpengaruh pada satu tahun tertentu saja. Hal ini menunjukkan bahwa mineral merupakan kebutuhan pokok bagi badak jawa (Rahmat 2007).

Perhitungan dan pemetaan nilai SIF ke seluruh area penelitian dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan ekstrapolasi nilai okupansi dari kedua spesies (ψ_A , ψ_{BA} dan ψ_{Ba}) yang menjadi komponen dalam rumus SIF. Ekstrapolasi dilakukan berdasarkan nilai beta yang dihasilkan dari model dengan menggunakan rumus logistik dari Mackenzie (2006) dengan memasukkan data raster dari variabel habitat sebagai variabel dalam rumus tersebut. Gambar 12 merupakan peta-peta distribusi nilai SIF yang dihasilkan dari perhitungan nilai SIF berdasarkan formula yang sudah diberikan dengan memasukkan layer ψ_A , ψ_{BA} dan ψ_{Ba} menggunakan toolbox *Raster Calculator* pada software ArcGis 10.xx.

Analisis model *conditional two-species occupancy* untuk periode tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 ini belum mempertimbangkan variabel habitat yang sifatnya multitemporal. Analisa yang dilakukan merupakan karakteristik rata-rata tahun dari pola penggunaan ruang dan waktu dari kedua spesies. Sedangkan satwa akan merespon secara berbeda untuk situasi yang berbeda yang dalam analisa okupansi dapat dilakukan dengan model *multi session*. Namun model tersebut membutuhkan data variabel habitat yang bersifat multitemporal yang saat ini belum penulis dapatkan. Oleh karena itu penulis juga menampilkan data curah hujan tahunan sebagai salah satu bahan pertimbangan lain dalam pembahasan hasil analisisnya sebagai satu-satunya variabel habitat yang bersifat multitemporal yang penulis dapatkan. Data curah hujan tahunan tersebut tersaji pada Gambar 7.



Sumber: Pandeglang Dalam Angka tahun 2013-2017

Gambar 7 Data curah hujan stasiun terdekat dari TNUK tahun 2013-2017

Guna mendapatkan gambaran pengaruh variabel habitat bagi kedua spesies, penulis sajikan semua variabel habitat yang dipertimbangkan pada model terbaik pada periode tahun 2013 sampai tahun 2017 pada Tabel 9. Jika melihat dari variabel-variabel yang berpengaruh terhadap badak jawa dan banteng dari model terbaik yang didapatkan nampak bahwa banteng tidak cukup banyak merespon dengan variabel yang digunakan. Hal tersebut mungkin karena variabel-variabel yang tersedia kurang sesuai dengan banteng. Sayangnya hanya variabel-variabel tersebut yang penulis dapatkan sebagai bahan pertimbangan dalam analisa. Penelitian-penelitian pada masa mendatang diharapkan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan variabel-variabel yang memang dirancang khusus untuk memenuhi kriteria kebutuhan obyek penelitian. Kemungkinan lain adalah bahwa banteng memang tersebar secara merata di Semenanjung Ujung Kulon sehingga variasi nilai variabel habitat juga tidak akan berpengaruh.

Tabel 9 Nilai Beta dari Model interaksi dua spesies terbaik tahun 2013 - 2017

Parameter	2013		2014		2015		2016		2017	
	Est	SE	Est	SE	Est	SE	Est	SE	Est	SE
ψA: Intercept	0.43	0.37	3.93	1.56	1.37	0.33	2.01	0.45	1.29	0.45
ψA: kandungan mineral tanah	0.89	0.29	4.11	1.89	0.74	0.35				
ψA: Jarak ke Kubangan	-1.33	0.54								
ψA: Drainase Tanah	-0.19	0.15								
ψA: Potensi Pakan			1.52	0.85						
ψA: Ketinggian			4.74	1.68						
ψA: NDVI			3.02	2.31						
ψA: pH Tanah			-1.84	0.85			1.00	0.41		
ψA: Kemiringan Lereng									-0.69	0.71
ψA: Jarak dari Pantai									-0.61	0.28
ψA: Jarak dari Sungai									0.77	0.53
ψBa: Intercept	1.36	1.08	2.13	1.44	2.73	1.58	2.21	1.29	0.49	1.26
ψBa: Ketinggian	-3.95	3.51								
ψBa: Jarak dari sungai					3.48	2.59				
ψBA: Intercept	2.17	0.52	2.45	0.54	3.16	0.77	2.25	0.40	2.02	0.65
ψBA: Drainase Tanah	-0.74	0.34								
ψBA: Ketinggian	-1.64	0.95							-3.11	1.43
ψBA: Jarak dari sungai					-1.00	0.59				

*Bilangan dengan karakter **bold** atau **tebal** mengindikasikan pengaruh yang kuat (*robust*) pada *confident interval* 95% sebagaimana didefinisikan sesuai dengan $\beta \pm 1.96 \times SE$ yang tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Tahun 2013

Karakteristik penggunaan ruang dari badak jawa pada tahun 2013 banyak dipengaruhi secara positif oleh kandungan garam dalam tanah, terpengaruh negatif jarak dari kubangan dan terpengaruh negatif oleh kondisi drainase tanah. Hal tersebut berarti bahwa badak jawa pada tahun 2013 cenderung menghuni area dengan kandungan garam dalam tanah yang lebih tinggi, cenderung menghuni area yang dekat dengan kubangan dan cenderung menghuni area dengan kondisi drainase tanah yang jelek. Hal ini berhubungan erat dengan perilaku badak jawa dalam memenuhi kebutuhan mineral dan berkubang yang merupakan salah satu kebutuhan penting bagi 3 jenis badak di Asia (Hoogerwerf 1970). Ketiga variabel habitat tersebut adalah variabel-variabel yang berhubungan erat dengan perilaku tersebut. Kubangan akan lebih mudah ditemukan pada area-area dimana kondisi drainase tanahnya kurang bagus karena tekstur yang cenderung liat sehingga mempunyai karakter menahan air. Karakter tanah seperti inilah yang berpotensi untuk dijadikan kubangan oleh badak jawa. Badak jawa juga akan melakukan perilaku menjilat tanah pinggir kubangan untuk mendapatkan asupan mineral jika kandungan mineral tanah pada lokasi tersebut cukup tinggi biasanya (Hariyadi 2012).

Kehadiran banteng ketika badak jawa terdeteksi dipengaruhi negatif oleh drainase tanah yang berarti banteng juga cenderung menghuni area yang punya karakteristik cukup mirip dengan badak jawa dari sisi drainase. Kehadiran banteng ketika badak jawa tidak terdeteksi dipengaruhi oleh ketinggian namun variabel tersebut tidak cukup kuat berpengaruh menurut kriteria Dupont (2002). Perhitungan pengaruh variabel habitat untuk badak jawa dan banteng tahun 2013 tersaji pada Tabel 10.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

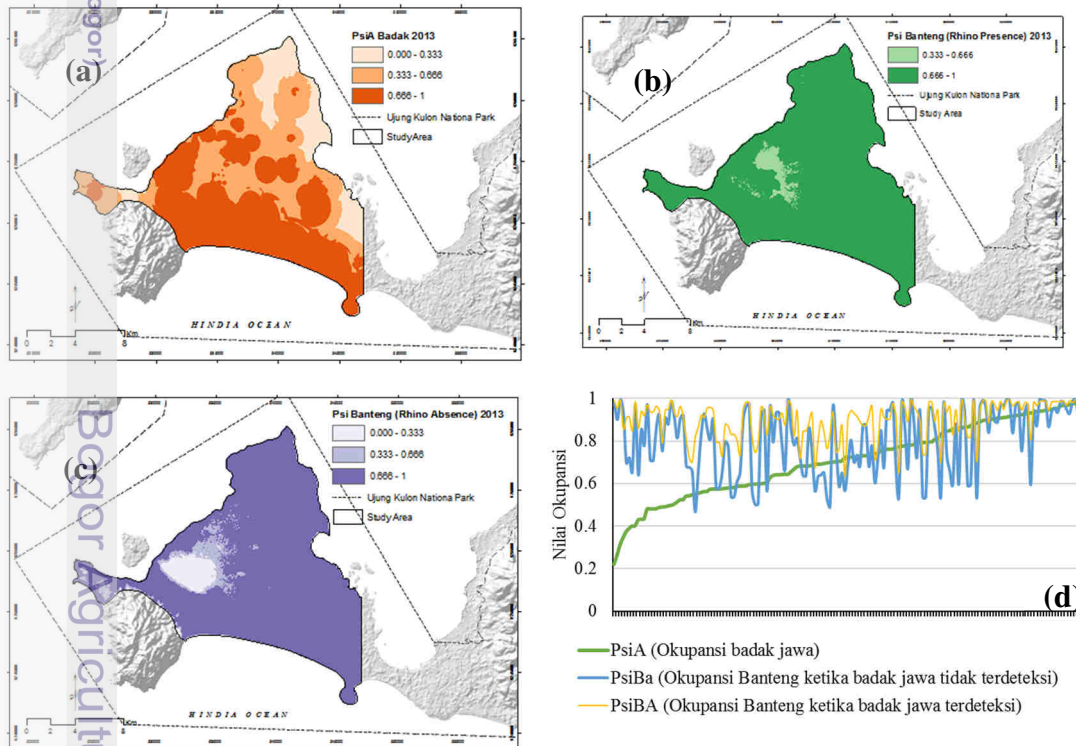
Institut Pertanian Bogor Agricultural University

Tabel 10 Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2013

Parameter	Estimasi	SE	lowCI	uppCI
ψ_A : Intercept	0.43	0.37	-0.30	1.17
ψ_A : kandungan mineral tanah*	0.89	0.29	0.33	1.46
ψ_A : Jarak ke Kubangan*	-1.33	0.54	-2.38	-0.28
ψ_A : Drainase Tanah	-0.19	0.15	-0.48	0.09
ψ_{Ba} : Intercept	1.36	1.08	-0.76	3.48
ψ_{Ba} : Ketinggian	-3.94	3.51	-10.83	2.94
ψ_{BA} : Intercept	2.17	0.52	1.14	3.18
ψ_{BA} : Drainase Tanah*	-0.74	0.34	-1.40	-0.07
ψ_{BA} : Ketinggian	-1.64	0.95	-3.50	0.23
p_A : Intercept	-2.40	0.30	-3.00	-1.81
p_B : Intercept	-1.83	0.13	-2.09	-1.58
r_A : Intercept	-1.59	0.08	-1.75	-1.43
r_A : NDVI*	0.61	0.26	0.11	1.11
r_{Ba} : Intercept	-1.27	0.05	-1.38	-1.17
r_{BA} : Intercept	-0.76	0.09	-0.95	-0.58

Catatan * mengindikasikan pengaruh yang kuat (*robust*) pada *confident interval* 95% sebagaimana didefinisikan sesuai dengan $\beta \pm 1.96 \times SE$ yang tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Nilai beta yang dihasilkan dari model tersebut kemudian dapat digunakan untuk memprediksi lokasi lain menggunakan nilai dari variabel yang berpengaruh terhadap kehadiran badak jawa dan banteng. Prediksi nilai okupansi badak jawa dan banteng di seluruh wilayah penelitian dan perbandingan nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2013 yang didapatkan hanya pada stasiun pengamatan dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan: (a) peta ψ_A , (b) peta ψ_{BA} , (c) peta ψ_{Ba} dan (d) diagram nilai okupansi pada setiap lokasi pengamatan.

Gambar 8 Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2013

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Badak jawa tampaknya menghuni sebagian besar wilayah selatan Semenanjung Ujung Kulon sedangkan banteng tersebar cukup merata baik ketika badak jawa terdeteksi pada lokasi yang sama ataupun tidak. Daerah perbukitan Citalanca merupakan bagian di TNUK yang mempunyai nilai okupansi banteng rendah pada tahun ini. Grafik respon juga menunjukkan bahwa tidak ada pola reaksi tertentu dari banteng terhadap badak jawa baik ketika badak jawa terdeteksi maupun tidak. Dengan demikian nilai SIF secara umum yang didapatkan secara teori akan mendekati nilai acak atau mendekati nilai 1.

Tahun 2014

Karakteristik penggunaan ruang dari badak jawa pada tahun 2014 dipengaruhi positif oleh potensi pakan badak jawa, kandungan mineral dalam tanah, ketinggian lokasi, NDVI dan secara negatif oleh pH tanah. Namun dari beberapa variabel habitat pada model terbaik tersebut hanya kandungan mineral dalam tanah, ketinggian lokasi dan pH tanah yang merupakan variabel yang berpengaruh kuat terhadap badak jawa menurut kriteria yang diajukan Dupont (2002). Badak jawa mempunyai kecenderungan menghuni area yang semakin tinggi sedangkan ketinggian dipercaya sebagai faktor pembatas okupansi badak jawa selama ini. Tidak adanya temuan tanda keberadaan badak jawa pada area yang tinggi (Hoogerwerf 1970) menjadi dasar kesimpulan tersebut. Selain itu badak jawa ditengarai telah beradaptasi dengan dataran rendah (Muntasib 2002). Laporan terakhir dari BTNUK menyatakan bahwa badak jawa saat ini juga teridentifikasi menghuni area Gunung Payung dan Citalanca. Kemungkinan bukan faktor ketinggian yang membuat badak jawa beberapa waktu yang lalu tidak dapat ditemukan di area pegunungan TNUK melainkan faktor habitat lain seperti ketersediaan mineral, air maupun potensi pakan. Hal tersebut karena area pegunungan di TNUK berada cukup jauh dari jangkauan angin pantai yang membawa garam, cukup cepat kering ketika musim kemarau dan mempunyai tutupan lahan berupa hutan primer yang mempunyai potensi pakan rendah bagi badak jawa.

Semua variabel habitat yang digunakan dalam analisis ini nampak tidak berpengaruh terhadap tingkat okupansi banteng di TNUK. Banteng tampak menyebar secara merata di seluruh Semenanjung TNUK ditandai dengan nilai okupansi yang cukup tinggi merata di seluruh lokasi pengamatan. Hal tersebut mungkin berhubungan dengan karakteristik musim pada tahun tersebut dimana bulan kering yang cukup pendek yaitu hanya 4 bulan yang mempunyai curah hujan kurang dari 100 milimeter (BPS 2014) seperti tampak pada Gambar 7. Bulan kering yang sedikit membuat potensi vegetasi bawah mempunyai kesempatan terus untuk hidup sepanjang tahun bahkan pada area yang mempunyai karakteristik drainase yang baik sehingga mudah mengalami kekeringan seperti perbukitan Citalanca. Dengan demikian persediaan pakan untuk kedua spesies lebih mudah untuk didapatkan dimanapun sepanjang tahun 2014. Perhitungan pengaruh variabel habitat untuk badak jawa dan banteng tahun 2014 tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11 Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2014

Parameter	Estimasi	SE	lowCI	uppCI
ψA : Intercept	3.93	1.56	0.87	6.99
ψA : Potensi Pakan	1.52	0.85	-0.14	3.18
ψA : Kandungan mineral tanah*	4.11	1.90	0.40	7.83
ψA : Ketinggian*	4.74	1.68	1.44	8.04
ψA : NDVI	3.02	2.31	-1.51	7.56
ψA : pH Tanah*	-1.84	0.85	-3.50	-0.17
ψBa : Intercept	2.13	1.44	-0.69	4.96
ψBA : Intercept	2.46	0.54	1.40	3.51
pA : Intercept	-3.54	0.66	-4.84	-2.24
pB : Intercept	-1.67	0.18	-2.01	-1.32
rA : Intercept	-1.59	0.08	-1.76	-1.43
rA : NDVI	-0.07	0.28	-0.62	0.47
rBa : Intercept	-1.22	0.07	-1.35	-1.09
rBa : Kemiringan Lereng*	0.39	0.13	0.15	0.64
rBA : Intercept	-1.00	0.12	-1.24	-0.77

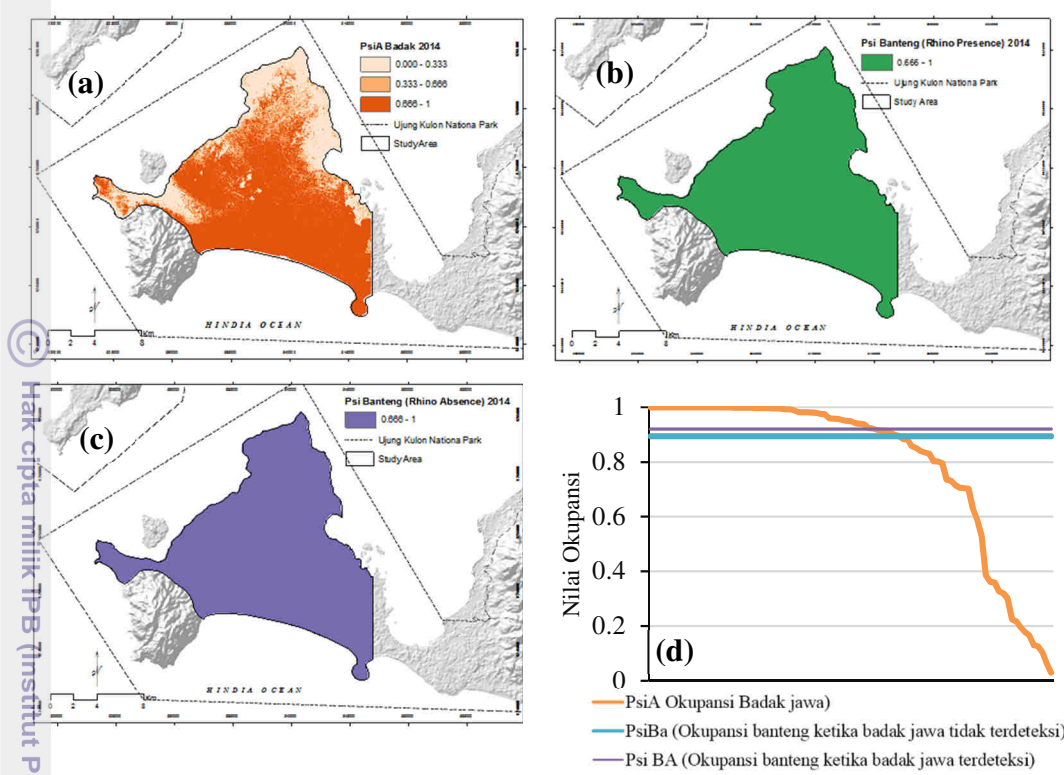
Catatan : * mengindikasikan pengaruh yang kuat (*robust*) pada *confident interval* 95% sebagaimana didefinisikan sesuai dengan $\beta \pm 1.96 \times SE$ yang tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Nilai koefisien untuk variabel habitat yang berpengaruh terhadap tingkat okupansi badak jawa dan banteng tersebut kemudian digunakan untuk memprediksi nilai okupansi di seluruh wilayah penelitian. Hasilnya adalah bahwa tingkat okupansi badak jawa tahun 2014 tampak menyebar lebih luas dibandingkan dengan data tahun 2013. Tingkat okupansi dengan kategori tinggi didapatkan hampir pada seluruh lokasi kecuali sebagian kecil pantai utara dimana memang tidak didapatkan tanda-tanda keberadaan badak jawa sejak temuan kematian individu satu-satunya yang menghuni wilayah tersebut pada tahun 2010. Nilai tingkat okupansi banteng baik ketika badak jawa juga terdeteksi maupun tidak terdeteksi berada dalam kategori tinggi di seluruh area penelitian. Namun demikian nilai tingkat okupansi banteng ketika badak jawa terdeteksi sedikit lebih tinggi dibandingkan ketika badak jawa tidak terdeteksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa badak jawa dan banteng mempunyai kecenderungan bersama sedikit lebih besar dari pada kecenderungan menghindarnya.

Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng di seluruh area penelitian hasil ekstrapolasi dan perbandingan nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2014 yang didapatkan dari estimasi model pada stasiun pengamatan dapat dilihat pada Gambar 9. Dari gambar tersebut terlihat bahwa banteng tidak mempunyai pola merespon kehadiran badak jawa. Banteng tidak cenderung mengikuti kehadiran badak jawa dan juga tidak cenderung menjauhi lokasi badak jawa hadir. Bentuk respon mengikuti keberadaan badak jawa akan tampak ketika nilai okupansi banteng ketika badak jawa terdeteksi di lokasi yang sama menjadi lebih besar seiring dengan meningkatnya nilai okupansi badak jawa. Bentuk respon menghindari keberadaan badak jawa akan tampak ketika nilai okupansi banteng ketika badak jawa tidak terdeteksi di lokasi yang sama menjadi semakin kecil seiring dengan meningkatnya nilai okupansi badak jawa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Keterangan: (a) peta ψ_A , (b) peta ψ_{BA} , (c) peta ψ_{Ba} dan (d) diagram nilai okupansi pada setiap lokasi pengamatan.

Gambar 9 Distribusi spasial nilai okupansi badak Jawa dan banteng tahun 2014

Tahun 2015

Tingkat okupansi badak Jawa pada tahun 2015 hanya dipengaruhi secara signifikan dan positif oleh kandungan mineral dalam tanah. Hal tersebut kembali menegaskan bahwa mineral adalah salah satu kebutuhan pokok dari badak Jawa selain dari pakan dan air. Tingkat okupansi untuk banteng terpengaruh oleh keberadaan sungai pada tahun ini baik ketika badak Jawa juga terdeteksi maupun tidak terdeteksi. Namun pengaruhnya tidak cukup signifikan menurut kriteria yang diajukan Dupont (2002). Polanya agak berbeda yaitu bahwa banteng lebih sering kelihatan mendekati sungai ketika badak Jawa juga terdeteksi. Hal ini kemungkinan berhubungan dengan situasi iklim pada tahun tersebut yang mempunyai bulan kering lebih panjang dari situasi normalnya (BPS 2015) sehingga sumber air yang tersedia dengan cukup melimpah adalah pada sungai. Selain sebagai sumber air minum, sungai bagi badak Jawa juga merupakan tempat alternatif berkubang jika musim kering sehingga kubangan-kubangan di darat menjadi kering juga. Karakter tepi sungai yang terdapat banyak tempat berlumpur merupakan alternatif lokasi berkubang bagi badak Jawa (Hoogerwerf 1970). Hal tersebut menjelaskan mengapa banteng cenderung tampak bersama badak Jawa ketika berada dekat dengan sungai yaitu bukan karena banteng mendekati keberadaan badak Jawa namun lebih kepada frekuensi penggunaan area sungai oleh badak Jawa yang meningkat karena pengaruh kemarau panjang pada tahun 2015. Perhitungan pengaruh variabel habitat untuk badak Jawa dan banteng tahun 2015 tersaji pada Tabel 12.

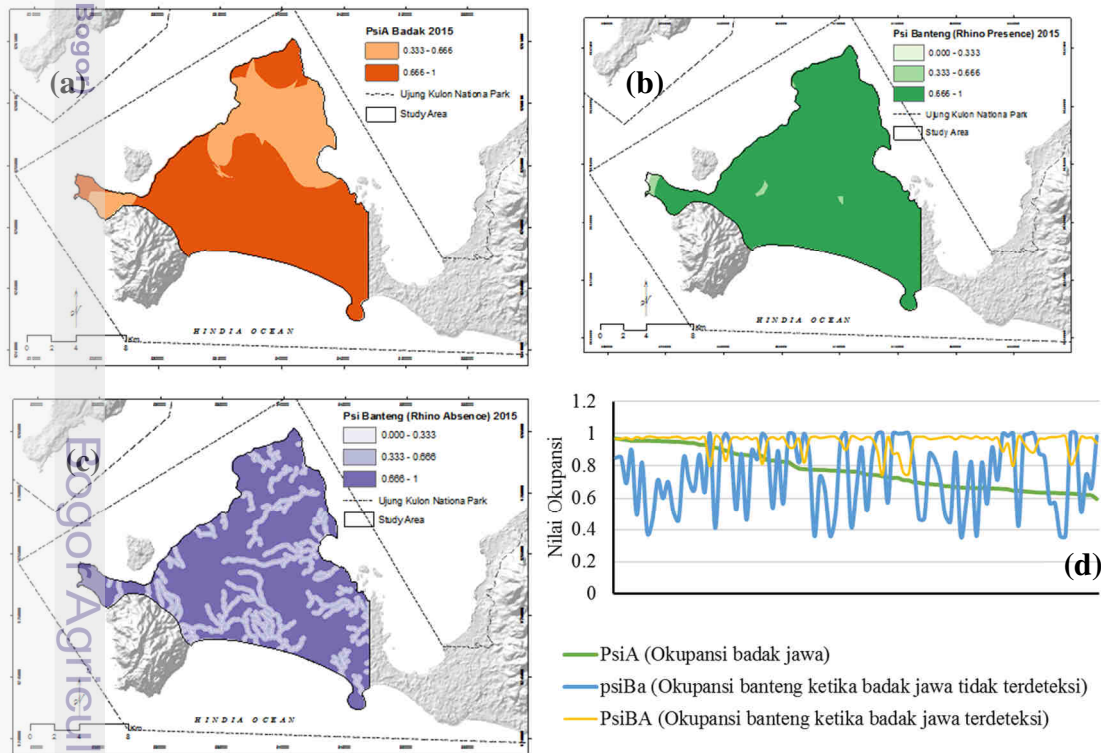
Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) University

Tabel 12 Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2015

Parameter	Estimasi	SE	lowCI	uppCI
ψ_A : Intercept	1.37	0.33	0.72	2.02
ψ_A : Kandungan mineral Tanah*	0.74	0.35	0.05	1.42
ψ_{Ba} : Intercept	2.73	1.58	-0.36	5.83
ψ_{Ba} : Jarak dari sungai	3.49	2.60	-1.61	8.58
ψ_{BA} : Intercept	3.16	0.77	1.66	4.67
ψ_{BA} : Jarak dari sungai	-1.00	0.60	-2.17	0.17
p_A : Intercept	-1.99	0.38	-2.73	-1.24
p_B : Intercept	-1.23	0.15	-1.51	-0.94
r_A : Intercept	-1.60	0.11	-1.83	-1.38
r_A : NDVI*	0.67	0.33	0.03	1.30
r_{Ba} : Intercept	-1.38	0.11	-1.60	-1.16
r_{Ba} : NDVI	0.50	0.32	-0.14	1.13
r_{BA} : Intercept	-0.80	0.12	-1.03	-0.56

Catatan : * mengindikasikan pengaruh yang kuat (*robust*) pada *confident interval* 95% sebagaimana didefinisikan sesuai dengan $\beta \pm 1.96 \times SE$ yang tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Ekstrapolasi yang dilakukan untuk nilai okupansi dari badak jawa dan banteng ke seluruh area penelitian menggunakan nilai koefisien yang didapatkan dari model terbaik dapat dilihat pada Gambar 10. Pola hubungan nilai okupansi badak jawa dengan okupansi banteng ketika badak jawa terdeteksi maupun tidak terdeteksi juga dapat dilihat pada Gambar 10.



Keterangan: (a) peta ψ_A , (b) peta ψ_{BA} , (c) peta ψ_{Ba} dan (d) diagram nilai okupansi pada setiap lokasi pengamatan.

Gambar 10 Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tahun 2016

Distribusi nilai okupansi dari badak jawa pada tahun 2016 hanya dipengaruhi secara positif oleh kondisi pH tanah. Badak jawa menghindari area-area dengan tingkat keasaman tanah tinggi. Tahun 2016 adalah satu-satunya tahun dalam analisa ini dimana badak jawa tampak tidak merespon terhadap variabel utama bagi badak jawa yaitu kandungan mineral tanah dan jarak dari kubangan. Hujan yang terjadi hampir sepanjang tahun mungkin menjadi penyebabnya. Area-area yang biasanya kering dan tidak terdapat lagi kubangan yang bisa digunakan pada tahun ini tetap basah sehingga kubangan tetap dapat digunakan. Banteng di sisi lain tidak terpengaruh oleh semua variabel yang digunakan dalam analisis ini sehingga bisa dikatakan bahwa persebaran nilai okupansi banteng merata pada tahun 2016 ini. hal tersebut mungkin juga merupakan respon terhadap karakter musim hujan pada tahun 2016 ini yang bisa dikatakan terjadi sepanjang tahun. Hampir tidak ada satu bulanpun tanpa hujan pada tahun 2016. Hujan sepanjang tahun akan membuat ketersediaan vegetasi pakan bagi badak jawa dan banteng tersedia sepanjang tahun dimanapun. Area-area yang biasanya kering pada musim kemarau sehingga vegetasi yang dapat dijangkau oleh badak jawa dan banteng mati akan tetap hidup. Selain itu banteng merupakan satwa yang sangat pemilih soal air minum. Banteng tidak mau meminum air yang terlalu keruh sehingga hujan sepanjang tahun juga memastikan ketersediaan air yang melimpah hampir dimanapun. Perhitungan pengaruh variabel habitat untuk badak jawa dan banteng tahun 2016 tersaji pada tabel 13.

Tabel 13 Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2016

Parameter	Estimasi	SE	lowCI	uppCI
ψA: Intercept	2.01	0.45	1.14	2.88
ψA: pH tanah*	1.00	0.41	0.21	1.80
ψBa: Intercept	2.21	1.30	-0.33	4.75
ψBA:Intercept	2.25	0.40	1.46	3.03
pA:Intercept	-1.13	0.19	-1.50	-0.76
pB:Intercept	-1.62	0.22	-2.04	-1.19
rA:Intercept	-1.54	0.08	-1.70	-1.38
rA: Kemiringan lereng	-0.45	0.13	-0.71	-0.20
rBa: Intercept	-1.38	0.06	-1.50	-1.27
rBA: Intercept	-0.60	0.09	-0.78	-0.43

Catatan : * mengindikasikan pengaruh yang kuat (*robust*) pada *confident interval* 95% sebagaimana didefinisikan sesuai dengan $\beta \pm 1.96 \times SE$ yang tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Tampak bahwa persebaran nilai okupansi badak jawa cukup tinggi yaitu antara 0.6 sampai dengan 1. Dengan kata lain badak jawa berpotensi untuk menggunakan hampir seluruh kawasan Semenanjung TNUK pada tahun 2016 ini. Nilai okupansi banteng ketika badak jawa terdeteksi maupun tidak terdeteksi sama-sama mempunyai nilai yang tinggi yaitu sekitar 0.9 diseluruh Semenanjung TNUK. Prediksi nilai okupansi badak jawa dan banteng di seluruh wilayah penelitian dan perbandingan nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2016 yang didapatkan hanya pada stasiun pengamatan dapat dilihat pada Gambar 11.

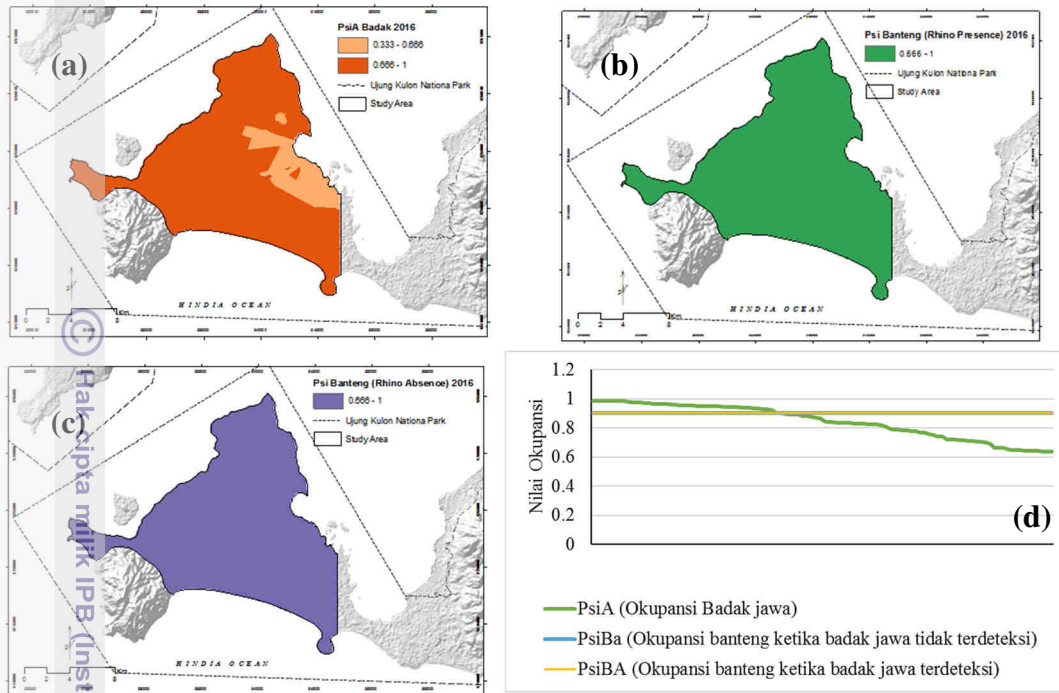
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Keterangan: (a) peta ψ_A , (b) peta ψ_{BA} , (c) peta ψ_{Ba} dan (d) diagram nilai okupansi pada setiap lokasi pengamatan.

Gambar 11 Distribusi spasial nilai okupansi badak Jawa dan banteng tahun 2016

Tahun 2017

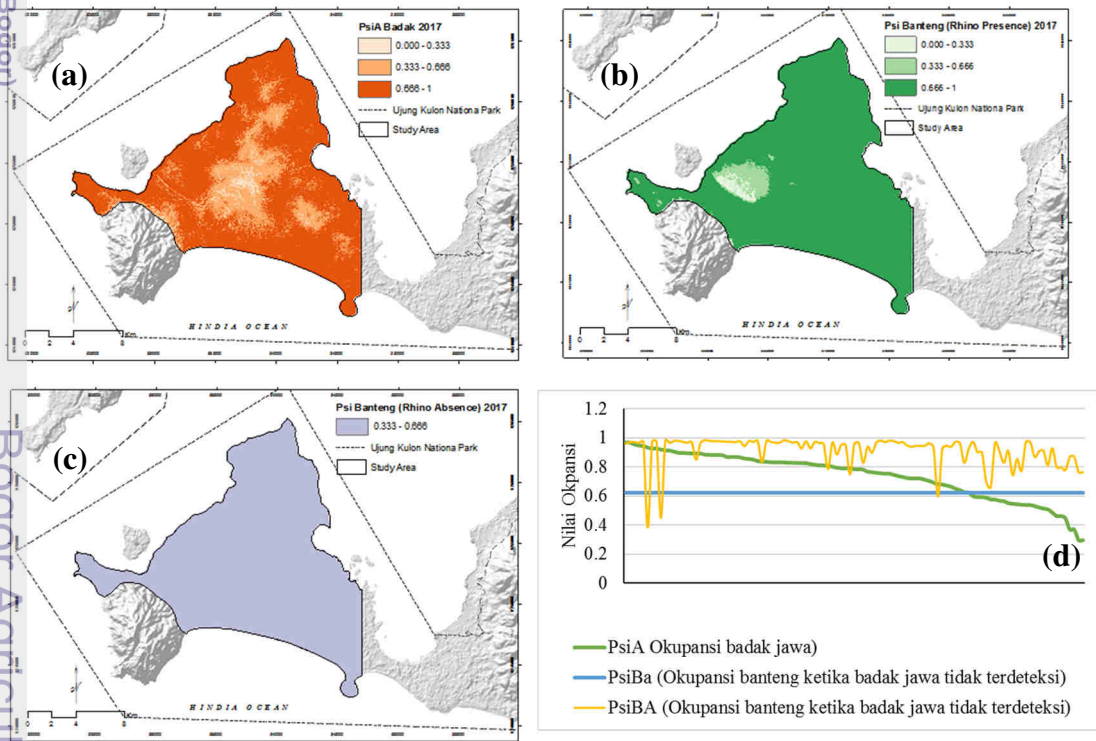
Tingkat okupansi badak Jawa dipengaruhi secara negatif oleh kemiringan lereng, jarak dari pantai dan secara positif oleh jarak dari sungai. Hal tersebut berarti badak Jawa cenderung menghuni area yang datar, dekat dengan pantai dan sedikit jauh dari sungai. Namun hanya variabel jarak dari pantai yang cukup signifikan mempengaruhi okupansi badak Jawa menurut kriteria Dupont (2002). Distribusi nilai okupansi banteng ketika badak Jawa tidak ditemukan tidak terpengaruh oleh satupun variabel habitat yang digunakan dalam analisis ini. Nilai okupansi banteng ketika badak Jawa ditemukan terpengaruh negatif oleh variabel ketinggian. Hal ini cukup wajar terjadi mengingat pada tahun ini badak Jawa cenderung menghuni area yang datar dimana lokasi yang datar di Semenanjung TNUK juga berada di area yang rendah. Dengan demikian dapat dikatakan bukan banteng yang terpengaruh keberadaan badak Jawa namun lebih karena badak Jawa pada tahun 2017 tidak menghuni area dengan kemiringan lereng berbukit yang juga merupakan area yang cukup tinggi. Perhitungan pengaruh variabel habitat untuk badak Jawa dan banteng tahun 2017 tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14 Nilai beta pemodelan dua-spesies badak jawa dan banteng tahun 2017

Parameter	Estimasi	SE	lowCI	uppCI
ψ A: Intercept	1.30	0.46	0.41	2.19
ψ A: Kemiringan Lereng	-0.69	0.71	-2.08	0.70
ψ A: Jarak dari Pantai*	-0.61	0.28	-1.17	-0.06
ψ A: Jarak dari Sungai	0.78	0.53	-0.26	1.81
ψ Ba: Intercept	0.50	1.26	-1.98	2.97
pA: Intercept	-2.03	0.44	-2.88	-1.18
pB: Intercept	-3.03	0.56	-4.13	-1.93
psiBA: Intercept	2.02	0.65	0.75	3.29
psiBA: Ketinggian*	-3.11	1.43	-5.92	-0.30
rA: Intercept	-2.04	0.13	-2.30	-1.79
rA: Kemiringan Lereng*	-0.61	0.22	-1.04	-0.18
rA: NDVI*	-0.51	0.13	-0.77	-0.25
rBa: Intercept	-1.50	0.08	-1.65	-1.34
rBA: Intercept	-0.76	0.16	-1.08	-0.44
rBA: NDVI*	-0.99	0.25	-1.47	-0.51

Catatan : * mengindikasikan pengaruh yang kuat (*robust*) pada *confident interval* 95% sebagaimana didefinisikan sesuai dengan $\beta \pm 1.96 \times SE$ yang tidak tumpang tindih dengan nilai 0.

Peta hasil ekstrapolasi menunjukkan bahwa wilayah bukit Citalanca merupakan wilayah yang tidak banyak dihuni oleh badak jawa pada tahun 2017 sehingga banteng yang tetap menghuni area tersebut tidak bertemu dengan badak jawa. Gambaran nilai okupansi badak dan banteng secara spasial dan hasil estimasi model dapat dilihat pada Gambar 12.



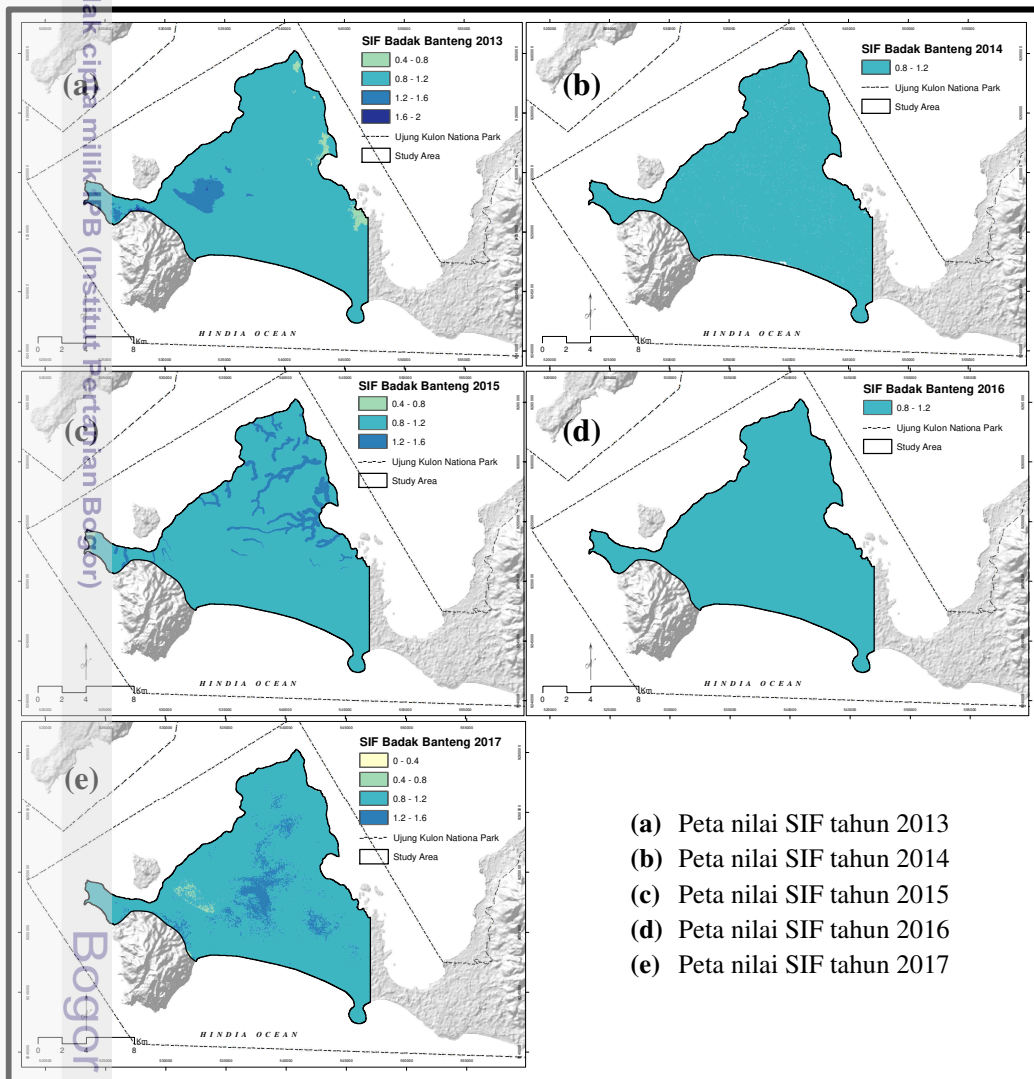
Keterangan: (a) peta ψ A, (b) peta ψ BA, (c) peta ψ Ba dan (d) diagram nilai okupansi pada setiap lokasi pengamatan.

Gambar 12 Distribusi spasial nilai okupansi badak jawa dan banteng tahun 2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hasil perhitungan nilai SIF di seluruh area penelitian menunjukkan bahwa hanya pada tahun 2013 dan tahun 2017 dimana terdapat beberapa lokasi yang menunjukkan nilai SIF rendah yang mengindikasikan kepada penghindaran banteng terhadap badak jawa menurut klasifikasi yang penulis ajukan. Nilai SIF rendah pada tahun 2013 terdapat pada area-area yang teridentifikasi sebagai tutupan lahan vegetasi mangrove yang bukan merupakan habitat bagi kedua spesies tersebut. hal ini terjadi karena penulis belum membuang area-area yang jelas bukan merupakan habitat dari kedua spesies dalam analisis sehingga perlu dilakukan pembuangan area-area tersebut. Peta hasil perhitungan nilai SIF di seluruh wilayah penelitian tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 tersaji pada Gambar 13.



(a) Peta nilai SIF tahun 2013
 (b) Peta nilai SIF tahun 2014
 (c) Peta nilai SIF tahun 2015
 (d) Peta nilai SIF tahun 2016
 (e) Peta nilai SIF tahun 2017

Gambar 13 Peta distribusi nilai SIF di area penelitian Semenanjung TNUK

Nilai SIF cukup rendah juga diperlihatkan pada hasil perhitungan tahun 2017 yang terdapat pada daerah perbukitan Citalanca dan sebagian kecil kaki gunung Payung. Namun hal tersebut kemungkinan besar terpengaruh oleh karakteristik penggunaan ruang oleh badak jawa pada tahun tersebut yang cenderung menghuni daerah yang datar sehingga bukan berarti banteng yang menghindari badak jawa namun badak jawa yang memang tidak banyak menghuni area tersebut pada tahun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta dimiliki IPB (Institut Pertanian Bogor) Bogor Agricultural University

2017. Berdasarkan tabel respon badak jawa dan banteng terhadap variabel habitat didapatkan bahwa pengaruh pertemuan antara badak jawa dan banteng lebih dipengaruhi oleh karakteristik penggunaan ruang oleh badak jawa sebagai satwa yang independen dalam analisa ini. oleh karena itu pertemuan banteng dengan badak lebih dipengaruhi oleh mendekatnya badak jawa pada area yang dihuni banteng dan sebaliknya. Tidak bertemunya banteng dengan badak jawa bukan dikarenakan banteng menghindari badak jawa namun karena badak jawa yang menggunakan area lain. hal ini juga dipengaruhi oleh populasi badak jawa sehingga badak jawa hanya akan terkonsentrasi di beberapa wilayah kecil. Banteng yang mempunyai populasi lebih banyak dari badak jawa cenderung menggunakan ruang secara menyebar di seluruh Semenanjung Ujung Kulon.

Unit ulangan yang digunakan dalam analisis ini adalah 7 hari. Sebenarnya unit ulangan ini tidaklah cukup ideal untuk digunakan dalam model *conditional two-species occupancy* karena asumsi pertemuan dari kedua spesies dapat menjadi lemah. Unit ulangan dengan rentang waktu 7 hari tersebut membuat kedua spesies tetap akan disimpulkan bertemu bahkan ketika spesies A hanya ditemukan di hari ke 1 sedangkan spesies B hanya ditemukan di hari ke 7 atau lainnya. Dengan demikian hasil dapat diperkirakan adanya kecenderungan kepada koeksistensi dari kedua spesies walaupun hal tersebut hanya sebatas hipotesa yang perlu dibuktikan. Unit ulangan yang lebih kecil akan menghasilkan probabilitas deteksi yang terlalu kecil bagi model untuk dapat ditangani. Perbaikan metode survey pada masa mendatang untuk meningkatkan probabilitas deteksi yang sejalan dengan perbaikan model yang mampu mempertimbangkan probabilitas deteksi yang sangat kecil perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang meyakinkan. Nilai probabilitas deteksi untuk badak jawa dan banteng periode tahun 2013 sampai dengan 2017 disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15 Nilai probabilitas deteksi dari badak jawa dan banteng tahun 2013-2017

Tahun	Parameter	pA	rA	pB	rBa	rBA
Tahun 2013	rata-rata	0.07	0.19	0.14	0.22	0.32
	standar deviasi	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
	max	0.07	0.19	0.14	0.37	0.32
	min	0.07	0.19	0.14	0.13	0.32
Tahun 2014	rata-rata	0.03	0.17	0.16	0.21	0.27
	standar deviasi	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
	max	0.03	0.17	0.16	0.29	0.27
	min	0.03	0.16	0.16	0.16	0.27
Tahun 2015	rata-rata	0.12	0.19	0.23	0.22	0.31
	standar deviasi	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
	max	0.12	0.25	0.23	0.27	0.31
	min	0.12	0.12	0.23	0.16	0.31
Tahun 2016	rata-rata	0.24	0.20	0.17	0.20	0.35
	standar deviasi	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
	max	0.24	0.26	0.17	0.20	0.35
	min	0.24	0.13	0.17	0.20	0.35
Tahun 2017	rata-rata	0.12	0.05	0.14	0.18	0.31
	standar deviasi	0.00	0.00	0.04	0.00	0.10
	max	0.12	0.05	0.32	0.18	0.71
	min	0.12	0.05	0.07	0.18	0.18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Terlihat bahwa probabilitas deteksi kamera jebak terhadap badak jawa dan banteng sangatlah rendah yaitu kurang dari 0.4. Hal ini berarti diperlukan evaluasi terhadap metode pemilihan lokasi pemasangan. Ekasanti (2013) mencoba melakukan analisa terhadap hubungan tingkat tangkapan kamera jebak terhadap badak jawa dengan beberapa variabel yaitu jarak dengan temuan feses, jarak dengan tapak terdekat, jarak dengan jalur lintasan manusia, dan kerelengan lokasi pemasangan. Terdapat beberapa hal yang perlu juga dipertimbangkan dalam rangka meningkatkan probabilitas deteksi dari kamera jebak yaitu tipe lokasi dan rentang waktu pengambilan data.

Kamera jebak sebagian besar dipasang pada tipe lokasi dengan kategori penggunaan oleh badak jawa sebagai akses dan bukan pusat aktifitasnya. Jika pemasangan dilakukan pada pusat aktifitas obyeknya maka kemungkinan besar probabilitas deteksi akan meningkat. Pusat aktifitas badak jawa yaitu lokasi-lokasi yang digunakan badak jawa dalam mencari makan, berkubang, minum, istirahat dan bersembunyi. Selain itu perlu juga dipertimbangkan rentang waktu aktifitas pengambilan data. Pengambilan data kamera jebak saat ini dilakukan setiap bulan sehingga jika ditambah kegiatan lain yang dilakukan oleh unit pengelola terkecil TNUK dapat dikatakan bahwa habitat badak jawa tidak pernah sepi oleh kehadiran manusia sepanjang bulan. Dengan demikian akan terjadi gangguan ekosistem akibat kehadiran manusia yang besar di habitat badak jawa. Untuk mendapatkan lokasi dan rentang waktu kegiatan yang efektif diperlukan analisa antara effort dan tangkapan kamera jebak dengan lebih sistematis. Uraian diatas hanya sedikit memberikan gambaran hal-hal yang mungkin perlu dipertimbangkan dalam analisa tersebut nantinya.

Hasil dari model yang dibangun dalam penelitian ini tentu cukup mengejutkan karena kesimpulan yang dihasilkan menjadi berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya. Hal tersebut disebabkan adanya perbedaan sudut pandang dalam melihat tumpang tindih relung dan definisi persaingan itu sendiri. Penelitian-penelitian sebelumnya menilai bahwa temuan tumpang tindih relung sudah cukup untuk menyimpulkan bahwa potensi persaingan eksploitatif telah terjadi. Hal tersebut juga menjadi argumen penyebab stagnan nya ukuran populasi badak jawa selama ini. Temuan banyaknya jenis pakan yang tumpang tindih dari kedua spesies (Muntasib 2001) menjadi salah satu argumentasi terkuat karena ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor penentu keberadaan satwa dalam habitat tertentu (Alikodra 2002).

Spesies-spesies yang bersaing untuk mendapatkan sumberdaya terbatas yang sama tidak dapat hidup berdampingan di tempat yang sama sehingga cepat atau lambat salah satu spesies akan tereliminasi (Gause 1934). Masih terdapat banyak perbedaan pendapat di kalangan ekologis mengenai apakah prinsip tersebut berlaku general atau tidak (Ayala 1970). Penulis menilai bahwa penentuan sebuah persaingan telah terjadi atau belum terjadi seharusnya menggunakan definisi yang lebih ketat untuk menghindari ambiguitas antara persaingan dan *niche partitioning*. Jika definisi persaingan diperketat menggunakan definisi yang diusulkan Birch (1957) yang mensyaratkan adanya kerugian yang dialami salah satu pihak maka tidak akan terjadi ambiguitas antara persaingan dengan pembagian relung (*niche partitioning*). Model *conditional two-species occupancy* (Richmon *et al.* 2010) mencoba menangkap indikasi perilaku agresif dari spesies dominan terhadap spesies subordinat dalam memperebutkan sumberdaya. Agresifitas ini secara

langsung akan berakibat kerugian minimal pada salah satu pihak sehingga akan memenuhi definisi persaingan yang sudah ada. Dengan kata lain model ini secara langsung mencoba menemukan bentuk dari persaingan interferensi antara dua spesies dengan relung ruang dan waktu yang saling tumpang tindih.

Kompetisi eksploitatif antara badak jawa dan banteng

Kompetisi eksploitatif dalam berbagai pengertian mengenai persaingan dijelaskan sebagai bentuk persaingan dimana salah satu spesies tertutup aksesnya terhadap sumberdaya karena sumberdaya tersebut terlebih dahulu dihabiskan oleh spesies lain (hampir tanpa sisa) sehingga sudah tidak tersedia lagi pada saat spesies tersebut mengaksesnya (Wiens 1992). Dengan pengertian tersebut maka hal utama yang harus dibuktikan untuk mengkategorikan sebuah interaksi interspesifik ke dalam kategori kompetisi eksploitatif adalah membuktikan bahwa salah satu spesies tidak mendapatkan bagian dari sumberdaya yang dibutuhkannya karena spesies lain telah menghabiskannya. Indeks preferensi Neu (1994) dihasilkan dari perhitungan proporsi penggunaan dibandingkan dengan proporsi ketersediaan suatu sumberdaya oleh suatu spesies sehingga nilai yang dihasilkan dapat digunakan untuk menilai apakah suatu spesies menggunakan sebagian besar sumberdaya atau hanya sebagian kecilnya saja. Jika dua spesies mempunyai nilai preferensi yang mendekati maksimal maka hal tersebut menggambarkan bahwa kedua spesies akan menghabiskan sumberdaya tersebut ketika mendapatkannya. Dengan kata lain spesies yang dapat mengakses sumberdaya tersebut terlebih dahulu akan mendapatkannya dan tidak dengan yang lain.

Pakan merupakan kebutuhan utama bagi keberlangsungan hidup makhluk hidup sehingga ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor penentu keberadaan satwa dalam habitat tertentu (Alikodra 2002) sehingga penelitian preferensi dua spesies yang kemungkinan bersaing dalam pemenuhan kebutuhan pakan akan memberikan gambaran apakah terjadi perebutan sumberdaya pakan. Jika kedua spesies mempunyai preferensi tinggi terhadap suatu jenis pakan tertentu maka patut diduga bahwa kedua spesies kemungkinan berada dalam situasi kompetisi eksploitatif.

Pengamatan yang dilakukan pada 8 plot pengamatan berhasil mengidentifikasi 126 jenis vegetasi. Bekas makan badak jawa hanya ditemukan dari 36 jenis diantaranya sedangkan bekas makan banteng berasal dari 44 jenis diantaranya. Tumpang tindih jenis vegetasi pakan dari badak jawa dan banteng pada delapan plot pengamatan adalah 15 jenis. Jumlah jenis vegetasi teramati di dalam tiap plot berjumlah antara 38 jenis sampai dengan 65 jenis.

Terdapat 19 jenis vegetasi yang termasuk dalam kriteria disukai oleh badak jawa menurut kategori yang diajukan Neu *et al.* (1974) yaitu w_i lebih besar atau sama dengan 1. Ditemukan juga 33 jenis vegetasi yang termasuk dalam kategori disukai oleh banteng dengan 3 jenis diantaranya adalah jenis yang disukai oleh badak jawa dan banteng. Namun nilai yang digunakan untuk mengukur seberapa besar proporsi konsumsi badak jawa dan banteng terhadap suatu jenis vegetasi terhadap ketersediaannya adalah nilai indek Neu yang distandarkan (b_i). Standarisasi dilakukan untuk setiap plot mengingat kondisi ketersediaan tiap plot berbeda-beda. Ringkasan hasil analisa preferensi pakan badak jawa dan banteng di tiap plot tersaji pada Tabel 16.

Tabel 16 Tabel ringkasan temuan hasil analisis vegetasi pada tiap plot pengamatan

Plot	Jenis	Chao	Bdk Max	Btg Max	Vegbdk	Vegbtg
1	38	43	0.68		Waru lot	-
2	52	64	0.73	0.34	Kopo	Kokopian
3	39	69	0.46	0.24	Kawao	Kibarela
4	56	79	0.23	0.29	Huni	Bangban
5	46	57	0.93	0.31	Kuku Heulang	paku - Pakuan
6	43	48	0.31	0.26	Kuku Heulang, Tuahorong	Rotan Seel
7	38	47		0.25	-	Areuy Kibarela, Pacing
8	65	80	0.19	0.31	Kacembang	Oar

Keterangan: **H'** adalah nilai indeks biodiversitas Shannon-Wiener, **Jenis** adalah jumlah jenis vegetasi yang ditemukan, **Chao** adalah nilai indeks kekayaan jenis Chao, **Bdk Max** dan **Btg Max** adalah nilai maksimal indeks preferensi Neu terstandarisasi untuk badak jawa dan banteng, **Vegbdk** dan **Vegbtg** adalah jenis vegetasi yang mempunyai nilai indeks preferensi Neu untuk badak jawa dan banteng.

Plot pengamatan pertama tidak ditemukan bekas pakan dari banteng sedangkan plot pengamatan ke 7 tidak ditemukan bekas pakan dari badak jawa. Plot pengamatan ke 7 memang saat ini teridentifikasi sebagai bukan wilayah jelajah badak jawa setelah temuan kematian badak jawa di wilayah tersebut pada tahun 2010 namun merupakan area yang cukup intensif digunakan oleh banteng.

Perhitungan nilai preferensi dilakukan untuk setiap plot dan karena nilai yang dihasilkan sudah standard maka hasil nilainya bisa diperbandingkan antar plot. Nilai kecenderungan pemilihan jenis tertentu berdasarkan nilai perhitungan indeks Neu menunjukkan bahwa badak jawa dan banteng mempunyai kecenderungan pemilihan jenis pakan (preferensi) yang berbeda. Tidak ada tumpang tindih jenis dari 10 jenis vegetasi yang paling disukai oleh badak jawa dan banteng. Nilai preferensi tinggi dalam hal ini mempunyai dua kemungkinan kesimpulan yaitu spesies tersebut memakan dalam jumlah yang banyak mendekati jumlah ketersediaan yang cukup banyak juga atau ketersediaan yang sangat sedikit namun satwa memilih untuk memakannya.

Sepuluh nilai preferensi rata-rata tertinggi dari delapan plot menunjukkan bahwa nilai preferensi pakan bahwa preferensi pakan dari kedua spesies ini tidaklah terlalu tinggi. Nilai preferensi Neu dikategorikan tinggi jika mendekati nilai 1 sedangkan nilai preferensi yang didapatkan dari delapan plot pengamatan menunjukkan nilai yang kurang dari 0.35. Namun demikian terdapat satu jenis yang tampak mempunyai nilai sangat tinggi yaitu jenis vegetasi Warulot. Nilai tinggi tersebut berasal dari plot satu dimana hanya ditemukan satu temuan jenis ini pada plot tersebut dan juga ditemukan dimakan oleh badak jawa. Oleh karena itu nilai yang didapatkan mendekati nilai 1. Namun ketika dirata-ratakan dengan nilai preferensi jenis tersebut pada lokasi lain, nilainya menjadi lebih rendah karena pada lokasi plot lain tidak menunjukkan nilai yang rendah. Terjadi perbedaan jenis dengan nilai tertinggi pada tiap plot dibandingkan dengan jenis dengan nilai tertinggi dari keseluruhan plot karena nilai dari keseluruhan plot adalah rata-rata nilai dari 8 plot tersebut seperti tersaji pada Tabel 17.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

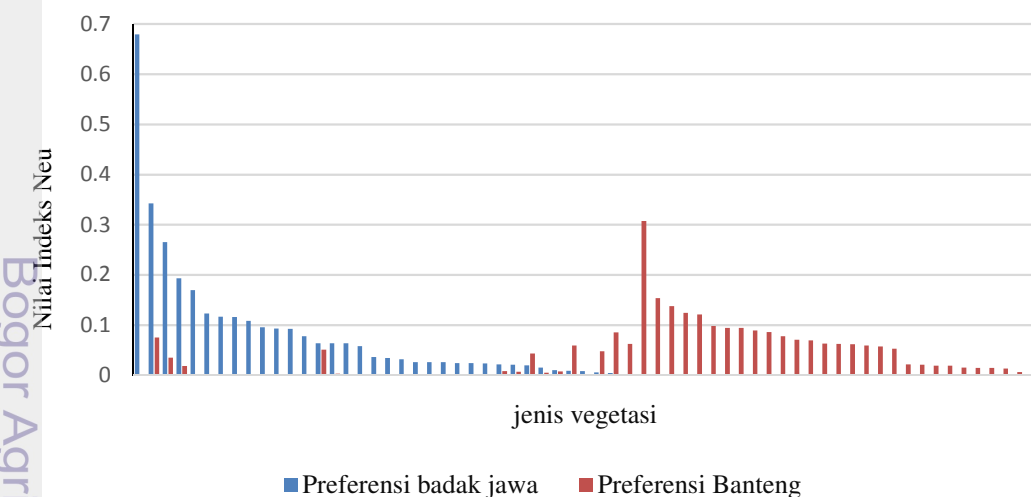
Hak cipta milik Institut Pertanian Bogor (IPB) University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 17 Sepuluh jenis vegetasi dengan nilai preferensi tertinggi

Badak Jawa		Banteng	
Nama Lokal	Preferensi	Nama Lokal	Preferensi
Waru lot	0.68	Oar	0.68
KukuHeulang	0.34	Jejerukan	0.34
Kopo	0.27	Paci-paci	0.27
Kawao	0.19	Pacing	0.19
Tarum	0.17	Kibarela	0.17
Tokbrai	0.12	Rotan Hejo	0.12
Segel	0.12	Laja Goa	0.12
Haremeng	0.12	Talingkup	0.12
Kanyere Laut	0.11	Rotan Seuti	0.11
pis Kulit	0.10	Kipare	0.10

Temuan 10 jenis vegetasi dengan nilai tertinggi bagi badak jawa dan banteng pada penelitian kali ini agak berbeda dengan hasil dari penelitian YMR (2002) yaitu tidak ditemukannya tumpang tindih jenis vegetasi pakan dengan palatabilitas tertinggi pada penelitian kali ini. YMR menemukan adanya tumpang tindih pada 10 jenis vegetasi dengan palatabilitas tertinggi namun nilai palatabilitas tertinggi dari kedua spesies bisa dikatakan sangat rendah yaitu 0.226 bagi banteng dan 0.118 untuk badak jawa (YMR 2002). Hal ini mengindikasikan bahwa baik badak jawa atau banteng merupakan satwa yang generalis dalam pemilihan makanan atau kelimpahan jenis yang disukai masih sangat tinggi sehingga sangat kecil kemungkinan terjadi perebutan antara keduanya. Hasil perhitungan nilai preferensi untuk semua jenis vegetasi yang tercatat dimakan oleh badak jawa dan banteng juga menunjukkan adanya pengelompokan yang berbeda seperti tergambar pada Gambar 14



Gambar 14 Diagram perbandingan preferensi jenis pakan badak jawa dan banteng

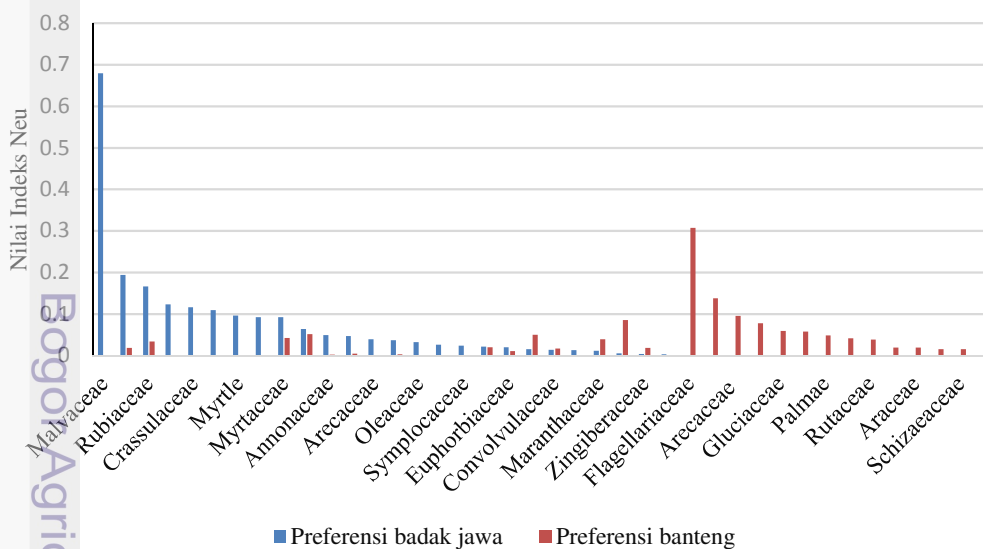
Nilai yang sangat tinggi menggambarkan ketersediaan jenis tersebut yang sedikit namun menjadi pilihan dari spesies tersebut untuk dimakan. Gambar 14 menunjukkan bahwa jenis yang disukai badak jawa cenderung tidak disukai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

banteng dan sebaliknya sehingga pada level jenis menunjukkan bahwa ketersediaan masih banyak sehingga kemungkinan untuk terjadinya kompetisi eksploitatif juga sangat rendah.

Distribusi nilai preferensi juga dapat dilihat pada tingkat famili vegetasi dengan melakukan perhitungan rata-rata nilai preferensi dari jenis vegetasi yang termasuk dalam famili vegetasi yang sama. Terdapat 40 famili vegetasi yang tercatat dimakan salah satu atau kedua spesies dengan 12 famili vegetasi yang hanya dimakan oleh badak saja, 14 famili vegetasi hanya dimakan oleh banteng saja dan 14 famili vegetasi yang tumpang tindih dimakan oleh kedua spesies.

Distribusi preferensi pakan badak jawa dan banteng pada tingkat famili juga menunjukkan pengelompokan yang memisahkan jenis yang disukai oleh badak jawa dari jenis yang disukai oleh banteng. Famili vegetasi yang tumpang tindih juga mempunyai perbandingan nilai yang cukup berbeda antara badak jawa dan banteng. Jenis yang disukai oleh badak jawa cenderung tidak disukai oleh banteng. Badak jawa dan banteng mempunyai kecenderungan nilai preferensi yang rendah kecuali beberapa jenis vegetasi yang kelimpahannya sangat rendah namun dimakan oleh kedua spesies pada plot tertentu. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemungkinan banteng mempunyai sifat yang cenderung generalis dalam pemilihan jenis pakan. Pola yang cukup mirip ditunjukkan pada nilai preferensi tingkat jenis maupun tingkat famili yaitu bahwa jenis yang disukai oleh badak jawa tampak tidak disukai oleh banteng dan sebaliknya. Nilai preferensi yang didapatkan juga sangat rendah yang menunjukkan bahwa kedua spesies hanya mengkonsumsi sebagian kecil dari sumberdaya yang tersedia. Nilai tinggi yang ditunjukkan pada famili malvaceae adalah kontribusi dari jenis Warulot pada plot satu dimana hanya ditemukan satu individu dan dimakan oleh badak jawa sehingga pada plot itu nilai preferensinya mendekati nilai satu. Namun hal tersebut tidak ditunjukkan pada plot-plot yang lain sehingga ketika dirata-ratakan menghasilkan nilai yang lebih rendah.



Gambar 15 Diagram preferensi pakan badak jawa dan banteng dalam tingkat famili

Hasil penelitian ini mengarah kepada kesimpulan yang cukup berbeda dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya mengenai persaingan antara badak jawa dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

banteng. Hasil analisis preferensi pakan dari kedua spesies mengindikasikan bahwa tumpang tindih jenis yang terjadi masih sangatlah sedikit dan bahkan terjadi pengelompokan vegetasi pakan yang berbeda antara badak jawa dan banteng pada tingkat jenis maupun famili. Tumpang tindih jenis vegetasi dengan nilai preferensi tinggi tidak terjadi antara kedua spesies sehingga sangatlah kecil kemungkinan terjadi perebutan pakan yang terbatas sehingga salah satu atau kedua spesies mengalami kerugian dan dapat dikategorikan sebagai persaingan (Birch 1957).

Setiap jenis satwaliar mempunyai karakteristik dan kebutuhan yang berbeda-beda namun terkadang tidak bisa mengelak untuk hidup di habitat tertentu yang sama. Oleh karenanya karakteristik dan kebutuhan dari satwaliar tersebut akan menentukan strategi yang akan dipilih untuk menjamin keberlangsungan hidupnya dalam pemenuhan kebutuhan pada suatu habitat yang dihuni oleh berbagai jenis spesies. Strategi yang dipilih oleh setiap jenis makhluk hidup tersebutlah yang akan menentukan peran mereka dalam relung ekologi (Elton 1927). Ketika suatu sumberdaya yang terbatas menjadi kebutuhan penting bagi beberapa jenis makhluk hidup maka makhluk hidup itu akan mencari cara untuk dapat menggunakan sumberdaya tersebut bersama-sama sampai kepada batas toleransi yang masih dapat mereka terima. Pilihan yang ada ketika ternyata sumberdaya tidak mencukupi dan membuat salah satu atau beberapa spesies kalah dalam perebutan adalah pergi untuk mencari sumberdaya yang sama di tempat lain, melakukan adaptasi terhadap sumberdaya yang masih melimpah atau punah (Gause 1934). Namun kompetisi sendiri harus didefinisikan dengan lebih jelas karena tidak semua satwa dengan kebutuhan sumberdaya yang sama bisa dikategorikan dalam kompetisi selama spesies-spesies tersebut masih dapat berbagi. Menurut Birch (1957) seharusnya istilah kompetisi didefinisikan secara terbatas bahwa kompetisi muncul ketika beberapa organisme menggunakan sumberdaya yang sama terbatas ataupun tidak terbatas namun dalam proses pemenuhan kebutuhan sumberdaya tersebut mengancam (mengusir) organisme lain yang mempunyai tujuan yang sama. Kesimpulan telah terjadi atau belum terjadi kompetisi sebenarnya tidak dapat disimpulkan hanya dengan mengidentifikasi tumpang tindih kebutuhan sumberdaya namun harus sampai kepada identifikasi bentuk kerugian yang ditimbulkan dari pola interaksi yang terjadi. Bahkan saat ini para ahli ekologi juga sedang mencoba melihat kemungkinan lain dari tumpang tindih sumberdaya dengan nilai preferensi tinggi bagi kedua jenis satwa yang tidak selalu mengindikasikan kepada kompetisi eksploitatif (Wiens 1992) namun bisa juga sebagai *competitive coexistence* (Neill *et al.* 2009) dengan mekanisme spesies fasilitator. Spesies fasilitator adalah bentuk perilaku satu spesies bergantung dari proses yang telah dilakukan oleh spesies lain untuk dapat menggunakan suatu sumberdaya. Jika bentuk fasilitasi itu terjadi maka kompetisi eksploitatif bisa mengarah kepada *competitive coexistence* (Neill *et al.* 2009) dimana spesies dengan kebutuhan yang sama namun kedua spesies atau lebih mampu menemukan pola pembagian relung dalam penggunaan sumberdaya sehingga masih tetap bisa hidup bersama dalam satu ekosistem tertutup yang sama.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Implikasi Terhadap Pengelolaan

Status interaksi interspesifik antara dua spesies penting untuk diketahui untuk mengantisipasi dampak dari pola hubungan tersebut. Satu teori yang paling umum mengenai dampak dari kompetisi adalah teori *competitive exclusion principle* atau sering dikenal dengan *Gause's Principle* (Gause 1934). Menurut teori ini, spesies-spesies yang bersaing untuk mendapatkan sumberdaya terbatas yang sama tidak dapat hidup berdampingan di tempat yang sama sehingga cepat atau lambat salah satu spesies akan tereliminasi. Di kalangan ahli ekologi, konsep tersebut masih terjadi banyak perbedaan pendapat mengenai apakah prinsip tersebut berlaku general atau tidak (Ayala 1970). Hal tersebut terkait dengan masih dimungkinkannya terjadi pembagian relung dari satwaliar sehingga masih dimungkinkan untuk dapat hidup berdampingan walaupun bergantung pada sumberdaya yang sama (Ayala 1970). Relung (*niche*) sendiri digunakan dalam literatur-literatur ekologi dalam berbagai pengertian yang kadang-kadang tidak selalu jelas. Istilah tersebut pertama dicetuskan oleh Grinnel (1904) dengan pengertian bagian dari habitat yang terdiri dari komponen-komponen utama ekosistem dimana suatu spesies hidup. Elton (1927) mendefinisikan *niche* sebagai karakter peran dari suatu spesies di dalam ekosistem. Secara umum dapat disimpulkan bahwa *niche* menurut Grinnel adalah “alamat” sedangkan *niche* menurut Elton adalah “fungsi”. Hutchinson (1957) memberikan defisini yang lebih terukur yaitu bahwa *niche* adalah *n-dimensional Hypervolume* atau merupakan karakter pemilihan sejumlah dimensi ekologis yang mempunyai nilai tertentu untuk dapat dipresentasikan kedalam sebuah koordinat. Pembagian relung memungkinkan untuk beberapa spesies dengan karakteristik dan kebutuhan sumberdaya yang mirip untuk hidup bersama pada suatu habitat yang sama pada suatu ekosistem yang seimbang. Berdasarkan teori-teori tersebut maka sepanjang sumberdaya tidak terbatas, dua spesies dengan kebutuhan sumberdaya yang sama akan cenderung melakukan pembagian relung.

Hasil dari analisis kemungkinan persaingan baik yang bersifat eksploitatif maupun yang bersifat interferensi menunjukkan hasil bahwa saat ini tidak ditemukan tanda telah terjadi persaingan antara badak jawa dan banteng. Intervensi pengelolaan belum diperlukan jika mengacu pada hasil analisis tersebut. Namun demikian melihat banyaknya tumpang tidih relung antara badak jawa dan banteng membuat kemungkinan arah interaksi interspesifik menuju persaingan juga terbuka. Monitoring secara terencana untuk dapat mendeteksi secara dini tanda-tanda telah akan terjadinya persaingan sumberdaya antara badak jawa dan banteng perlu tetap dilakukan.

Badak jawa dan banteng merupakan satwa prioritas untuk ditingkatkan populasinya (KLHK 2015) karena secara lokal maupun global berada dalam kondisi terancam punah. Dengan demikian program-program pengelola kawasan TNUK dirancang untuk dapat meningkatkan populasi dari kedua spesies ini. berdasarkan analisa persaingan dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa sumberdaya masih cukup melimpah untuk digunakan oleh kedua spesies sehingga peningkatan populasi masih cukup aman untuk dilakukan. Namun karena sumberdaya ruang merupakan sebuah sumberdaya yang tidak dapat ditingkatkan secara luasan maka sumberdaya biotik diatasnya juga hanya bisa ditingkatkan sampai kepada batas daya dukung ruang tersebut. Ketika daya dukung sumberdaya

biotik sudah sampai kepada puncak ketersediaannya maka hal tersebut merupakan batas daya dukung untuk satwanya. Oleh karena itu ketika populasi dari kedua spesies terus ditingkatkan maka suatu saat dimungkinkan akan terjadi persaingan ketika sumberdaya sudah sampai kepada batas daya dukungnya untuk menampung populasi kedua spesies. waktu pastinya masih belum bisa ditentukan namun jika populasi kedua spesies terus bertambah di lokasi yang sama maka kemungkinan suatu saat akan terjadi persaingan.

Antisipasi rencana pengelolaan jika badak jawa dan banteng memasuki situasi persaingan perlu dipikirkan mulai dari sekarang untuk mengurangi dampak persaingan yang negatif pada masa mendatang. Dampak negatif tersebut berupa semakin berkurangnya ketersediaan sumberdaya yang dibutuhkan oleh badak jawa (Muntasib 2000). Berkurangnya ketersediaan sumberdaya untuk badak jawa tersebut pada akhirnya akan berakibat berkurangnya kemungkinan badak jawa untuk bertahan hidup dan berkembangbiak. Oleh karena itu Balai Taman Nasional Ujung Kulon sebagai pemangku kawasan berupaya untuk melakukan berbagai upaya untuk mengurangi dampak negatif tersebut.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak negatif tersebut adalah dengan dibuatnya beberapa padang penggembalaan di kawasan habitat inti badak jawa. Padang-padang penggembalaan tersebut diharapkan akan mampu untuk menarik banteng-banteng yang berada di dalam kawasan inti badak jawa menuju padang-padang penggembalaan tersebut sehingga persaingan untuk mendapatkan sumberdaya dapat dikurangi. Hanya saja sampai saat ini belum pernah dilakukan monitoring untuk menilai efektifitas dari padang penggembalaan tersebut dalam menarik keluar banteng dari dalam habitat inti badak jawa menuju padang penggembalaan tersebut. Bahkan dalam laporan monitoring badak jawa tahun 2013 (TNUK 2013) disebutkan bahwa persebaran penggunaan ruang oleh banteng pada habitat inti badak jawa cukup merata di seluruh Semenanjung Ujung Kulon. Selain itu pembuatan padang penggembalaan secara teori dapat juga justru berperan dalam memfasilitasi perkembangbiakan banteng menjadi lebih produktif dan pada saat populasi banteng di padang penggembalaan sudah cukup padat melebihi daya dukungnya, banteng akan kembali mencari lokasi habitat lain pada habitat inti badak jawa dengan jumlah yang lebih banyak.

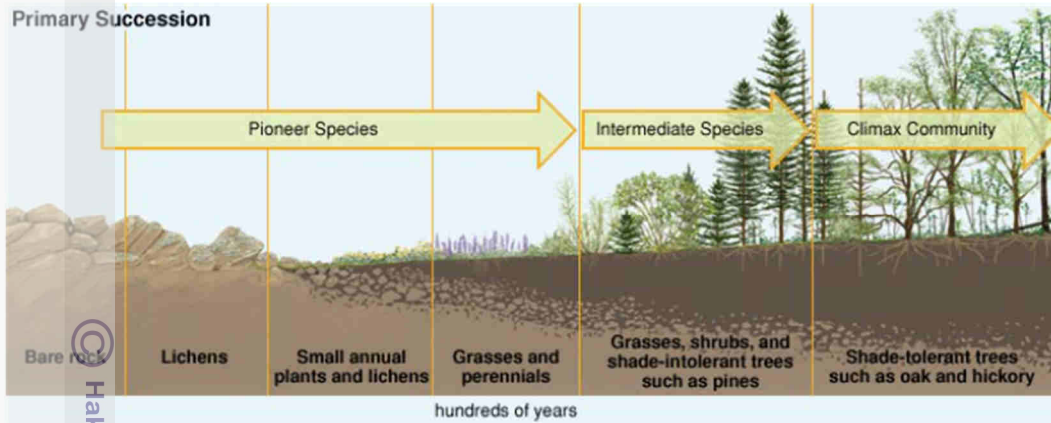
Pengelolaan habitat dalam konteks upaya mengoptimalkan daya dukung habitat untuk dapat mendukung populasi satwaliar memang perlu dilakukan semaksimal mungkin. Namun pengelolaan habitat tersebut memerlukan sumberdaya dan upaya yang sangat besar dan akan menjadi kebutuhan pengelolaan yang berkelanjutan. Hal tersebut dikarenakan secara alamiah arah suksesi vegetasi pada hutan hujan tropis akan bergerak ke arah klimak (Chazdon 2008). Fase klimak dari hutan hujan tropis merupakan tipe habitat dengan daya dukung pakan paling rendah untuk satwaliar herbivora teresterial karena jenis vegetasi tumbuhan bawah yang toleran terhadap cahaya yang sangat minim pada lantai hutan klimak sangatlah langka sehingga sumber pakan untuk satwaliar herbivora teresterial sangat sedikit.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 16 Gambaran fase suksesi pada hutan hujan tropis (Chazdon 2008)

Kondisi di kawasan habitat inti badak jawa terdapat beberapa lokasi yang sudah mulai memasuki fase klimak dengan tutupan hutan primer dan beberapa jenis vegetasi homogen dominan. Beberapa vegetasi homogen dominan antara lain adalah tanaman langkap (*Arenga obtusifolia*) dan beberapa jenis bambu. Dominasi vegetasi langkap bahkan sudah disebutkan dalam laporan penelitian yang dilakukan oleh Hommel (1987). Bahkan dominasi langkap pada suatu area disimbolkan dengan penamaan beberapa unit landskap dengan nama *arenga* untuk menunjukkan bahwa langkap sangat dominan pada area tersebut.

Vegetasi-vegetasi dominan tersebut membuat tutupan lahan yang rapat sehingga jenis vegetasi lain tidak mampu untuk tumbuh dibawahnya. Hal ini tentu sangat merugikan bagi satwa herbivora teresterial karena jenis pakan sangat minim pada area ini. Mekanisme alam untuk menggerakkan siklus dinamika suksesi yang berupa gangguan alam mempunyai skala yang kecil sehingga pada area yang sempit menjadi tampak stagnan. Dengan demikian untuk menggerakkan dinamika suksesi pada area konservasi yang sempit diperlukan upaya lain oleh manusia. Menemukan model *controlled disturbance* agar fase suksesi kembali kepada fase awal yang merupakan fase optimal untuk mendukung kehidupan satwaliar herbivora teresterial merupakan kebutuhan mendesak.

Perlu disadari bahwa ketika daya dukung habitat sudah optimum, banteng masih tetap mempunyai kemampuan berkembang biak yang lebih cepat dibandingkan dengan badak jawa. Sehingga pada suatu saat nanti ketika daya dukung sudah mencapai batas untuk kedua spesies, hampir bisa dipastikan bahwa populasi banteng akan jauh lebih banyak dibandingkan dengan badak jawa. Pada saat itulah populasi banteng menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan populasi badak jawa dengan mengambil sumberdaya yang sama dan terbatas dengan badak jawa sehingga daya dukung habitat untuk badak jawa menjadi semakin kecil. Oleh karena itu pengendalian dan pengelolaan populasi banteng melalui pemanenan akan menjadi satu-satunya solusi untuk meningkatkan daya dukung populasi badak jawa. Tentu saja hal tersebut harus dengan mempertimbangkan viabilitas populasi banteng.

4 SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Analisa terhadap karakteristik penggunaan ruang dan waktu dari badak jawa dan banteng menggunakan model *conditional two-species occupancy* mendapatkan kesimpulan bahwa badak jawa dan banteng tidak saling mempengaruhi penggunaan ruang dan waktu. Nilai SIF yang didapatkan dari kedua spesies pada periode tahun 2013 sampai dengan 2017 berada dalam rentang nilai independen yang berarti juga pola penggunaan ruang banteng terhadap kehadiran badak jawa adalah acak. Dengan demikian tidak ditemukan bukti telah terjadinya bentuk penghindaran dari banteng terhadap badak jawa sebagai respon yang mungkin terjadi jika badak jawa berlaku agresif terhadap banteng. perilaku agresif merupakan indikasi perebutan sumberdaya. Dapat disimpulkan bahwa kompetisi interferensi belum terjadi pada badak jawa dan banteng di Taman Nasional Ujung Kulon.

Analisis vegetasi dan bekas pada pada plot-plot analisis di habitat badak jawa dan banteng juga tidak menemukan bukti yang dapat menggambarkan adanya keterbatasan sumberdaya dan tertutupnya akses salah satu spesies karena sumberdaya dihabiskan salah satu spesies. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai preferensi yang kecil pada hampir semua jenis vegetasi bagi kedua spesies. nilai indeks preferensi yang kecil memberikan gambaran bahwa kelimpahan masih jauh lebih besar daripada yang dikonsumsi dan menggambarkan bahwa kedua spesies juga mungkin bersifat generalis dalam pemilihan jenis pakan. Dengan demikian kompetisi eksploitatif antara badak jawa dan banteng terhadap vegetasi pakan juga tidak terjadi.

Saran

Monitoring reguler untuk mendeteksi tanda-tanda akan terjadinya persaingan antara kedua spesies masih diperlukan meskipun bukti persaingan antara badak jawa dan banteng tidak ditemukan dalam penelitian ini. Hal tersebut masih diperlukan karena memang potensi pola interaksi kedua spesies mengarah kepada persaingan cukup besar jika kedua spesies terus bertambah populasinya pada habitat yang daya dukungnya tidak dapat ditingkatkan lagi. Pada saat populasi kedua spesies berada pada batas kemampuan daya dukung habitat tersebutlah maka persaingan akan muncul.

Alternatif rencana pengelolaan habitat dan populasi untuk meminimalisir dampak negatif bagi kedua spesies terutama spesies yang paling rentan perlu dipikirkan mulai saat ini sebelum kedua spesies sampai pada tingkat interaksi bersaing.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

IPB Bogor Agricultural University

DAFTAR PUSTAKA

- Akaike H. 1973. Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. Di dalam: Petrov BN, Csaki F, editor. *The 2nd International Symposium on Information Theory*; 1971 Sep 2-8; Budapest, Hungaria. Budapest (HU): Akademiai Kiado. hlm 267-281.
- Alikodra HS. 1983. Ekologi banteng (*Bos javanicus* d'Alton, 1823) di Taman Nasional Ujung Kulon [*Disertasi*]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar*. Bogor (ID): Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Ayala FJ. 1970. *Essays in Evolution and Genetics in Honor of Theodosius Dobzhansky*. Hecht MK, Steere WC, editor. Boston (US): Springer.
- Begon M, Harper JL, Townsend CR. 1990. *Ecology: From Individuals to Ecosystem*. Oxford (GB): Blackwell Scientific Publications
- Birch LC. 1957. The meanings of competition. *The American Naturalist*. 91: 5–18. doi: 10.1086/281957.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Padang. 2013. Padang dalam angka tahun 2013. Padang (ID):BPS.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Padang. 2014. Padang dalam angka tahun 2014. Padang (ID):BPS.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Padang. 2015. Padang dalam angka tahun 2015. Padang (ID):BPS.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Padang. 2016. Padang dalam angka tahun 2016. Padang (ID):BPS.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Padang. 2017. Padang dalam angka tahun 2017. Padang (ID):BPS.
- Brook SM, Dudley N, Mahood SP, Polet G, Williams AC, Duckworth JW, Van Ngoc T, Long B. 2014. Lessons learned from the loss of a flagship: The extinction of the javan rhinoceros (*Rhinoceros sondaicus annamiticus*) from Vietnam. *Biological Conservation* 174: 21–29. doi: 10.1016/j.biocon.2014.03.014
- Bruno JF, Stachowicz JJ, Bertness MD. 2003. Inclusion of facilitation into ecological theory. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 119–125. doi: 10.1016/S0169-5347(02)00045-9
- [BTNUK] Balai Taman Nasional Ujung Kulon. 2016. Laporan Monitoring Populasi badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest, 1822) Tahun 2015 Di Taman Nasional Ujung Kulon. Banten (ID): BTNUK.
- Burnham KP, Anderson DR, Burnham KP. 2002. *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach*. New York (US): Springer.
- Burnie D, Wilson DE. 2001. *Animal*. New York (US): DK; Smithsonian Institution.
- Chazdon RL. 2008. *Tropical Forest Community Ecology: Chance and Determinism in Tropical Forest Succession*. Chichester & Malden, editor. Chichester; Malden (US): Wiley-Blackwell Pub.
- [CITES] Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora. *Rhinoceros Sondaicus* [internet]. [diacu 2016 Agustus 5]. Tersedia dari <https://cites.org/eng/app/appendices.php>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Dupont WD. 2002. *Statistical Modeling for Biomedical Researchers: A Simple Introduction to the Analysis of Complex Data*. Cambridge (GB): Cambridge University Press.
- Ekasanti I. 2013. Hubungan antara karakteristik lokasi pemasangan camera-video trap dengan keberhasilan perekaman badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Elton CS. 1927. *Animal Ecology*. New York (US): MacMillan Co.
- Gardner P, Hedges S, Pudyatmoko S, Gray TNE, Timmins RJ. 2016. *Bos javanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016 [internet]. [diacu 2017 Agustus 5] Tersedia dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T2888A46362970.en>.
- Gauze GF. 1934. *The Struggle for Existence*. Baltimore (US): The Williams & Wilkins.
- Gillison AN, Liswanti N, Rachman A. 1996. Rapid ecological assessment, Kerinci Seblat National Park Buffer Zone, Central Sumatra: report for plant ecology. Bogor (ID): CIFOR.
- Grinnell J. 1904. The origin and distribution of the chest-nut-backed chickadee. *The Auk* 21: 364–382. doi: 10.2307/4070199.
- Hariyadi ARS. 2012. Model Pengelolaan Populasi Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) Berdasarkan Analisis Nutrisi dan Tingkat Cekaman Sebagai Parameter Kesehatan. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Haryanto. 1997. Invasi langkap (*Arenga obtusifolia*) dan dampaknya terhadap keanekaragaman hayati di Taman Nasional Ujung Kulon, Jawa Barat. *Media Konservasi* edisi Khusus 1997: 85–100.
- Hair JF. 1998. *Multivariate Data Analysis*. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall.
- Hines JE. 2006. Program PRESENCE Version 7.1. Laurel (US): USGS - Patuxent Wildlife Research Center.
- Hommel PWF. 1987. *Landscape-Ecology of Ujung Kulon (West Java, Indonesia)*. Gelderland (NL): Wageningen University & Research.
- Hoogerwerf A. 1970. *Ujung Kulon: The land of the last javan rhinoceros*. Leiden (NL): EJ. Brill.
- Hutchinson GE. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22: 415–427. doi: 10.1101/SQB.1957.022.01.039.
- [KBBI] Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2016. Ekstrapolasi [internet]. [diacu 2019 Desember 19]. Tersedia dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/ekstrapolasi>.
- Khairani KO, Nydam D, Felipe MJ, McDonough P, Barry J, Mahmud R, Haryono M, Radcliffe RW. 2018. Surveillance for *Hemorrhagic Septicemia* in buffalo (*Bubalus bubalis*) as an aid to range expansion of the javan rhinoceros (*Rhinoceros sondaicus*) in Ujung Kulon National Park, Indonesia. *Journal of Wildlife Diseases* 54: 14.
- [KLHK] Kementerian lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2012. Strategi dan Rencana Aksi konservasi Banteng (*Bos javanicus*) 2010-2020 [internet]. [diacu 2019 Desember 24]. Tersedia dari https://www.asianwildcattle.org/uploads/1/2/1/8/121825577/strategy_and_action_plan_for_banteng_conservation_2010-2020_english_fina....pdf.
- [KLHK] Kementerian lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. Laporan Kinerja Direktorat Jenderal KSDAE tahun 2015 [internet]. [diacu 2019 Desember 24].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Tersedia dari
http://ksdae.menlhk.go.id/assets/publikasi/3._LKj_Ditjen_KSDAE_tahun_2015_pdf_.pdf.
- [KLHK] Kementerian lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019. KLHK jelaskan kemataian badak jawa di TNUK [internet]. [diacu 2019 Desember 24]. Tersedia dari <https://dataalam.menlhk.go.id/berita/2019/04/30/klhk-jelaskan-kematian-badak-jawa-di-tnuk>.
- Krebs CJ. 1972. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York (US): Harper & Row.
- Mackenzie DI, Nichols JD, Royle JA, Pollock KH, Bailey LL, Hines JE. 2006. *Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species*. Amsterdam; Boston (US): Elsevier. ISBN: 978-0-12-088766-8.
- Mahmud R, Rahmaningsih M, Sunarto S, Firdaus A, Daryan, A Muhtarom, R Setiawan. 2016. Javan rhino (*Rhinoceros sondaicus*), banteng (*Bos javanicus*) & other mammals coexistence in Ujung Kulon National Park: spatial and temporal overlap. Di dalam: Endang Nurcahyani, Sumaryo GS, editor. *Proceeding International Wildlife Symposium 3*; 2016 Oktober 18-20; Bandar Lampung, Indonesia. Bandar Lampung (ID). Research and Development Center of Environment Institute for Research and Community Service University of Lampung. hlm 37–49. ISBN: 978-602-0860-13-8.
- Meredith M. 2017. Package “wiqid” [internet]. [diacu 2017 Agustus 2]. Tersedia dari <https://cran.r-project.org/web/packages/wiqid/wiqid.pdf>.
- Merriam-Webster dictionary. 1986. *Extrapolate* [internet]. [diacu 2019 Desember 19]. Tersedia dari <https://www.merriam-webster.com/dictionary/extrapolation>.
- Miller JR, Turner MG, Smithwick EAH, Dent CL, Stanley EH. 2004. Spatial extrapolation: The Science of Predicting Ecological Patterns and Processes. *BioScience* 54: 310. doi: 10.1641/0006-3568(2004)054[0310:SETSOP]2.0.CO;2
- Moore DS & McCabe GP. 1999. *Introduction to Practice Statistic*, 3rd ed. New York (US): W H Freeman.
- Muntasib HEKS, Rinaldi D, Haryanto, Mas’ud. 2000. Pilot Project Pengelolaan Habitat Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di Taman Nasional Ujung Kulon. [Laporan]. Bogor (ID): Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. IPB.
- Muntasib HEKS, Burhanuddin M. 2000. Perubahan pola makan banteng (*Bos javanicus*) dan pengaruhnya terhadap badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di Taman Nasional Ujung Kulon, *Hayati*. 7(3): 71–74.
- Muntasib H. 2002. Penggunaan Ruang Habitat oleh Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest, 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon. [diseriasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems. 2009. ASTER Global Digital Elevation Model. [internet]. [diacu 2017 Desember 24]. Tersedia dari <https://lpdaac.usgs.gov/products/astgtmv002/>.
- Neill C, Daufresne T, Jones CG. 2009. A competitive coexistence principle? *Oikos* 118: 1570–1578.
- Neu CW, Byers CR, Peek JM. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *The Journal of Wildlife Management* 38: 541.
- Nugroho DBS. 2001. Karakteristik penggunaan sumberdaya air oleh badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest) dan banteng (*Bos javanicus* d’Alton) di

- daerah Cikeusik dan Cibandawoh Taman Nasional Ujung Kulon [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rahmat UM. 2007. Analisis tipologi habitat preferensial badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* desmarest 1822) di taman nasional ujung kulon [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Richmond OMW, Hines JE, Beissinger SR. 2010. Two-species occupancy models: a new parameterization applied to co-occurrence of secretive rails. *Ecological Applications* 20: 2036–2046. doi: 10.1890/09-0470.1.
- Rinaldi D, Mulyani DA, Arief H. 1997. Status populasi dan perilaku badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest) di TN Ujung Kulon. *Media Konservasi* edisi Khusus 1997: 41–47.
- Setiawan R, Gerber BD, Rahmat UM, Daryan D, Firdaus AY, Haryono M, Khairani KO, Kurniawan Y, Long B, Lyet A, Muhiban M, Mahmud R, Muhtarom A, Purastuti E, Ramono WS, Subrata D, Sunarto S *et al.* 2017. Preventing global extinction of the javan rhino: tsunami risk and future conservation direction: Javan rhino conservation. *Conservation Letters*. doi: 10.1111/conl.12366.
- Stutz RS. 2016. Plant drivers of foraging behaviour in a generalist browser. School of Biological Sciences, Faculty of Science. The University of Sidney. Siap dipublikasi.
- Suhono S, Muntasib EKSH. 2001. Penggunaan sumberdaya air. Pakan dan cover oleh badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*, Desmarest 1822) dan banteng (*Bos javanicus*, d'Alton 1832) di daerah Cikeusik dan Citadahan. Taman Nasional Ujung Kulon. *Media Konservasi* VII: 69–74.
- Sunarto S, Kelly MJ, Parakkasi K, Hutajulu MB. 2015. Cat coexistence in central Sumatra: ecological characteristics, spatial and temporal overlap, and implications for management: Cat coexistence ecology in Sumatra. *Journal of Zoology* 296: 104–115. doi: 10.1111/jzo.12218.
- Van Strien NJ, Steinmetz R, Manullang B, Sectionov, Han KH, Isnan W, Rookmaaker K, Sumardja E, Khan MKM, Ellis S. 2008. *Rhinoceros sondaicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008[internet]. [diacu pada 2017 Agustus 2]. Tersedia dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19495A8925965.en>.
- Wiens JA. 1992. *The Ecology of Bird Communities, Vol 2: Processes and variations*. Cambridge (GB): paperback ed.
- Wright LI, Tregenza T, Hosken DJ. 2008. Inbreeding, inbreeding depression and extinction. *Conservation Genetics* 9: 833–843.
- [YMR] Yayasan Mitra Rhino. 2002. Studi Persaingan Ekologi badak jawa (*Rhinoceros Sondaicus*) dan banteng (*Bos javanicus*) di Taman Nasional Ujung [Laporan]. Bogor (ID). YMR.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 1 Rangkuman definisi kompetisi menurut para ahli ekologi

Reference	level of action		defined by		nature of effect		resource limitation			Form of Competition		
	individual	population	effect shared	resource use	-,-	-,0	no effect	stated implied	not involved	Exploitation	interference	both implied
Birch (1957)	√			√	√			√		√	√	
Milne (1961)	√			√			√	√				√
Miller (1967)	√			√			√	√				√
Odum (1971)		√	√		√	√			√			√
Reynoldson and Bellamy (1971)	√		√			√			√	√		
MacArthur (1972)		√	√			√			√			√
Pielou (1974)	√	√	√				√	√				√
Wilson (1975)	√	√		√		√			√	√	√	
Ricklefs (1979)	√		√	√	√				√			√
Roughgarden (1979)	√	√	√					√				√
McNaughton and Wolf (1979)	√			√			√	√				√
Pontin (1982)		√	√		√				√			√
Arthur (1982)		√	√		√				√			√
Mac Nally (1983)	√	√	√			√			√			√
Aarssen (1984)	√			√	√			√				√
Giller (1984)	√	√	√	√	√			√				√
Welden and Slauson (1986)	√		√	√		√			√			√

Keterangan: -,- berarti merugikan bagi kedua spesies atau individu dan -,0 berarti merugikan bagi salah satu spesies atau individu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 2 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2013

Model name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB77	15	6682.73	0	1	0.51
RB61	14	6686.45	3.72	0.16	0.08
RB68	15	6686.64	3.91	0.14	0.07
RB74	15	6686.95	4.22	0.12	0.06
RB66	14	6687.42	4.69	0.10	0.05
RB65	14	6688.91	6.19	0.05	0.02
RB59	14	6689.13	6.40	0.04	0.02
RB46	13	6689.16	6.43	0.04	0.02
RB64	14	6689.21	6.48	0.04	0.02
RB62	14	6689.67	6.95	0.03	0.02
RB44	13	6689.86	7.13	0.03	0.01
RB56	14	6690.32	7.59	0.02	0.01
RB63	14	6690.53	7.80	0.02	0.01
RB50	13	6690.54	7.82	0.02	0.01
RB54	14	6690.6	7.87	0.02	0.01
RB57	14	6690.8	8.07	0.02	0.01
RB55	14	6690.82	8.09	0.02	0.01
RB53	14	6691	8.27	0.02	0.01
RB60	14	6691.02	8.29	0.02	0.01
RB58	14	6691.15	8.42	0.02	0.01
RB38	12	6691.95	9.22	0.01	0.01
RB42	12	6692.04	9.32	0.01	0.01
RB49	13	6692.48	9.76	0.01	0.00
RB37	12	6692.92	10.19	0.01	0.00
RB35	12	6693.12	10.39	0.01	0.00
RB48	13	6693.15	10.42	0.01	0.00
RB45	13	6693.15	10.43	0.01	0.00
RB51	13	6693.66	10.93	0.00	0.00
RB47	13	6693.74	11.01	0.00	0.00
RB23	11	6696.74	14.01	0.00	0.00
RB34	12	6697.06	14.33	0.00	0.00
RB27	11	6697.32	14.59	0.00	0.00
RB15	10	6697.37	14.64	0.00	0.00
RB41	12	6697.44	14.72	0.00	0.00
RB32	12	6697.55	14.82	0.00	0.00
RB33	12	6697.65	14.92	0.00	0.00
RB40	12	6697.82	15.09	0.00	0.00
RB30	12	6697.9	15.17	0.00	0.00
RB25	11	6698.05	15.32	0.00	0.00
RB26	11	6698.27	15.54	0.00	0.00
RB28	12	6698.28	15.55	0.00	0.00
RB22	11	6698.43	15.70	0.00	0.00
RB39	12	6698.45	15.72	0.00	0.00
RB29	12	6698.52	15.79	0.00	0.00
RB36	12	6698.58	15.86	0.00	0.00
RB31	12	6698.66	15.93	0.00	0.00
RB43	12	6698.7	15.98	0.00	0.00
RB21	11	6699.04	16.31	0.00	0.00
RB20	11	6699.09	16.36	0.00	0.00
RB24	11	6699.31	16.58	0.00	0.00
RB14	10	6701.9	19.18	0.00	0.00

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 2 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2013 (lanjutan)

Model name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB19	10	6701.97	19.25	0.00	0.00
RB7	9	6702.31	19.58	0.00	0.00
RB18	10	6702.53	19.80	0.00	0.00
RB11	10	6703.68	20.95	0.00	0.00
RB17	10	6703.84	21.11	0.00	0.00
RB16	10	6704.25	21.52	0.00	0.00
RB12	10	6704.29	21.56	0.00	0.00
RB5	9	6708.4	25.68	0.00	0.00
RB1	9	6713.78	31.05	0.00	0.00
RB2	9	6714.49	31.76	0.00	0.00
RB10	9	6715.71	32.98	0.00	0.00
RB4	9	6715.74	33.02	0.00	0.00
RB0	8	6716.58	33.86	0.00	0.00
RB6	9	6718.23	35.50	0.00	0.00
RB8	9	6718.39	35.66	0.00	0.00
RB3	9	6718.58	35.85	0.00	0.00
RB9	9	6718.58	35.85	0.00	0.00
RB13	10	NA	NA	NA	NA
RB67	14	NA	NA	NA	NA
RB69	15	NA	NA	NA	NA
RB70	15	NA	NA	NA	NA
RB71	15	NA	NA	NA	NA
RB72	15	NA	NA	NA	NA
RB73	15	NA	NA	NA	NA
RB75	15	NA	NA	NA	NA
RB76	15	NA	NA	NA	NA
RB78	16	NA	NA	NA	NA
RB79	16	NA	NA	NA	NA
RB80	16	NA	NA	NA	NA

Lampiran 3 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2014

Model name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB70	15	4563.01	0	1	0.59
RB72	16	4564.62	1.62	0.45	0.26
RB35	13	4568.83	5.82	0.05	0.03
RB55	14	4570.32	7.31	0.03	0.02
RB57	14	4570.36	7.35	0.03	0.02
RB56	14	4570.56	7.55	0.02	0.01
RB49	14	4570.59	7.59	0.02	0.01
RB47	14	4570.71	7.70	0.02	0.01
RB69	14	4570.77	7.76	0.02	0.01
RB58	15	4571.02	8.01	0.02	0.01
RB66	15	4571.66	8.65	0.01	0.01
RB71	15	4572.42	9.41	0.01	0.01
RB34	12	4576.15	13.14	0.00	0.00
RB36	12	4576.15	13.14	0.00	0.00
RB42	12	4576.15	13.14	0.00	0.00
RB21	11	4576.8	13.80	0.00	0.00
RB29	12	4577.43	14.42	0.00	0.00
RB37	13	4577.48	14.47	0.00	0.00

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 3 Nilai AIC semua model *conditional two-species occupancy* tahun 2014 (Lanjutan)

Model name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB41	13	4577.77	14.77	0.00	0.00
RB40	13	4577.83	14.82	0.00	0.00
RB39	13	4578.12	15.12	0.00	0.00
RB30	12	4578.2	15.19	0.00	0.00
RB32	12	4578.35	15.35	0.00	0.00
RB31	12	4578.71	15.71	0.00	0.00
RB33	12	4578.74	15.74	0.00	0.00
RB27	11	4579.19	16.19	0.00	0.00
RB16	10	4580.7	17.69	0.00	0.00
RB20	11	4581.45	18.44	0.00	0.00
RB23	11	4581.5	18.49	0.00	0.00
RB24	11	4582.69	19.69	0.00	0.00
RB25	11	4582.7	19.69	0.00	0.00
RB1	9	4587.5	24.49	0.00	0.00
RB14	10	4587.6	24.60	0.00	0.00
RB13	10	4588.21	25.21	0.00	0.00
RB19	10	4588.22	25.21	0.00	0.00
RB12	10	4588.27	25.27	0.00	0.00
RB5	9	4588.42	25.42	0.00	0.00
RB11	10	4588.5	25.50	0.00	0.00
RB17	10	4589.42	26.41	0.00	0.00
RB15	10	4589.42	26.41	0.00	0.00
RB18	10	4589.43	26.43	0.00	0.00
RB0	8	4590.34	27.33	0.00	0.00
RB10	9	4590.7	27.69	0.00	0.00
RB6	9	4590.98	27.97	0.00	0.00
RB2	9	4591.11	28.11	0.00	0.00
RB8	9	4591.67	28.66	0.00	0.00
RB3	9	4592.33	29.33	0.00	0.00
RB9	9	4592.34	29.33	0.00	0.00
RB4	9	NA	NA	NA	NA
RB7	9	NA	NA	NA	NA
RB22	11	NA	NA	NA	NA
RB26	11	NA	NA	NA	NA
RB28	12	NA	NA	NA	NA
RB38	13	NA	NA	NA	NA
RB44	14	NA	NA	NA	NA
RB45	14	NA	NA	NA	NA
RB46	14	NA	NA	NA	NA
RB48	14	NA	NA	NA	NA
RB50	14	NA	NA	NA	NA
RB51	14	NA	NA	NA	NA
RB52	14	NA	NA	NA	NA
RB53	14	NA	NA	NA	NA
RB54	14	NA	NA	NA	NA
RB59	15	NA	NA	NA	NA
RB60	15	NA	NA	NA	NA
RB61	15	NA	NA	NA	NA
RB62	15	NA	NA	NA	NA
RB63	15	NA	NA	NA	NA
RB64	15	NA	NA	NA	NA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 3 Nilai AIC semua model *conditional two-species occupancy* tahun 2014 (Lanjutan)

Model name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB65	15	NA	NA	NA	NA
RB67	15	NA	NA	NA	NA
RB68	14	NA	NA	NA	NA
RB73	16	NA	NA	NA	NA
RB74	16	NA	NA	NA	NA

Keterangan: NA berarti model tidak konvergen sehingga perhitungan AIC tidak dapat dilakukan

Lampiran 4 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2015

Model Name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB58	13	4046.87	0	1	0.12
RB55	12	4047.28	0.41	0.82	0.10
RB60	14	4047.33	0.46	0.79	0.10
RB56	13	4048.62	1.76	0.42	0.05
RB59	14	4048.62	1.76	0.42	0.05
RB61	14	4048.71	1.84	0.40	0.05
RB57	13	4049.02	2.15	0.34	0.04
RB62	15	4049.11	2.24	0.33	0.04
RB43	11	4049.58	2.71	0.26	0.03
RB49	12	4049.98	3.11	0.21	0.03
RB26	10	4050.54	3.67	0.16	0.02
RB47	12	4050.72	3.85	0.15	0.02
RB29	11	4050.87	4.00	0.14	0.02
RB54	12	4050.91	4.04	0.13	0.02
RB7	9	4051.15	4.28	0.12	0.01
RB30	11	4051.29	4.42	0.11	0.01
RB32	11	4051.32	4.45	0.11	0.01
RB37	11	4051.43	4.56	0.10	0.01
RB51	12	4051.46	4.59	0.10	0.01
RB21	10	4051.47	4.60	0.10	0.01
RB52	12	4051.56	4.70	0.10	0.01
RB50	12	4051.57	4.71	0.10	0.01
RB46	12	4051.58	4.71	0.10	0.01
RB31	11	4051.7	4.84	0.09	0.01
RB15	10	4051.78	4.91	0.09	0.01
RB35	11	4051.95	5.08	0.08	0.01
RB33	11	4052	5.14	0.08	0.01
RB45	11	4052.01	5.14	0.08	0.01
RB20	10	4052.02	5.15	0.08	0.01
RB14	10	4052.05	5.18	0.08	0.01
RB42	11	4052.1	5.24	0.07	0.01
RB40	11	4052.24	5.37	0.07	0.01
RB23	10	4052.39	5.53	0.06	0.01
RB22	10	4052.39	5.53	0.06	0.01
RB41	11	4052.4	5.53	0.06	0.01
RB38	11	4052.41	5.54	0.06	0.01
RB34	11	4052.45	5.58	0.06	0.01
RB24	10	4052.46	5.60	0.06	0.01
RB39	11	4052.47	5.61	0.06	0.01
RB27	10	4052.5	5.63	0.06	0.01
RB44	11	4052.52	5.65	0.06	0.01

Hak Cipta Milik IPB Institut Pertanian Bogor Bogor Agricultural University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 4 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2015
(lanjutan)

Model Name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB36	11	4052.54	5.67	0.06	0.01
RB12	10	4052.59	5.72	0.06	0.01
RB2	9	4052.68	5.81	0.06	0.01
RB11	10	4052.78	5.91	0.05	0.01
RB25	10	4052.85	5.98	0.05	0.01
RB16	10	4052.96	6.09	0.05	0.01
RB17	10	4053.01	6.15	0.05	0.01
RB13	10	4053.07	6.20	0.05	0.01
RB18	10	4053.07	6.20	0.05	0.01
RB19	10	4053.13	6.26	0.04	0.01
RB28	10	4053.14	6.28	0.04	0.01
RB5	9	4055.14	8.27	0.02	0.00
RB0	8	4056.13	9.27	0.01	0.00
RB3	9	4056.32	9.45	0.01	0.00
RB9	9	4056.41	9.55	0.01	0.00
RB4	9	4057.54	10.68	0.01	0.00
RB8	9	4057.75	10.88	0.00	0.00
RB10	9	4058.11	11.24	0.00	0.00
RB6	9	4058.12	11.25	0.00	0.00
RB1	9	NA	NA	NA	NA
RB48	12	NA	NA	NA	NA
RB53	12	NA	NA	NA	NA

Keterangan: NA berarti model tidak konvergen sehingga perhitungan AIC tidak dapat dilakukan

Lampiran 5 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2016

Model Name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB46	10	5944.12	0	1	0.21
RB52	11	5944.17	0.06	0.97	0.21
RB50	11	5944.51	0.39	0.82	0.18
RB48	11	5946.03	1.91	0.38	0.08
RB49	11	5946.1	1.98	0.37	0.08
RB53	11	5946.12	2.00	0.37	0.08
RB54	12	5946.15	2.03	0.36	0.08
RB51	12	5946.49	2.37	0.31	0.07
RB2	9	5954.68	10.56	0.01	0.00
RB25	11	5954.85	10.73	0.01	0.00
RB29	10	5954.86	10.74	0.01	0.00
RB44	10	5955.19	11.07	0.00	0.00
RB16	10	5955.21	11.09	0.00	0.00
RB17	10	5955.41	11.29	0.00	0.00
RB33	10	5955.67	11.56	0.00	0.00
RB24	11	5955.7	11.58	0.00	0.00
RB15	10	5955.74	11.62	0.00	0.00
RB37	10	5955.98	11.86	0.00	0.00
RB35	10	5956.01	11.90	0.00	0.00

Lampiran 5 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2016 (lanjutan)

Model Name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB40	10	5956.06	11.94	0.00	0.00
RB41	10	5956.18	12.06	0.00	0.00
RB19	10	5956.19	12.07	0.00	0.00
RB34	10	5956.37	12.25	0.00	0.00
RB32	10	5956.42	12.30	0.00	0.00
RB31	10	5956.49	12.37	0.00	0.00
RB47	10	5956.5	12.38	0.00	0.00
RB13	10	5956.51	12.39	0.00	0.00
RB28	10	5956.55	12.43	0.00	0.00
RB36	10	5956.59	12.47	0.00	0.00
RB45	10	5956.61	12.49	0.00	0.00
RB11	10	5956.62	12.50	0.00	0.00
RB14	10	5956.64	12.52	0.00	0.00
RB38	10	5956.66	12.54	0.00	0.00
RB43	10	5956.67	12.55	0.00	0.00
RB30	10	5956.67	12.55	0.00	0.00
RB18	10	5956.67	12.56	0.00	0.00
RB26	11	5956.85	12.73	0.00	0.00
RB21	11	5956.86	12.74	0.00	0.00
RB27	11	5956.95	12.83	0.00	0.00
RB20	11	5956.96	12.84	0.00	0.00
RB22	11	5957.11	12.99	0.00	0.00
RB23	11	5957.16	13.04	0.00	0.00
RB6	9	5962.17	18.05	0.00	0.00
RB7	9	5962.34	18.22	0.00	0.00
RB0	8	5963.12	19.00	0.00	0.00
RB5	9	5964.11	19.99	0.00	0.00
RB9	9	5964.23	20.11	0.00	0.00
RB1	9	5965.09	20.97	0.00	0.00
RB3	9	5965.1	20.98	0.00	0.00
RB8	9	5965.11	20.99	0.00	0.00
RB10	9	5965.11	20.99	0.00	0.00
RB4	9	5965.11	21.00	0.00	0.00
RB12	10	NA	NA	NA	NA
RB42	10	NA	NA	NA	NA

Keterangan: NA berarti model tidak konvergen sehingga perhitungan AIC tidak dapat dilakukan

Lampiran 6 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2017

Model Name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB65	15	2687.53	0	1	0.72
RB66	16	2689.38	1.85	0.40	0.28
RB60	14	2703.22	15.69	0	0
RB61	15	2704.71	17.18	0	0
RB62	15	2705.14	17.61	0	0
RB64	15	2705.15	17.62	0	0
RB63	16	2706.67	19.14	0	0
RB59	13	2709.26	21.73	0	0
RB58	13	2715.64	28.11	0	0
RB34	12	2725.17	37.64	0	0
RB49	13	2725.68	38.14	0	0
RB48	13	2726.06	38.53	0	0
RB47	13	2726.73	39.19	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 6 Nilai AIC semua model *Conditional two-species occupancy* tahun 2017 (lanjutan)

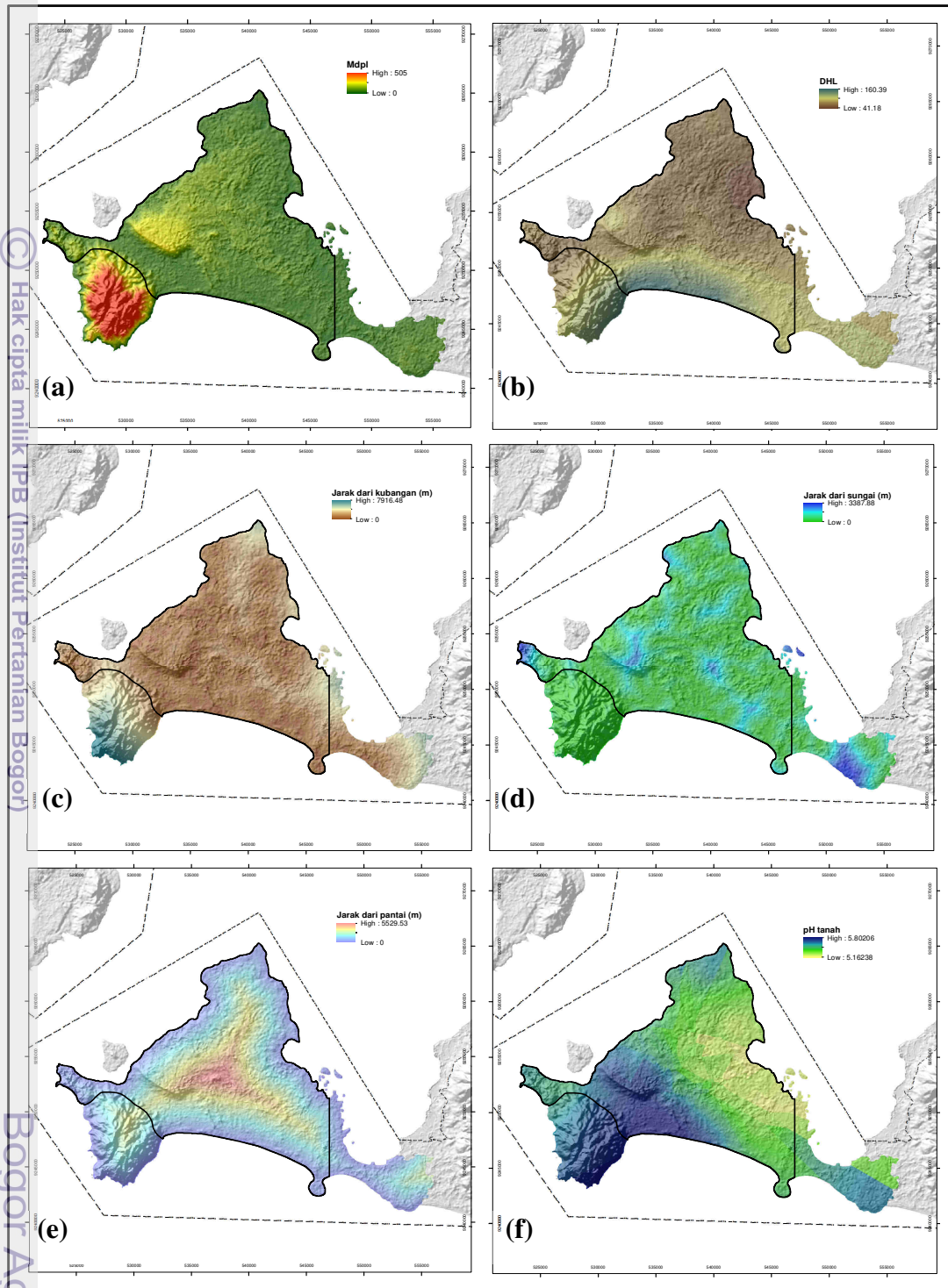
Model Name	df	AIC	Delta	ModelLik	ModelWt
RB52	13	2726.86	39.32	0	0
RB44	13	2726.94	39.40	0	0
RB57	13	2727.02	39.48	0	0
RB54	13	2727.12	39.59	0	0
RB43	13	2727.14	39.61	0	0
RB51	13	2727.16	39.63	0	0
RB53	13	2727.16	39.63	0	0
RB41	13	2727.16	39.63	0	0
RB56	13	2727.17	39.64	0	0
RB42	13	2727.17	39.64	0	0
RB25	11	2728.77	41.24	0	0
RB17	10	2729.26	41.73	0	0
RB37	12	2729.28	41.75	0	0
RB38	12	2729.56	42.03	0	0
RB36	12	2729.74	42.21	0	0
RB29	12	2729.96	42.43	0	0
RB35	12	2730.13	42.60	0	0
RB32	12	2730.15	42.62	0	0
RB27	12	2730.28	42.75	0	0
RB19	11	2730.37	42.84	0	0
RB39	12	2730.45	42.92	0	0
RB21	11	2730.62	43.09	0	0
RB33	12	2730.69	43.16	0	0
RB31	12	2730.74	43.21	0	0
RB30	12	2730.74	43.21	0	0
RB28	12	2730.75	43.22	0	0
RB40	12	2730.77	43.23	0	0
RB23	11	2730.78	43.25	0	0
RB24	11	2731.24	43.71	0	0
RB20	11	2731.25	43.71	0	0
RB26	11	2731.26	43.72	0	0
RB22	11	2731.26	43.73	0	0
RB6	9	2733.08	45.55	0	0
RB16	10	2733.3	45.77	0	0
RB13	10	2734.03	46.50	0	0
RB15	10	2734.17	46.64	0	0
RB18	10	2734.2	46.67	0	0
RB8	9	2734.44	46.91	0	0
RB0	8	2734.65	47.11	0	0
RB14	10	2734.67	47.14	0	0
RB12	10	2734.71	47.18	0	0
RB11	10	2735.04	47.51	0	0
RB7	9	2735.19	47.66	0	0
RB10	9	2735.35	47.82	0	0
RB4	9	2735.56	48.02	0	0
RB3	9	2735.61	48.07	0	0
RB5	9	2735.83	48.29	0	0
RB2	9	2736.19	48.66	0	0
RB1	9	2736.61	49.08	0	0
RB45	13	NA	NA	NA	NA
RB46	13	NA	NA	NA	NA
RB50	13	NA	NA	NA	NA
RB55	13	NA	NA	NA	NA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 7 variable-variabel habitat yang digunakan dalam analisis



Keterangan : (a) data ketinggian, (b) data daya hantar listrik yang biasa digunakan sebagai pendekatan untuk menilai kandungan mineral dalam tanah, (c) peta jarak dari kubangan, (d) peta jarak dari sungai, (e) jarak dari pantai, dan (f) pH tanah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

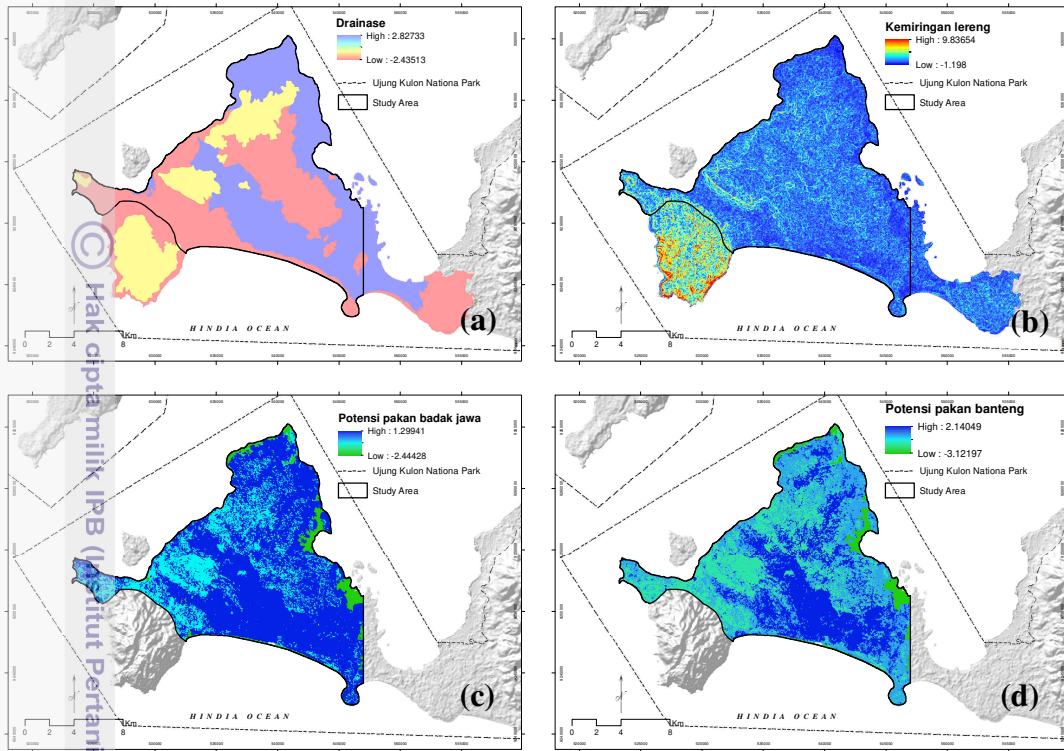
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor) Bogor Agricultural University

Lampiran 7 variable-variabel habitat yang digunakan dalam analisis (lanjutan)



Keterangan : (a) drainase tanah, (b) Kemiringan lereng, (c) Potensi pakan badak, dan (d) potensi pakan banteng

Lampiran 8 Daftar jenis vegetasi yang disukai oleh badak jawa dan banteng

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Wi badak jawa	Wi Banteng
Waru lot	<i>Thespesia populnes</i>	Malvaceae	35.67	
Kawao	<i>Derris thyorsifolia</i>	Memosaceae	21.73	
Kopo	<i>Eugenia subglauca</i>	Myrtaceae	21.32	2.00
KukuHeulang	<i>Uncaria gambir</i>	Rubiaceae	13.08	1.52
Dalumpit	#N/A	#N/A	11.89	
Haremeng	<i>Cratoxylon racemosum</i>	Crassulaceae	7.43	
Kaman	<i>Licualia spinosa</i>	Arecaceae	7.43	
Segel	<i>Dillenia exelsa</i>	Dilleniaceae	5.75	
	<i>Desmodium</i>			
Kanyere Laut	<i>umbellatum</i>	Papilionaceae	5.71	
Tarum	<i>Sophora tomentosa</i>	Leguminosae	4.46	
	<i>Saccopetalum</i>			
Kililin	<i>horsfieldii</i>	Annonaceae	3.92	
Huni	<i>Antidesma bunius</i>	Euphorbiaceae	3.83	
Patat	<i>Phrynium repens</i>	Maranthaceae	3.30	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak dipatimilk IPB (Institut Pertanian Bogor)

IPB Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 8 Daftar jenis vegetasi yang disukai oleh badak jawa dan banteng
(lanjutan)

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Wi badak jawa	Wi Banteng
Kiharupat	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	2.74	
Peuris	<i>Aporosa aurita</i> <i>Blumeodendron</i>	Euphorbiaceae	2.74	
Tokbrai	<i>tokbrai</i>	Meliaceae	2.34	
Kicalung	<i>Diospyros macrophylla</i>	Ebenaceae	1.28	
Lame Peucang	<i>Alstonia angustiloba</i>	Apocynaceae	1.17	
Palungpung Daun Besar	<i>Meremia peltata</i>	e	1.02	1.15
Jejerukan	<i>Acronychya laurifolia</i>	Rutaceae		25.82
Oar	<i>Flagellaria indica</i>	Flagellariaceae		25.82
Kipare	<i>Glachidion rubeum</i>	Euphorbiaceae		11.23
Kokopian	<i>Memecylon edule</i>	Melastomataceae		10.22
Paci-paci	<i>Leucas lavandulifolia</i>	Labiatae		9.88
Pacing	#N/A	#N/A		9.27
Putat	<i>Plachonia valida</i> <i>Erioglossum</i>	e		8.61
Kibarela	<i>rubiginosum</i>	Vitaceae		8.10
Amis Mata	<i>Ficus Montana</i> <i>Oncosperma</i>	Moracea		7.51
Nibung	<i>horrodium</i> <i>Calamus ornatus</i>	Palmae		5.31
Rotan Seuti	<i>Blume</i>	Arecaceae		5.20
Laban	<i>Vitex bupescens</i>	Verbenaceae		4.64
Langkap	<i>Arenga obtusifolia</i>	Palmae		3.66
Ceuri	<i>Gercinia diodica</i>	Gluciaceae		3.47
Endog	#N/A	#N/A		3.23
Geureung	<i>Percampyulus glances</i> <i>Catimbium</i>	Menisferae		3.23
Laja Goa	<i>malaccensis</i>	Zingiberaceae		3.05
Talingkup	<i>Glaoxylon pilot</i>	Euphorbiaceae		3.05
Jaha	<i>Rourea minor</i>	Connaraceae		2.58
Bingbin	<i>Areca pumida</i> <i>Anadendrum</i>	Palmae		2.53
Lolo	<i>microstachyum</i>	Araceae		2.46
Salam	<i>Eugenia polyantha</i> <i>Heteroideus palleus</i>	Myrtaceae		2.31
Rotan Hejo	<i>blume</i>	Arecaceae		2.29
Kikangkareng	#N/A	#N/A		2.29

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 8 Daftar jenis vegetasi yang disukai oleh badak jawa dan banteng (lanjutan)

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Wi badak jawa	Wi Banteng
Paku-Pakuan	<i>Tetrania sp.</i>	Cyperaceae		1.82
Banggan	<i>Donax cannaeformis</i>	Maranthaceae		1.69
Rotan Seel	<i>Daemonorops melanochaetes</i>	Palmae		1.65
Kitulang	<i>Diospyros aurea</i>	Ebenaceae		1.58
Kirapet	#N/A	#N/A		1.55
Kapok	<i>Ammomum compactum</i>	Zingiberaceae		1.45

Lampiran 9 Daftar jenis vegetasi dengan nilai preferensi Neu yang distandarkan

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	bi Bdk	bi Banteng
Waru Lot	<i>Thespesia populnes</i>	Malvaceae	0.68	
Kuku Heulang	<i>Uncaria gambir</i>	Rubiaceae	0.34	0.08
Kopo	<i>Eugenia subglauca</i>	Myrtaceae	0.27	0.03
Kawao	<i>Derris thyorsifolia</i>	Memosaceae	0.19	0.02
Tarum	<i>Sophora tomentosa</i>	Leguminosae	0.17	0.00
Tokbrai	<i>Blumeodendron tokbrai</i>	Meliaceae	0.12	0.00
Segel	<i>Dillenia exelsa</i>	Dilleniaceae	0.12	0.00
Haremeng	<i>Cratoxylon racemosum</i>	Crassulaceae	0.12	0.00
Kanyere Laut	<i>Desmodium umbellatum</i>	Papilionaceae	0.11	
Ipis Kulit	<i>Syzygium lineatum</i>	Myrtle	0.10	0.00
Dalumpit	#N/A	#N/A	0.09	0.00
Lame Peucang	<i>Alstonia angustiloba</i>	Apocynaceae	0.09	0.00
Huni	<i>Antidesma bunius</i>	Euphorbiaceae	0.08	0.00
Putat	<i>Plachonia valida</i>	Leecythidaceae	0.06	0.05
Sauheum	<i>Orophea hexandra</i>	Annonaceae	0.06	0.00
Kacembang	<i>Lecananthus erubescens</i>	Rubiaceae	0.06	0.00
Kaman	<i>Licualia spinosa</i>	Arecaceae	0.06	0.00
Kilalayu	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	Sapindaceae	0.04	0.00
Kililin	<i>Saccopetalum horsfieldii</i>	Annonaceae	0.03	0.00
Kikacang	<i>Stombossia javanica</i>	Oleaceae	0.03	0.00
Kicalung	<i>Diospyros macrophylla</i>	Ebenaceae	0.03	0.00
Lampeni	<i>Ardisia humilis</i>	Myrsinaceae	0.03	0.00
Patat	<i>Phrynium repens</i>	Maranthaceae	0.03	0.00
Kiharupat	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	0.02	0.00
Peuris	<i>Aporosa aurita</i>	Euphorbiaceae	0.02	0.00
Sariawan	<i>Symplocos oderatissima</i>	Symplocaceae	0.02	0.00
Sulangkar	<i>Leea sambucina</i>	Vitaceae	0.02	0.01

Lampiran 9 Daftar jenis vegetasi dengan nilai preferensi Neu yang distandarkan (lanjutan)

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	bi Bdk	bi Banteng
Palungpung Daun				
Besar	<i>Meremia peltata</i>	Convolvulaceae	0.02	0.01
Reuteun	<i>Merremia umbellata</i>	Convolvulaceae	0.02	0.04
Tuahorong	<i>Derris heterophylla</i>	Leguminosae	0.02	0.00
Tepus	<i>Ammomum coccineum</i>	Zingiberaceae	0.01	0.01
Kitulang	<i>Diospyros aurea</i>	Ebenaceae	0.01	0.06
Kitanjung	<i>Saccopetalum heterophylla</i>	Anonaceae	0.01	0.00
Salam	<i>Eugenia polyantha</i>	Myrtaceae	0.01	0.05
Kokopian	<i>Memecylon edule</i>	Melastomataceae	0.00	0.09
Bangban	<i>Donax cannaeformis</i>	Maranthaceae	0.00	0.06
Oar	<i>Flagellaria indica</i>	Flagellariaceae	0.00	0.31
Jejerukan	<i>Acronychia laurifolia</i>	Rutaceae	0.00	0.15
Paci-paci	<i>Leucas lavandulifolia</i>	Labiatae	0.00	0.14
Pacing	#N/A	#N/A	0.00	0.12
Kibarela	<i>Erioglossum rubiginosum</i>	Vitaceae	0.00	0.12
Rotan Hejo	<i>Heteroideus palles</i>			
	<i>blume</i>	Arecaceae	0.00	0.10
	<i>Catimbium</i>			
Laja Goa	<i>malaccensis</i>	Zingiberaceae	0.00	0.09
Talingkup	<i>Glaoxylon pilot</i>	Euphorbiaceae	0.00	0.09
Rotan Seuti	<i>Calamus ornatus Blume</i>	Arecaceae	0.00	0.09
Kipare	<i>Glachidion rubeum</i>	Euphorbiaceae	0.00	0.09
Paku-Pakuan	<i>Tetrania sp.</i>	Cyperaceae	0.00	0.08
Kikangkareng	#N/A	#N/A	0.00	0.07
Langkap	<i>Arenga obtusifolia</i>	Palmae	0.00	0.07
	<i>Daemonorops</i>			
Rotan Seel	<i>melanochaetes</i>	Palmae	0.00	0.06
Nibung	<i>Oncosperma horrodium</i>	Palmae	0.00	0.06
Laban	<i>Vitex bupescens</i>	Verbenaceae	0.00	0.06
Ceuri	<i>Gercinia diodica</i>	Gluciaceae	0.00	0.06
Amis Mata	<i>Ficus Montana</i>	Moracea	0.00	0.06
Bingbin	<i>Areca pumida</i>	Palmae	0.00	0.05
Cariang	<i>Cladium bicolor</i>	Araceae	0.00	0.02
Kirapet	#N/A	#N/A	0.00	0.02
Endog	#N/A	#N/A	0.00	0.02
Geureung	<i>Percampyulus glances</i>	Menisferae	0.00	0.02
Jaha	<i>Rourea minor</i>	Connaraceae	0.00	0.02
Hatta	<i>Lygodium circinatum</i>	Schizaeaceae	0.00	0.01
	<i>Anadendrum</i>			
Lolo	<i>microstachyum</i>	Araceae	0.00	0.01
Kapol	<i>Ammomum compactum</i>	Zingiberaceae	0.00	0.01
Rotan Gelang	<i>Bactris guineensis</i>	Palmae	0.00	0.01
Cabe-cabean	<i>Piper retrofractum. Vahl</i>	Piperaceae	0.00	0.00

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Magelang pada tanggal 25 Mei 1981 sebagai anak sulung dari pasangan Zuchori dan Muntazilah. Pendidikan sarjana ditempuh di program studi Tafsir Hadist, Fakultas Ushuluddin Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, lulus pada tahun 2007. Bersamaan dengan itu penulis juga menempuh program studi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam jenjang Diploma 3, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus pada tahun 2005. Kesempatan untuk melanjutkan studi pada jenjang Pascasarjana program studi Konservasi Biodiversitas Tropika Fakultas Kehutanan IPB diperoleh pada tahun 2006 secara mandiri.

Penulis bekerja sebagai konsultan lepas pemetaan dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2009 berbasis di Yogyakarta. Penulis bergabung dengan PT Earthline sebagai Senior Mapping Operator dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2011. Ketertarikan akan ilmu-ilmu alam sejak kecil mendorong penulis untuk ikut bergabung dalam organisasi konservasi lingkungan dan kesempatan tersebut diperoleh tahun 2011 di Yayasan WWF Indonesia Lampung program sebagai GIS and Database Officer. Kerja-kerja konservasi untuk spesies mamalia besar langka yang ada di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan membuat penulis semakin mencintai bidang kerja konservasi jenis dan lingkungan. Namun ketertarikan terhadap jenis yang paling tinggi bagi penulis ternyata bukan di Sumatera melainkan pada populasi terakhir badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon. Tahun 2013 penulis mendapatkan kesempatan untuk bergabung dengan tim WWF Indonesia program Ujung Kulon dalam program konservasi badak Jawa sebagai GIS and Database Officer. Penulis kemudian dipercaya untuk mengemban tanggungjawab sebagai Species and Habitat Management Coordinator untuk mengkoordinasikan program-program pengeloaan populasi dan habitat badak Jawa di WWF Indonesia Ujung Kulon Program sampai dengan sekarang.

Selama mengikuti program S-2, penulis masih aktif membantu Taman Nasional Ujung Kulon dalam perencanaan survey, pengelolaan dan analisis data hasil monitoring badak Jawa yang dilakukan di Taman Nasional Ujung Kulon. Analisis interaksi interspesifik antara badak Jawa dan banteng merupakan salah satu tugas yang diembankan rekan-rekan penyusun Strategi dan Rencana Aksi Konservasi (SRAK) badak Jawa yang dibebankan kepada penulis. Hasil analisis kemudian akan di jadikan dasar dalam rencana pengelolaan populasi badak Jawa maupun banteng. Salah satu hasil analisis interaksi interspesifik antara badak Jawa dan banteng penulis dipublikasikan dalam *The Third International Wildlife Symposium* yang diselenggarakan di Lampung pada tahun 2016 dengan judul “Javan Rhino (*Rhinoceros sondaicus*), Banteng (*Bos javanicus*) & Other Mammals Coexistence In Ujung Kulon National Park: Spatial And Temporal Overlap”. Tesis ini adalah pengembangan dari publikasi tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.