

ISSN 0216 - 0439  
E-ISSN 2540 - 9689

# Jurnal

## Penelitian Hutan dan Konservasi Alam

*Journal of Forest and Nature Conservation Research*

Volume 13 Nomor 2, Desember Tahun 2016



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
Ministry of Environment and Forestry  
BADAN PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN INOVASI  
Forestry Research Development and Innovation Agency  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HUTAN  
Forest Research and Development Centre  
BOGOR - INDONESIA



Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam adalah media resmi publikasi ilmiah dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan (P3H) yang memuat hasil penelitian bidang-bidang Silvikultur Hutan Alam, Nilai Hutan, Pengaruh Hutan, Botani dan Ekologi Hutan, Perhutanan Sosial, Mikrobiologi Hutan, dan Konservasi Keanekaragaman Hayati.

*(Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam is an official scientific publication of the Forest Research and Development Centre (FRDC) publishing research findings of Natural Forest Silviculture, Forest Influences, Forest Valuation, Forest Botany and Ecology, Social Forestry, Forest Microbiology, and Wildlife Biodiversity Conservation).*

Perubahan nama instansi dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi (P3KR) menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan (P3H) berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.18/MENLHK-II/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Logo penerbit juga mengalami perubahan menyesuaikan Logo Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Dewan Editor (*Editorial Board*)  
Editor (*Editor*)

Prof (Riset) Dr. M. Bismark  
(*Biologi Konservasi-KLHK*)

*Reviewer*

1. Prof. Dr. Cecep Kusmana (*Ekologi Hutan Mangrove-IPB*)
  2. Dr. Ika Heriansyah. (*Silvikultur-KLHK*)
  3. Dr. Titiek Setyawati (*Botani Umum-KLHK*)
  4. Dr. Hendra Gunawan (*Konservasi Sumberdaya Hutan-KLHK*)
  5. Dr. Murniati (*Agroforestry dan Hutan Kemasyarakatan-KLHK*)
  6. Dr. Haruni Krisnawati (*Biometrika Hutan-KLHK*)
  7. Dr. Sena Adi Subrata (*Satwalian-UGM*)
  8. Oka Karyanto, S.Sp., M.Sc. (*Siklus Karbon : Proses dan Pengelolaannya -UGM*)
  9. Dr. Sri Wilarso (*Mikrobiologi-IPB*)
  10. Drs. Kuntadi, M.Agr. (*Entomologi-KLHK*)
  11. Dr. Ambar Kusumandari (*Daerah Aliran Sungai-UGM*)
  12. Dr. Agus Hikmat (*Ekologi Flora-IPB*)
  13. Dr. Ishak Yasir (*Silvikultur-BPK Samboja*)
  14. Prof. Dr. Sambas Basuni (*Ekologi Satwalian dan Mangrove-IPB*)
  15. Ir. Budi Priharto, MS (*Silvikultur-IPB*)
  16. Prof. Dr. Endang Koestati Sri Harini (*Ekowisata-IPB*)
  17. Dr. Abdul Haris Mustari (*Ekologi Satwalian-IPB*)
  18. Prof. Dr. Hariadi Kartodihardjo (*Kebijakan dan Ekonomi SDA-IPB*)
  19. Dr. Istomo (*Ekologi Hutan Gambut-IPB*)
  20. Dr. Cahyo Wibowo (*Kesuburan Tanah Hutan-IPB*)
  21. Dr. Omo Rusdiana (*Konservasi Tanah dan Air-IPB*)
  22. Prof. Dr. Sukisman Tjitro S. (*Ekologi Flora-BIOTROP*)
  23. Prof. Dr. Cahyono Agus Dwi Koranto (*Ilmu Tanah-UGM*)
  24. Prof. Dr. Suryo Hardiwinoto (*Rehabilitasi Hutan dan Lahan Bekas Tambang-UGM*)
  25. Dr. Nurheni Wijayanto (*Agroforestry-non Kayu-IPB*)
  26. Dr. Kartini Kramadibrata (*Mikologi (terutama jamur mikoriza arbuskula-LIPI)*)
  27. Prof. Dr. Wasrin Syafii (*Kimia Kayu-IPB*)
  28. Dr. Jarwadi Budi Hernowo (*Ekologi Satwa Liar-IPB*)
- Editor Bagian (*Sec. Editor*)
1. Ir. Harisetijono, M.Sc.
  2. Drs. Ibnu Sidratul Muntaha, M.Si.
  3. Retno Kusumastuti Rahajeng, SH., M.Hum.
  4. Zamal Wildan, S.Kom.

Isi dari jurnal dapat dikutip dengan menyebutkan sumbernya.

*Citation is permitted with acknowledgement of the source.*

Diterbitkan secara teratur satu volume tiap tahun yang terdiri atas tiga nomor (April, Agustus, Desember) oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Sejak terbitan Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Volume 12 Nomor 2, Agustus Tahun 2015, Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam terbit dua kali dalam setahun (Juni dan Desember).

*Published regularly one volume consist of three issues a year (April, August, December) by the Forest Research and Development Centre of the Forestry Research and Development Agency. After published Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Volume 12 Nomor 2, Agustus 2015, Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam regularly one volume consist of two issues a year (Juni, December).*

Alamat (*Address*) : Jl. Gunung Batu P.O. Box 165, Bogor 16001 Indonesia  
Telepon (*Phone*) : (0251) 8633234; 7520067  
Fax (*Fax*) : (0251) 8638111  
Website/home page : <http://www.forda.org>;  
<http://www.puskonser.or.id> e-mail : [p3hka\\_pp@yahoo.co.id](mailto:p3hka_pp@yahoo.co.id) atau [jurnalphka@gmail.com](mailto:jurnalphka@gmail.com)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Reviewer yang telah menelaah naskah yang dimuat pada Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Volume 13 Nomor 2, Desember 2016 :

Prof. Dr. Cecep Kusmana (*Ekologi Hutan Mangrove-IPB*)

Dr. Hendra Gunawan (*Konservasi Sumberdaya Hutan-P3H*)

Drs. Kuntadi, M.Agr. (*Entomologi-P3H*)

Ir. Adi Susilo, M.Sc. (*Silvikultur-P3H*)

Prof. (Riset) Dr. M. Bismark (*Biologi Konservasi-P3H*)

Dr. Murniati (*Agroforestry dan Hutan Kemasyarakatan-P3H*)

Dr. Sena Adi Subrata (*Satwaliar-UGM*)



# Jurnal

## Penelitian Hutan dan Konservasi Alam

Volume 13 Nomor 2, Desember Tahun 2016

---

### ISI/CONTENT :

1. Sri Suharti  
ANALISIS BERBAGAI PERAN PARA PIHAK DALAM KEMITRAAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA MANGROVE (*Analysis on The Different Roles of Stakeholder in Mangrove Resource Utilization Partnership*) ..... 73-84
2. Reny Sawitri dan/and Yelin Adelina  
KAJIAN USULAN ZONA KHUSUS TAMAN NASIONAL KUTAI (*Study on Special Use Zone Proposal in Kutai National Park*) ..... 85-100
3. Indra A.S.L.P. Putri  
PENGARUH AKTIVITAS PARIWISATA TERHADAP KERAGAMAN JENIS DAN POPULASI KUPU-KUPU DI TAMAN NASIONAL BANTIMURUNG BULUSARAUNG (*Effect of Tourism Activities to Butterfly Diversity and Population at Bantimurung Bulusaraung National Park*) ..... 101-118
4. Purwantono, Mirza Dikari Kusri dan/and Burhanuddin Masy'ud  
MANAJEMEN PENANGKARAN EMPAT JENIS KURA-KURA PELIHARAAN DAN KONSUMSI DI INDONESIA (*Captive Breeding Management of Four Species Turtle for Pet and Consumption in Indonesia*) ..... 119-135
5. Hari Prayogo  
PEMODELAN KESESUAIAN HABITAT ORANGUTAN KALIMANTAN (*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn, 1760) DI KORIDOR SATWA KAPUAS HULU KALIMANTAN BARAT (*Habitat Suitability Models Of Bornean Orangutan (Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn, 1760) In Wildlife Corridor, Kapuas Hulu, West Kalimantan) ..... 137-150





**JURNAL PENELITIAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM**  
*(Journal of Forest and Nature Conservation Research)*

ISSN 0216-0439  
E-ISSN 2540-9689

Vol. 13 No. 2, Desember 2016

Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya

UDC/ODC 630\*176.1

Suharti, Sri (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)

Analisis Berbagai Peran Para Pihak Dalam Kemitraan Pemanfaatan Sumberdaya Mangrove

J. Pen. Htn & KA Vol. 13 No. 2, Desember 2016 p: 73-84.

Konflik antar instansi (sektoral) maupun antar wilayah (administratif) dalam pemanfaatan sumberdaya (SD) mangrove mengakibatkan penyusutan areal dan kerusakan mangrove secara luas dan masif di Indonesia. Untuk meningkatkan manfaat sekaligus melestarikan ekosistem mangrove yang masih tersisa perlu upaya nyata serta koordinasi yang harmonis antar pihak yang terkait (pemerintah, perguruan tinggi/lembaga riset, swasta, NGO dan masyarakat). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peran para pihak dalam kemitraan pemanfaatan mangrove, mendapatkan deskripsi tentang kepentingan dan pengaruh dari setiap *stakeholder* serta merumuskan alternatif pola kemitraan pemanfaatan mangrove. Penelitian dilakukan di wilayah pesisir utara Jawa Tengah. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, diskusi multi pihak dan wawancara kepada sejumlah informan kunci. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *stakeholder* yang terkait dalam kemitraan pemanfaatan mangrove memiliki kepentingan dan pengaruh yang beragam. *Stakeholder* primer adalah Dinas Kehutanan Provinsi, Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kelautan dan Perikanan dan masyarakat sekitar hutan mangrove. *Stakeholder* sekunder terdiri dari perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat (internasional dan lokal), swasta dan pemerintah desa. Inisiator kegiatan harus mampu mengelola kepentingan dan pengaruh *stakeholder* yang beragam serta memanfaatkan potensinya. Pengelolaan kolaborasi dapat menjadi model alternatif untuk diterapkan, sehingga terjadi distribusi manfaat dan tanggung jawab secara adil kepada semua *stakeholder*.

Kata kunci : Ekonomi, kepentingan, kolaborasi, pengaruh, social.

UDC/ODC 630\*907.11

Sawitri, Reny dan Adelina, Yelin (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)

Kajian Usulan Zona Khusus Taman Nasional Kutai

J. Pen. Htn & KA Vol. 13 No. 2, Desember 2016 p: 85-100.

Pembangunan jalan poros Bontang-Sangatta di Taman Nasional Kutai memicu terjadinya konflik tenurial maupun konflik satwa, karena okupasi masyarakat. Kondisi ini mengarahkan pengelolaan kawasan ini menjadi zona khusus, untuk itu tujuan penelitian ini mengevaluasi usulan zona khusus dihubungkan dengan tipologi etnis masyarakat, potensi biofisik kawasan dan persepsi masyarakat. Metode penelitian dilakukan melalui wawancara dan kuesioner pada 58 Kepala Keluarga (KK). Usulan zona khusus ini layak ditetapkan mengingat peningkatan kepadatan penduduk sekitar 22% per tahun dan peningkatan pengusahaan lahan  $\geq 2$  ha pada masyarakat di Kecamatan Teluk Pandan dan Sangatta Selatan. Pengelolaan dan pemanfaatan lahan berdampak pada menurunnya kesuburan lahan. Sementara itu, keberadaan perkebunan karet memperluas daerah jelajah satwa terutama orangutan. Persepsi masyarakat terhadap status kawasan yang menghendaki *enclave* (45%) mengindikasikan bahwa mereka masih menginginkan menetap di kawasan. Usulan hasil penelitian ini, pengelolaan kawasan seluas 18.831ha layak sebagai zona khusus dan penataan lahannya terbagi ke dalam zona budidaya selebar 250 m di kiri kanan jalan Bontang-Sangatta, zona interaksi selebar 251-750 m serta kawasan hijau yang berfungsi sebagai koridor  $> 751$  m disertai pembinaan kelompok tani dan nelayan masyarakat.

Kata kunci : Persepsi dan pengelolaan, Taman Nasional Kutai, zona khusus.

**JURNAL PENELITIAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM**  
*(Journal of Forest and Nature Conservation Research)*

ISSN 0216-0439  
E-ISSN 2540-9689

Vol. 13 No. 2, Desember 2016

Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya

UDC/ODC 630\*907.11 : 149.33

Putri, Indra A.S.L.P. (Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar)  
Pengaruh Aktivitas Pariwisata Terhadap Keragaman Jenis dan Populasi Kupu-Kupu Di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung  
J. Pen. Htn & KA Vol. 13 No. 2, Desember 2016 p: 101-118.

Kupu-kupu tergolong serangga yang peka terhadap gangguan oleh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas pariwisata terhadap keragaman jenis dan populasi kupu-kupu di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Penelitian dilakukan dengan membandingkan populasi kupu-kupu yang dijumpai pada kawasan hutan sekunder yang jarang didatangi manusia dengan kawasan rekreasi. Pengambilan data populasi kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan metode *Pollard-Walk* transek. Analisis data menggunakan indeks keragaman jenis Shannon-Wiener, indeks kemerataan jenis Pielou, indeks dominansi Simpson, indeks kekayaan jenis Margalef dan indeks kesamaan jenis Sorensen. Beda nyata pada populasi kupu-kupu yang dijumpai di kedua lokasi penelitian diuji dengan menggunakan uji Mann-Whitney. Pengaruh aktivitas wisata terhadap kupu-kupu terlihat dari adanya perbedaan nyata pada populasi kupu-kupu pada kedua lokasi penelitian. Nilai indeks dominansi Simpson terlihat lebih tinggi pada areal yang mendapat gangguan akibat kegiatan wisata. Jumlah jenis, jumlah individu, nilai indeks keragaman Shannon-Wiener, nilai indeks kemerataan Pielou dan nilai indeks kekayaan jenis Margalef pada areal yang mendapat gangguan akibat kegiatan wisata lebih rendah dibanding areal hutan sekunder yang kurang mendapat gangguan manusia. Diperlukan adanya penataan ulang pengelolaan obyek wisata dan kupu-kupu, sosialisasi aturan perlindungan satwaliar, menerapkan aturan yang telah ada pada tingkat lokal serta penegakan hukum bagi pelanggar, peningkatan jumlah penangkar kupu-kupu serta peningkatan kesadaran masyarakat agar kupu-kupu tetap lestari.

Kata kunci : Gangguan manusia, kupu-kupu, manajemen hidupan liar, obyek wisata alam, pengaruh aktivitas wisata

UDC/ODC 630\*147.6

Purwantoro (Balai Taman Nasional Meru Betiri), Kusri, Mirza Dikari (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB) dan Masy'ud, Burhanuddin (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB)  
Manajemen Penangkaran Empat Jenis Kura-Kura Peliharaan dan Konsumsi Di Indonesia  
J. Pen. Htn & KA Vol. 13 No. 2, Desember 2016 p: 119-135.

Empat jenis kura-kura yang ditangkarkan di Indonesia saat ini adalah labi-labi Cina (*Pelodiscus sinensis* Wiegmann, 1835), labi-labi (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770), kura-kura Brazil (*Trachemys scripta elegans* (Thunberg, 1792) (Schoepff, 1792)) dan kura-kura Rote (*Chelodina mccordi* Rhodin, 1994). Labi-labi Cina dan labi-labi umumnya untuk konsumsi, sedangkan kura-kura Brazil dan kura-kura Rote untuk hewan peliharaan (*pet*). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran kura-kura di Indonesia. Hasil identifikasi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran kura-kura yang dijalankan meliputi : 1) pengadaan bibit, 2) adaptasi dan aklimatisasi, 3) perkandangan, 4) pakan dan air, 5) penyakit dan perawatan kesehatan, 6) perkembangbiakan/reproduksi dan teknik penetasan telur, 7) pemeliharaan, 8) pemanenan dan pemanfaatan dan 9) penunjang lainnya. Kesemuanya itu saling mendukung dan berkaitan sebagai faktor utama dan syarat penting dalam menjamin keberlangsungan usaha dan kesinambungan hasil untuk mencapai tujuan perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penangkaran keempat jenis kura-kura secara umum telah berjalan dengan memperhatikan dan memenuhi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran dalam menjalankan usahanya. Kura-kura yang ditangkarkan sudah mampu beradaptasi dengan lingkungannya, tercukupi kebutuhan pakannya, terpenuhi kesesuaian habitatnya dan terjaga kesehatannya, sehingga dapat bereproduksi dengan baik dan meningkat populasinya, sehingga secara ekonomis menguntungkan.

Kata kunci : Indonesia, konsumsi, kura-kura, peliharaan, penangkaran.

**JURNAL PENELITIAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM**  
*(Journal of Forest and Nature Conservation Research)*

ISSN 0216-0439  
E-ISSN 2540-9689

Vol. 13 No. 2, Desember 2016

Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya

UDC/ODC 630\*149.8

Prayogo, Hari (Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia), Thohari, Achmad Machmud (Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB), Solihin, Dedy Duryadi (Departemen Biology, FMIPA IPB), Prasetyo, Lilik Budi (Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB) dan Sugardjito, Jito (Fakultas Biologi, Universitas Nasional)

Pemodelan Kesesuaian Habitat Orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn, 1760) Di Koridor Satwa Kapuas Hulu Kalimantan Barat

J. Pen. Htn & KA Vol. 13 No. 2, Desember 2016 p: 137-150.

Kabupaten Kapuas Hulu sebagai kabupaten konservasi telah menetapkan daerah koridor satwa yang menghubungkan Taman Nasional Betung Kerihun dan Taman Nasional Danau Sentarum sebagai Kawasan Strategis Kabupaten yang menonjolkan aspek lingkungan. Koridor satwa ini memiliki peranan yang penting bagi pergerakan satwa terutama orangutan dari kedua taman nasional ini. Studi ini dilakukan untuk memahami dampak tata guna lahan terhadap sebaran orangutan, di koridor satwa. Pembukaan jalan, perkebunan skala besar, pembukaan lahan untuk pemukiman, perladangan serta penebangan hutan telah menjadi penyebab terputusnya habitat orangutan. Wilayah yang masih aman sebagai habitat orangutan adalah di dalam kawasan taman nasional. Penelitian ini dilakukan menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh untuk memetakan sebaran dan kesesuaian habitat orangutan di kawasan koridor satwa. Tujuh parameter habitat orangutan digunakan dalam analisis spasial kesesuaian habitat. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa kawasan koridor memiliki tingkat kesesuaian habitat yang tinggi sebesar 49.94%, tingkat kesesuaian sedang sebesar 46.61% dan kesesuaian yang rendah sebesar 3.46%. dan hasil ini ditunjang dengan besaran nilai validasi untuk kelas kesesuaian sedang sebesar 32.29% dan kelas kesesuaian tinggi sebesar 67.71%.

Kata kunci : Habitat, kesesuaian, koridor, orangutan, satwa.

**JOURNAL OF FOREST AND NATURE CONSERVATION RESEARCH**  
*(Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam)*

ISSN 0216-0439  
E-ISSN 2540-9689

Vol. 13 No. 2, December 2016

Keywords are extracted from articles. Abstract may be reproduced without permission

UDC/ODC 630\*176.1

Suharti, Sri (Forest Research and Development Center)

Analysis on The Different Roles of Stakeholder in Mangrove Resource Utilization Partnership

J. Pen. Htn & KA Vol. 12 No. 2, Desember 2016 p: 73-84.

Sectoral and administrative conflict in mangrove management along with the basic demand of human needs has lead to mangrove degradation and deforestation widely occurred in Indonesia. In order to increase its benefits while preserving the remaining mangrove forest, it is urged to execute painstaking effort and harmonious coordination among relevant stakeholders. This study aims to identify the role of stakeholders involved in mangrove partnership, describe interest and power of each stakeholder and formulate an alternative model of mangrove utilization partnership. The study was conducted in the northern coastal region of Central Java. Data were collected through observation, multi-stakeholder discussions and interviews with key informants and analyzed using qualitative descriptive analysis techniques. The results showed that stakeholders involved in the mangrove utilization partnership have diverse interests and influences. Primary stakeholders are Provincial and District Forestry Office, Department of the Environment, Department of Marine and Fisheries and mangrove forest communities. While secondary stakeholders consist of Universities/research institution, NGOs (local and Int'l), Private sector and village government. Establishment of partnership model should be able to manage various interests and power of stakeholders and utilize their existing potential power. Collaborative management model could be an alternative to be implemented to gain equitable distribution of benefits and responsibilities.

Keywords : Interest, power, social, economy, collaborative.

UDC/ODC 630.907.11

Sawitri, Reny and Adelina, Yelin (Forest Research and Development Center)

Study on Special Use Zone Proposal in Kutai National Park

J. Pen. Htn & KA Vol. 12 No. 2, Desember 2016 p: 85-100.

The construction of the arterial road of Bontang-Sangatta in Kutai National Park triggering tenurial and wildlife conflicts due to communities occupation. Therefore, it should be managed into a special use zone. The objective of the study was to evaluate special use zone proposal, associated with the typology of ethnic communities, biophysical potency, as well as the communities perception. Structured questionnaires were used to interview 58 households. The proposed special use zone should urgently be defined considering of increasing communities population density of about 22% per year, and land encroachment of about  $\geq 2$  ha in Teluk Pandan and South Sangatta Sub-District. Land management lead to decreasing soil fertility. Rubber estate, however, enlarged orangutan home range. Communities perception revealed that 45% of the community wish that the area status is an enclave. It was indicated that most of the people wanted to stay in the area. The study identified 18.831 ha as a suitable area for a special use zone. The proposed zone should be arranged into three zones i.e., cultivation zone (250 m), interaction zone (251-750 m) and green belt zone ( $>751$  m) from either side of the arterial Bontang-Sangatta road. The farmer and fishermen communities should also be advocated.

Keywords : Kutai National Park, special use zone, perception and management.

**JOURNAL OF FOREST AND NATURE CONSERVATION RESEARCH**  
*(Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam)*

ISSN 0216-0439  
E-ISSN 2540-9689

Vol. 13 No. 2, December 2016

Keywords are extracted from articles. Abstract may be reproduced without permission

UDC/ODC 630\*907.11 : 149.33

Putri, Indra A.S.L.P. (Environment and Forestry Research and Development Institute of Makassar)  
Effect of Tourism Activities to Butterfly Diversity and Population at Bantimurung Bulusaraung National Park  
J. Pen. Htn & KA Vol. 12 No. 2, Desember 2016 p: 101-118.

Butterflies have been prominently recognized as insect group of highly sensitive to anthropogenic disturbances. The aim of the research was to identify the effect of tourism activities to diversity and population of butterflies at Bantimurung Bulusaraung National Park. The research was conducted by comparing the population size of butterflies at low human disturbance secondary forest and recreation area. The population of butterflies was collected using Pollard Walk transect method. Data was analyzed using Shannon-Wiener diversity index, Pielou's evenness index, Simpson dominance index, Margalef species richness index, and Sorensen Similarity index. Mann-Whitney Test was used to test the differences between low human disturbance secondary forest and recreation area. The result showed that tourism activities bring negative impact on the butterfly communities. The value of dominance index on the recreation area was higher than on the low human disturbance secondary forest. The number of species, number of individuals, number of families and the value of Shannon-Wiener diversity index, Margalef species richness index and Pielou's evenness index on the low human disturbance secondary forest were higher than on the recreation area. Statistical analysis of Mann-Whitney Test showed that butterflies' population on the recreation area and on the low human disturbance secondary forest was statistically significant difference. Based on these findings, it is important to reorganize the recreation area and butterfly conservation management, spread the information about national wildlife protection law, enforce the law, increases the number of butterfly's breeder and increases the public awareness to maintain the sustainability of butterfly population.

Keywords : Butterfly diversity, human disturbance, national park's recreation area, recreation impact, wilderness management.

UDC/ODC 630\*147.6

Purwantoro (Meru Betiri National Park), Kusri, Mirza Dikari (Department of Forest Resources Conservation and Ecotourism, Forestry Faculty IPB) and Masy'ud, Burhanuddin (Department of Forest Resources Conservation and Ecotourism, Forestry Faculty IPB)  
Captive Breeding Management of Four Species Turtle for Pet and Consumption in Indonesia  
J. Pen. Htn & KA Vol. 12 No. 2, Desember 2016 p: 119-135.

Four species of turtles are bred in Indonesia comprising Chinese softshell turtle (*Pelodiscus sinensis* Wiegmann, 1835), common softshell turtle (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770), Brazilian turtle (*Trachemys scripta elegans* Wied-Neuwied, 1839) and Rote turtle (*Chelodina mccordi* Rhodin, 1994). Chinese and common softshell turtles are usually for consumption, while Brazilian and Rote turtles are for pet. This study aims to identify the technical aspects of the management of captive bred turtles in Indonesia. The study revealed that the technical aspects of the management of captive bred turtles includes : 1) procurement of hatchlings, 2) adaptation and acclimatization, 3) housing, 4) feeding and water management, 5) diseases and health care, 6) breeding/reproduction and egg hatching techniques, 7) maintenance, 8) harvesting and utilization, and 9) other support. All aspects are mutually supportive and related one another, forming a major factor and an important condition in ensuring business continuity and sustainability of production to achieve company goals. In addition, the study showed that the captive breeding of four species of turtles has been running well and fulfill the technical requirements. The turtles adapted to its environment, got adequate feed, met habitat suitability, and maintained good health so that they can breed and reproduce with an increasing population leading to an economically profitable business.

Keywords : Captive breeding, consumption, Indonesia, pet, turtles.

**JOURNAL OF FOREST AND NATURE CONSERVATION RESEARCH**  
*(Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam)*

ISSN 0216-0439  
E-ISSN 2540-9689

Vol. 13 No. 2, December 2016

Keywords are extracted from articles. Abstract may be reproduced without permission

UDC/ODC630\*149.8

Prayogo, Hari (Forestry Faculty, University of Tanjungpura Pontianak), Thohari, Achmad Machmud (Department of Forest Resources Conservation and Ecotourism, Forestry Faculty IPB), Solihin, Dedy Duryadi (Department of Biology, FMIPA IPB), Prasetyo, Lilik Budi (Department of Forest Resources Conservation and Ecotourism, Forestry Faculty) and Sugardjito, Jito (Faculty of Biology, National University)

Pemodelan Kesesuaian Habitat Orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn, 1760) Di Koridor Satwa Kapuas Hulu Kalimantan Barat

J. Pen. Htn & KA Vol. 12 No. 2, Desember 2016 p: 137-150.

Kapuas Hulu, as conservation districts, established regional wildlife corridor that connected Betung Kerihun and Danau Sentarum National Park as a Strategic Area District which highlight aspects of the environment. This wildlife corridor holds a prominent role in the movement of animals, especially orangutans of both national parks. This research was conducted to identify the impact of land use policies on the distribution of orangutans in the corridor. Although it has been designated as a wildlife corridor, many land conversion disconnecting wildlife corridors such as road construction, large-scale plantations development, land clearing for settlement, cultivation, and deforestation. However, the two national parks still offers a secure place for orangutans. A remote sensing technology was used to map the distribution and habitat suitability for the orangutan in the wildlife corridor. Seven parameters were observed to study the habitat of orangutans. The results revealed that the habitat suitability level of wildlife corridor was 49.94%, 46.61% and 3.46% for high, moderate and low level of suitability respectively. The results were supported by validation of 32.29% and 67.71% for moderate and high suitability respectively.

Keywords: Corridor, habitat, orangutan, suitability wildlife.

**ANALISIS BERBAGAI PERAN PARA PIHAK  
DALAM KEMITRAAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA MANGROVE  
(Analysis on The Different Roles of Stakeholder in Mangrove Resource Utilization  
Partnership)\***

Sri Suharti

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan  
Jl. Gunung Batu No. 5 PO BOX 165 Tlp. (0251) 8633234, 7520067 Fax. (0251) 8638111  
Bogor 16610, Jawa Barat, Indonesia  
E-mail : [suharti@yahoo.co.id](mailto:suharti@yahoo.co.id)

\* Tanggal diterima : 18 Desember 2014; Tanggal Direvisi : 4 Agustus 2015; Tanggal disetujui : 5 Desember 2016

**ABSTRACT**

*Sectoral and administrative conflict in mangrove management along with the basic demand of human needs has lead to mangrove degradation and deforestation widely occurred in Indonesia. In order to increase its benefits while preserving the remaining mangrove forest, it is urged to execute painstaking effort and harmonious coordination among relevant stakeholders. This study aims to identify the role of stakeholders involved in mangrove partnership, describe interest and power of each stakeholder and formulate an alternative model of mangrove utilization partnership. The study was conducted in the northern coastal region of Central Java. Data were collected through observation, multi-stakeholder discussions and interviews with key informants and analyzed using qualitative descriptive analysis techniques. The results showed that stakeholders involved in the mangrove utilization partnership have diverse interests and influences. Primary stakeholders are Provincial and District Forestry Office, Department of the Environment, Department of Marine and Fisheries and mangrove forest communities. While secondary stakeholders consist of Universities/research institution, NGOs (local and Int'l), Private sector and village government. Establishment of partnership model should be able to manage various interests and power of stakeholders and utilize their existing potential power. Collaborative management model could be an alternative to be implemented to gain equitable distribution of benefits and responsibilities.*

*Key words : Interest, power, social, economy, collaborative*

**ABSTRAK**

Konflik antar instansi (sektoral) maupun antar wilayah (administratif) dalam pemanfaatan sumberdaya (SD) mangrove mengakibatkan penyusutan areal dan kerusakan mangrove secara luas dan masif di Indonesia. Untuk meningkatkan manfaat sekaligus melestarikan ekosistem mangrove yang masih tersisa perlu upaya nyata serta koordinasi yang harmonis antar pihak yang terkait (pemerintah, perguruan tinggi/lembaga riset, swasta, NGO dan masyarakat). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peran para pihak dalam kemitraan pemanfaatan mangrove, mendapatkan deskripsi tentang kepentingan dan pengaruh dari setiap *stakeholder* serta merumuskan alternatif pola kemitraan pemanfaatan mangrove. Penelitian dilakukan di wilayah pesisir utara Jawa Tengah. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, diskusi multi pihak dan wawancara kepada sejumlah informan kunci. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *stakeholder* yang terkait dalam kemitraan pemanfaatan mangrove memiliki kepentingan dan pengaruh yang beragam. *Stakeholder* primer adalah Dinas Kehutanan Provinsi, Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kelautan dan Perikanan dan masyarakat sekitar hutan mangrove. *Stakeholder* sekunder terdiri dari perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat (internasional dan lokal), swasta dan pemerintah desa. Inisiator kegiatan harus mampu mengelola kepentingan dan pengaruh *stakeholder* yang beragam serta memanfaatkan potensinya. Pengelolaan kolaborasi dapat menjadi model alternatif untuk diterapkan, sehingga terjadi distribusi manfaat dan tanggung jawab secara adil kepada semua *stakeholder*.

Kata kunci : Ekonomi, kepentingan, kolaborasi, pengaruh, sosial

## I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki lebih dari 13.466 pulau besar dan kecil, memiliki panjang garis pantai sekitar 99.093 km dan merupakan negara dengan garis pantai terpanjang keempat di dunia setelah Amerika Serikat, Kanada dan Rusia (Agung, 2013). Sebagian daerah pantai tersebut ditumbuhi vegetasi mangrove dengan lebar beberapa meter sampai beberapa kilometer, sehingga menempatkan Indonesia sebagai pemilik hutan mangrove terluas di dunia (Giesen *et al.*, 2007). Namun, saat ini kondisinya sangat memprihatinkan karena sebagian besar mengalami kerusakan yang sangat parah dan kurang mendapat perhatian dari para pembuat kebijakan (Giesen *et al.*, 2007).

Persoalan deforestasi dan degradasi sumberdaya mangrove yang terus terjadi di berbagai wilayah di Indonesia muncul karena minimnya pemahaman akan arti penting keberadaannya sebagai penunjang kehidupan. Desakan dari berbagai bidang pembangunan (sandang, pangan, papan) mendorong eksploitasi sumberdaya mangrove secara luas, masif dan terus menerus, sehingga dari total areal 7,8 juta ha hutan mangrove Indonesia, hanya sekitar 30,7% dalam kondisi baik, 27,4% rusak dan 41,9% rusak parah (Departemen Kehutanan, 2008). Berbagai upaya perbaikan yang telah dilakukan oleh pemerintah, baik yang bersifat preventif (konservasi) maupun kuratif (rehabilitasi) belum mampu mengembalikan atau paling tidak mempertahankan luas areal hutan mangrove yang masih tersisa.

Sebagai sebuah komunitas yang membentuk ekosistem perairan, hutan mangrove mempunyai multi fungsi yang tidak bisa tergantikan oleh ekosistem lain. Secara fisik berfungsi sebagai penstabil lahan (*land stabilizer*) yang berperan dalam mengakumulasi substrat lumpur oleh perakaran bakau, sehingga seringkali memunculkan tanah timbul, mampu

menahan abrasi air laut dan menghadang intrusi air laut ke daratan. Fungsi biologisnya ialah sebagai tempat berlindung, bertelur dan berkembang biak berbagai jenis ikan (*nursery ground*).

Secara ekonomi hutan mangrove menghasilkan kayu yang nilai kalornya tinggi, sehingga sangat sesuai untuk bahan baku arang. Fungsi lain adalah fungsi ekologis (lingkungan) yaitu sebagai penetralisir limbah kimia beracun dan berbahaya serta menyerap gas rumah kaca CO<sub>2</sub> dan penghasil O<sub>2</sub> (Giesen *et al.*, 2007; Walters *et al.*, 2008; Kusmana 2010).

Sebagian besar kerusakan hutan mangrove terutama disebabkan oleh konversi hutan mangrove menjadi tambak dan peruntukan lain secara besar-besaran seperti yang terjadi di provinsi Sumatera Utara, Lampung, Kalimantan Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. Upaya rehabilitasi daerah pesisir pantai dengan penanaman jenis mangrove sebenarnya sudah dimulai sejak tahun 1990 an, tetapi hasilnya kurang memuaskan. Penanaman mangrove oleh Departemen Kehutanan sejak tahun 1995 hingga 2003 hanya terealisasi seluas 7.890 ha. Sementara pada tahun 2003 hingga 2007 keberhasilan penanaman mangrove hanya mencapai luasan 70.185 ha (Departemen Kehutanan, 2008).

Kurang berhasilnya upaya rehabilitasi areal mangrove ini antara lain disebabkan minimnya koordinasi antar institusi yang terlibat dalam kegiatan rehabilitasi (Nakagaki, 2011), kurangnya kesadaran akan arti penting hutan mangrove (Baderan, 2013) serta kurangnya pelibatan masyarakat dalam upaya rehabilitasi mangrove (Brown, 2007). Pada beberapa kasus bahkan dilaporkan adanya kecenderungan gangguan terhadap tanaman karena perbedaan kepentingan. Oleh karena itu sudah saatnya semua *stakeholder* yang terkait upaya pengelolaan hutan mangrove secara lestari (pemerintah baik pusat maupun daerah, pengusaha, swasta, masyarakat,

dll) bersama-sama terlibat secara aktif dalam pelaksanaannya.

Pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan, termasuk sumberdaya (SD) mangrove adalah suatu pendekatan pengelolaan wilayah pesisir yang melibatkan dua atau lebih ekosistem, sehingga pelaksanaannya lebih kompleks karena melibatkan banyak institusi. Selain itu, pengelolaan adalah suatu proses dinamis dan kontinyu dalam membuat keputusan untuk pemanfaatan, pembangunan dan perlindungan kawasan pesisir dan lautan beserta sumberdaya alamnya secara berkelanjutan. Pemanfaatan sumberdaya alam dan jasa-jasa lingkungan yang terdapat di dalam kawasan pesisir dan lautan untuk kesejahteraan manusia diupayakan sedemikian rupa, sehingga laju (tingkat) pemanfaatannya tidak melebihi daya dukungnya (*carrying capacity*). Selain tidak melebihi daya dukungnya, pemanfaatan sumberdaya alam dan jasa-jasa lingkungan harus dilaksanakan secara terpadu. Konteks keterpaduan (*integration*) mengandung tiga dimensi yakni dimensi sektoral, dimensi bidang ilmu dan dimensi keterkaitan ekologis (Dahuri, 2004). Hal ini selaras dengan pendapat Darusman (2012) yang menyatakan bahwa pembangunan kehutanan yang sesuai bagi kepentingan ekonomi, lingkungan serta kedaulatan bangsa hendaknya bersifat majemuk serta berbasiskan partisipasi masyarakat, baik secara perorangan maupun kelompok.

Mengingat kompleksitas tipologi sumberdaya pesisir (mangrove), maka koordinasi yang sinergis antar *stakeholder* terkait menjadi sangat penting. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan model-model kemitraan pemanfaatan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove antara para pihak yang terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatan mangrove baik secara langsung maupun tidak langsung. Melalui model-model kemitraan ini diharapkan dapat diidentifikasi peran, fungsi dan tanggung jawab ma-

sing-masing *stakeholder* dan selanjutnya dikembangkan pola-pola usaha tani maupun non usaha tani berbasis mangrove yang berpotensi untuk dikembangkan yang dapat mengakomodasikan kepentingan baik ekologi maupun sosial ekonomi.

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mengidentifikasi para pihak terkait (*stakeholder*) dalam pemanfaatan SD mangrove; 2) mendapatkan deskripsi tentang kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) setiap *stakeholder* dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove; 3) merumuskan alternatif pola pemanfaatan SD mangrove dengan model kemitraan melalui pemetaan pengaruh dan kepentingan *stakeholder* yang terlibat serta menjelaskan peran *stakeholder* dalam kemitraan dimaksud. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan model kemitraan pemanfaatan SD mangrove.

## II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan pesisir pantai utara di Jawa Tengah selama tujuh bulan, mulai bulan Juni sampai Desember 2013.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat penelitian utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar pertanyaan, bahan diskusi dalam *Focused Group Discussion* (FGD) untuk berbagai kelompok dan elemen masyarakat yang terlibat dalam upaya pemanfaatan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove. Peralatan yang digunakan di lapangan antara lain : kamera, GPS, alat perekam dan alat tulis.

### C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara

(*interview*) terhadap sejumlah informan kunci. Kegiatan observasi dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran mengenai para pihak terkait (*stakeholder*) dalam pemanfaatan SD mangrove. Kegiatan wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan penjelasan mengenai kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) setiap *stakeholder* serta peran *stakeholder* dalam mengakomodir kepentingan masyarakat dalam pemanfaatan SD mangrove. Pemilihan informan kunci dilakukan secara *purposive* berdasarkan kepakaran dan pengetahuan yang dimiliki. Informan kunci dalam penelitian ini berasal dari tokoh-tokoh masyarakat, aparat pemerintahan tingkat desa dan kecamatan, dinas kehutanan provinsi, dinas perkebunan dan kehutanan kabupaten, dinas kelautan dan perikanan kabupaten, dinas lingkungan hidup kabupaten, Universitas Negeri Semarang (UNNES), Universitas Diponegoro (UNDIP), Wetland Internasional, KeSEMaT dan pihak swasta yang saat ini terlibat dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove.

#### **D. Analisis Data**

Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menjelaskan *stakeholder* yang terlibat dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove, kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) masing-masing *stakeholder* dan menjelaskan peran *stakeholder* dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove. Pemetaan *stakeholder* yang didasarkan pada kepentingan dan pengaruh dilakukan melalui teknik skoring dengan menggunakan skala Likert. Skoring dilakukan dengan menggunakan lima parameter, yaitu 1. Kewenangan paripihak (hubungan dengan *stakeholder* lain); 2. kapasitas sumberdaya yang dimiliki (SDM, anggaran, manajemen); 3. tingkat partisipasi para pihak *Planning Organizing Actuating Controlling* (POAC); 4. kesesuaian tupoksi para pihak dengan tujuan kemitraan dan 5. manfaat kemitraan pemanfaatan SD mangrove bagi para pihak terkait (material, non material). Pengaruh dan kepentingan para pihak yang terlibat dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan sumberdaya mangrove dianalisis menggunakan analisis *stakeholder* (Reed *et al.*, 2009).

traan dan 5. manfaat kemitraan pemanfaatan SD mangrove bagi para pihak terkait (material, non material). Pengaruh dan kepentingan para pihak yang terlibat dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan sumberdaya mangrove dianalisis menggunakan analisis *stakeholder* (Reed *et al.*, 2009).

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Stakeholder dalam Pengembangan Kemitraan Pemanfaatan Sumberdaya Mangrove**

*Stakeholder* adalah orang-orang atau kelompok-kelompok atau lembaga-lembaga yang kemungkinan besar terkena pengaruh dari pelaksanaan suatu kegiatan/program/proyek baik positif maupun negatif atau sebaliknya yang mungkin memberikan pengaruh terhadap hasil atau keluaran program/proyek (Reed *et al.*, 2009).

*Stakeholder* yang terkait dengan pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove ini perlu diidentifikasi agar dapat diketahui a) minat, kepentingan dan pengaruh para *stakeholder* terhadap kegiatan/program/proyek yang sedang berjalan; b) kelembagaan-kelembagaan lokal berikut proses-proses untuk pengembangan kapasitasnya dan c) fondasi dan strategi partisipasi masyarakat yang perlu disiapkan.

Hasil observasi dan wawancara dengan sejumlah informan kunci diketahui bahwa *stakeholder* dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove di wilayah pesisir utara Provinsi Jawa Tengah terdiri dari 1) dinas kehutanan provinsi; 2) dinas perkebunan dan kehutanan kabupaten; 3) dinas kelautan dan perikanan kabupaten; 4) dinas lingkungan hidup kabupaten; 5) UNNES dan UNDIP; 6) Wetland Internasional; 7) Yayasan KeseMaT; 8) Pertamina dan PLN; 9) kelompok tani yang memanfaatkan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove; 10) pemerintah desa dan 11)

Badan Pelaksana Penyuluhan dan Ketahanan Pangan (BP2KP).

*Stakeholder* yang terkait dengan pemanfaatan SD mangrove cukup banyak, namun minat, fokus serta tujuan keterlibatan masing-masing *stakeholder* dalam pemanfaatan SD mangrove sangat beragam. *Stakeholder* tersebut di atas dikelompokkan menjadi *stakeholder* primer dan *stakeholder* sekunder. Menurut Townsley (1998), *stakeholder* primer adalah pihak yang memiliki kepentingan langsung dengan pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove baik sebagai mata pencaharian atau pihak yang terlibat langsung dalam pelestarian SD mangrove. *Stakeholder* sekunder adalah pihak yang memiliki minat/kepentingan secara tidak langsung atau pihak yang tergantung pada sebagian manfaat atau produk yang dihasilkan dari kemitraan pemanfaatan SD mangrove. Berdasarkan definisi yang dikemukakan Townsley (1998) tersebut, maka yang termasuk *stakeholder* primer dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove adalah dinas kehutanan provinsi; dinas perkebunan dan kehutanan kabupaten; dinas lingkungan hidup kabupaten; dinas kelautan dan perikanan kabupaten dan kelompok tani yang memanfaatkan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove. *Stakeholder* sekunder adalah UNNES dan UNDIP; Wetland Internasional dan Yayasan KeseMaT; Pertamina dan PLN, BP2KP dan pemerintah desa/kecamatan.

## **B. Pemetaan Peran dan Kepentingan *Stakeholder* dalam Pengembangan Kemitraan Pemanfaatan SD Mangrove**

Terhadap masing-masing *stakeholder* primer dan sekunder yang terkait dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove sebagaimana diuraikan pada Bab III A di atas, selanjutnya dilakukan *assessment* yang meliputi beberapa aspek, yaitu :

1. Kewenangan dan statusnya (politik, sosial dan ekonomi);
2. Derajat/tingkat lembaga/organisasinya;
3. Penguasaan terhadap sumber-sumber daya yang strategis;
4. Pengaruh-pengaruh informal (seperti hubungan-hubungan personal);
5. Relasi kewenangan dengan *stakeholder* lainnya;
6. Arti penting terhadap keberhasilan program/proyek.

Dua hal penting yang dicermati dari masing-masing *stakeholder* adalah menyangkut aspek pengaruh (*power/influence*) dan aspek arti penting (*interest/importance*) suatu program/kegiatan terhadap *stakeholder*.

- Pengaruh (*influence/power*) lebih menunjukkan tingkat kewenangan yang dimiliki *stakeholder* terhadap jalannya program/proyek. Hal ini dapat diuji melalui cara-cara pengendalian dan penguasaan mereka terhadap proses-proses pengambilan keputusan baik secara langsung maupun melalui penguasaan terhadap jalannya program/proyek atau sebaliknya melalui perintangan terhadap jalannya program/proyek. Penguasaan ini bisa berasal dari status atau kewenangan yang memang dimiliki atau pun melalui hubungan informal dengan pemimpin-pemimpin formal yang dia miliki selama ini.
- Kepentingan (*interest/importance*) berkaitan dengan tingkatan dimana pencapaian tujuan program/proyek sangat tergantung pada keterlibatan aktif yang diberikan oleh *stakeholder* bersangkutan. *Stakeholder* yang berkepentingan terhadap program/proyek pada umumnya adalah yang kebutuhan-kebutuhannya bersesuaian dengan tujuan program/proyek. Beberapa kelompok *stakeholder* mungkin sangat berkepentingan (*importance*) terhadap satu program/proyek (seperti : kelom-

pok perempuan pedesaan pada program pengembangan makanan (berbahan mangrove), namun boleh jadi pengaruhnya (*influence*) sangat terbatas terhadap program/proyek tersebut. Kelompok *stakeholder* ini membutuhkan upaya-upaya khusus untuk lebih meningkatkan partisipasi mereka serta lebih meyakinkan mereka bahwa kebutuhan-kebutuhan mereka sungguh-sungguh sejalan dengan program/proyek. Baik pengaruh (*influence*) maupun kepentingan (*importance*) dari berbagai *stakeholder* ini bisa diranking dengan skala sederhana dan dipetakan satu sama lainnya, sebagai langkah awal untuk menentukan strategi yang cocok bagi pelibatan mereka. *Assessment* terhadap kedua variabel utama ini bisa dilakukan di tahap-tahap awal berdasarkan pengetahuan/informasi yang dimiliki oleh pihak-pihak yang sangat mengenal “kepedulian” para *stakeholder* tersebut terhadap program/proyek. Namun demikian, *Assessment* yang lebih mendalam dilakukan melalui wawancara secara langsung dengan para *stakeholder*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *stakeholder* dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove memiliki kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) yang beragam, ada yang bersifat positif dan ada pula yang bersifat negatif sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) dari setiap *stakeholder* perlu dipetakan dengan jelas untuk membantu menentukan strategi pelibatan *stakeholder* tersebut dalam pencapaian tujuan yang dalam hal ini adalah kemitraan pemanfaatan SD mangrove (Reed *et al.*, 2009).

Pada Tabel 1 terlihat bahwa beberapa *stakeholder* memiliki pengaruh yang lebih dibanding yang lain dalam pengem-

banan kemitraan pemanfaatan SD mangrove. Pengaruh ini antara lain disebabkan kewenangan dan kemampuan (SDM, dana, kapasitas managerial) yang ada pada institusi tersebut (dinas kehutanan provinsi dan dinas kehutanan kabupaten). Kewenangan ini memungkinkan kedua institusi tersebut untuk menginisiasi dan sekaligus memegang kendali pengembangan kemitraan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Marfo (2006), bahwa kewenangan dan kapasitas suatu institusi akan memberi peluang lebih untuk menginisiasi suatu kegiatan atau mengontrol berjalannya suatu kegiatan. Sebaliknya ada pula institusi yang mempunyai *power* dan kepentingan yang rendah, yaitu BP2KP. Lembaga ini kepentingannya adalah memberikan pendampingan/penyuluhan kepada petani, namun aspek/materi penyuluhan yang diberikan selalu disesuaikan dengan visi dan misi pemilik program/kegiatan. Jika program berubah arah, maka otomatis pendampingan dan penyuluhan juga menyesuaikan dengan perubahan tersebut, sehingga sebetulnya perannya cukup pasif.

### C. Analisis *Stakeholder* Kemitraan Pemanfaatan SD Mangrove

Analisis *stakeholder* dilakukan dengan penafsiran matriks kepentingan dan pengaruh *stakeholder* terhadap upaya kemitraan dengan menggunakan *stakeholder grid* dengan bantuan *Microsoft excel*. Hasil analisis *stakeholder* dikategorikan menurut tingkat kepentingan dan pengaruh yang diilustrasikan pada Gambar 1. Hasil skoring terhadap tingkat kepentingan dan pengaruh masing-masing *stakeholder* dikelompokkan menurut jenis indikatornya dan kemudian disandingkan, sehingga membentuk koordinat.

Tabel (Table) 1. Deskripsi kepentingan dan pengaruh dari masing-masing *stakeholder* terhadap kemitraan pemanfaatan SD mangrove (*Description of interest and power of each stakeholder on mangrove resource utilization partnership*)

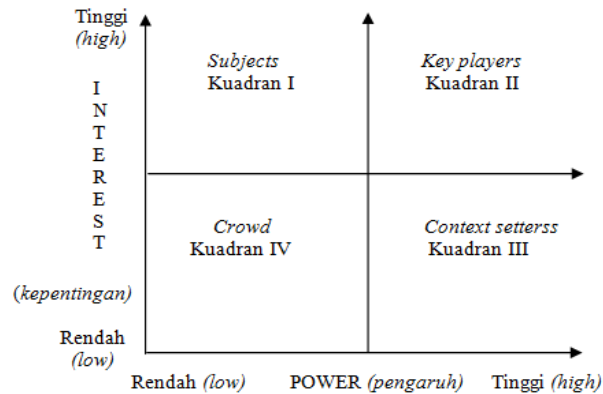
| No | <i>Stakeholder</i>   | Kepentingan ( <i>Interest</i> )   | Pengaruh ( <i>Power</i> ) |
|----|--|---|---------------------------|
| 1  | Dinas kehutanan provinsi ( <i>Provincial forestry office</i> )   | Kelestarian pemanfaatan SD mangrove ( <i>Sustainable use of mangrove resources</i> )  | +++                       |
| 2  | Dinas perkebunan dan kehutanan kabupaten ( <i>Regional estate and forestry office</i> )                                | Kelestarian pemanfaatan SD mangrove ( <i>Sustainable use of mangrove resources</i> )  | +++                       |
| 3  | Dinas lingkungan hidup ( <i>Provincial environmental office</i> )  | Kelestarian pemanfaatan SD mangrove ( <i>Sustainable use of mangrove resources</i> )  | ++/-                      |
| 4  | Dinas kelautan dan perikanan kabupaten ( <i>Regional marine and fisheries office</i> )                                 | Peningkatan produksi perikanan ( <i>Increase in fishery production</i> )  | ++/-                      |
| 5  | Masyarakat/petani mangrove ( <i>Community/mangrove farmers</i> )   | Pemanfaatan SD mangrove untuk meningkatkan pendapatan keluarga ( <i>Mangrove utilization to increase household's income</i> )   | ++/--                     |
| 6  | Perguruan tinggi ( <i>University</i> ) (UNNES dan UNDIP)   | Kelestarian SD mangrove, pengembangan ilmu, dan kesejahteraan masyarakat ( <i>Sustainability of mangrove resources, science development and community welfare</i> )           | ++                        |
| 7  | LSM ( <i>NGO</i> ) (KeSEMaT); Wetland Int'l  | Peningkatan kapasitas masyarakat dalam pemanfaatan SD mangrove (advokasi) ( <i>Community's capacity building in mangrove resource utilization (advocacy)</i> )                | ++                        |
| 8  | Swasta ( <i>Private enterprise</i> ) (Pertamina & PLN)   | Partisipasi dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui penyaluran dana CSR ( <i>Participation in community welfare improvement through provision of CSR Funding</i> ) | ++                        |
| 9  | Pemerintahan desa ( <i>Local government</i> )  | Peningkatan kesejahteraan masyarakat di wilayah setempat ( <i>Improvement of community welfare on the site</i> )  | ++                        |
| 10 | Badan Pelaksana Penyuluhan dan Ketahanan Pangan ( <i>Implementing Agency for Extension and Food Security</i> ) (BP2KP) | Peningkatan kapasitas petani dalam pemanfaatan SD mangrove ( <i>Farmer's Capacity building in mangrove resource utilization</i> )   | +                         |

Keterangan (*Remark*) : +++ / --- = Tinggi (*High*), ++ / -- = Sedang (*Medium*), + / - = Rendah (*Low*)

Posisi kuadaran dapat menggambarkan kepentingan dan pengaruh yang dimainkan oleh masing-masing *stakeholder* terkait dengan pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove yaitu : (1) *subjects* (kepentingan tinggi tetapi pengaruh rendah); (2) *key players*

(kepentingan dan pengaruh tinggi; (3) *context setters* (kepentingan rendah tetapi pengaruh tinggi) dan (4) *crowd* (kepentingan dan pengaruh rendah).

Berdasarkan hasil penempatan *stakeholder* pada tabel di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar (Figure) 1. Matriks pengaruh dan kepentingan dalam analisis stakeholders  
(Matrix of power and interest in stakeholder analysis) (Reed et al., 2009)

*Stakeholder* dengan tingkat kepentingan (*interest*) yang tinggi tetapi memiliki pengaruh (*power*) yang rendah diklasifikasikan sebagai *subjects* (kuadran I). *Subjects* bisa diartikan sebagai organisasi yang peduli terhadap kegiatan pengembangan kemitraan yang mempunyai kesungguhan lebih baik walaupun tidak mempunyai kewenangan untuk mempengaruhi atau membuat peraturan-peraturan. *Stakeholder* pada kuadran ini memiliki kapasitas yang rendah dalam pencapaian tujuan, akan tetapi dapat menjadi berpengaruh dengan membentuk aliansi dengan *stakeholder* lainnya (Reed et al., 2009). Oleh karena itu hubungan dengan *stakeholder subjects* harus tetap dijaga dengan baik (Thompson, 2011) dan diharapkan dapat berkontribusi sesuai kepentingan/manfaat yang diperoleh. *Stakeholder* yang diklasifikasikan sebagai *subjects* dalam penelitian ini adalah perguruan tinggi; lembaga riset; dinas kelautan dan perikanan; dinas lingkungan hidup; masyarakat lokal dan pemerintahan desa.

*Stakeholder* dengan tingkat kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) yang tinggi diklasifikasikan sebagai *key players* (kuadran II). *Key players* bisa diartikan sebagai pemain utama dalam pengembangan kemitraan. Instansi/lembaga ini mempunyai kewenangan yang besar untuk melakukan sesuatu atau membuat aturan. *Stakeholder* yang

diklasifikasikan sebagai *key players* dalam penelitian ini adalah dinas kehutanan provinsi dan dinas perkebunan dan kehutanan kabupaten. *Stakeholder* ini memiliki kepentingan dan kewenangan yang besar, disebabkan faktor-faktor : (1) memiliki sumberdaya manusia yang berkepentingan dengan SD mangrove, (2) mempunyai mobilitas yang tinggi dan (3) dapat menginisiasi kemitraan. Dinas kehutanan propinsi dan kabupaten mempunyai kemampuan untuk memobilisasi sumberdaya dan dapat menjadi *leader* dalam pengembangan kemitraan. *Stakeholder* ini harus lebih aktif dilibatkan secara penuh termasuk dalam mengevaluasi strategi baru (Reed et al., 2009; Thompson, 2011).

*Stakeholder* dengan tingkat kepentingan (*interest*) yang rendah tetapi memiliki pengaruh (*power*) yang tinggi diklasifikasikan sebagai *context setters* (kuadran III). *Stakeholder* ini dapat mendatangkan risiko, sehingga keberadaannya perlu dipantau dan dikelola dengan baik (Reed et al., 2009). *Stakeholder* ini relatif pasif, akan tetapi dapat berubah menjadi *key players* karena suatu peristiwa. Hubungan baik dengan *stakeholder* ini harus dibina. Untuk itu segala informasi yang dibutuhkan harus tetap diberikan, sehingga mereka dapat terus berperan aktif dalam pencapaian tujuan (Thompson, 2011). *Stakeholder* yang diklasifikasikan sebagai *context setter*

dalam penelitian ini adalah NGO Int'l dan lokal serta perusahaan swasta (di lokasi penelitian yaitu Pertamina dan PLN).

*Stakeholder* dengan tingkat kepentingan (*interest*) rendah dan pengaruh (*power*) yang juga rendah diklasifikasikan sebagai *crowd* (kuadran IV). Dengan kata lain *Crowd* adalah mereka (Instansi/ lembaga/masyarakat) yang mempunyai minat kecil dan kewenangan yang kecil. Pelibatan *stakeholder* ini lebih jauh umumnya kurang dipertimbangkan karena kepentingan dan pengaruh yang dimiliki biasanya berubah seiring berjalannya waktu (Reed *et al.*, 2009). Namun *stakeholder* ini harus tetap dimonitor dan dijalin komunikasi dengan baik (Thompson, 2011). *Stakeholder* yang diklasifikasikan sebagai *crowd* dalam penelitian ini adalah BP2KP kabupaten.

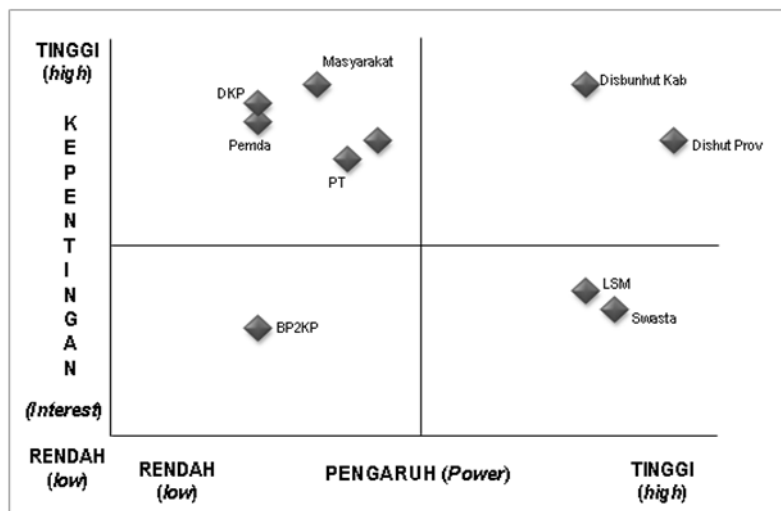
Hasil pemetaan *stakeholder* yang didasarkan skoring kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) dari setiap *stakeholder* dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove disajikan dalam Gambar 2.

#### D. Pengembangan Kemitraan Pemanfaatan Ekosistem dan Jenis-Jenis Tumbuhan Mangrove Dengan Metode Kolaboratif

Setiap *stakeholder* memiliki kepentingan, kebutuhan dan sudut pandang yang berbeda dan harus dapat dikelola dengan baik, sehingga tujuan yang ingin dicapai dapat terwujud (Friedman and Miles, 2006). Untuk itu diperlukan suatu model pengelolaan yang dapat mengakomodir semua kepentingan *stakeholder* dengan memperhatikan potensi dan peran yang dapat dilakukan dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan SD mangrove. Pengelolaan kolaborasi atau yang lazim dikenal dengan istilah *co-management* atau *collaborative management* menjadi salah satu alternatif dalam mengakomodasi kepentingan, potensi dan peran *stakeholder* (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2000; Awang *et al.*, 2005) dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove.

Beberapa prinsip dan nilai-nilai utama dalam pengelolaan kolaborasi antara lain (Awang *et al.*, 2005) :

- a. Mengakui adanya perbedaan nilai-nilai, kepentingan dan kepedulian dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove;



Gambar (Figure) 2. Hasil analisis *stakeholder* dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove  
(Result of *stakeholder* analysis in mangrove resource utilization partnership)

- b. Terbuka terhadap kemungkinan hadirnya berbagai model kemitraan pemanfaatan SD mangrove selain yang sudah dikenal dan ditetapkan dalam peraturan formal;
- c. Keterbukaan dan pemerataan dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove;
- d. Peluang masyarakat sipil memainkan peranan yang lebih besar dan bertanggung jawab;
- e. Menghormati suatu proses sebagai hal yang penting dibandingkan orientasi hasil-hasil dalam waktu singkat;
- f. Belajar dan bekerja melalui revisi kegiatan yang sedang berjalan dan meningkatkannya.

Marshall (1995) menyebutkan tujuh nilai dalam berkolaborasi, yaitu (1) menghormati orang lain, (2) memiliki integritas, (3) kejelasan hak dan aturan main, (4) adanya kesepakatan/konsensus, (5) hubungan yang saling mempercayai, (6) tanggung jawab dan keterbukaan dan (7) pengakuan dan pertumbuhan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sehingga kolaborasi dapat berjalan dengan baik (Jusuf *et al.*, 2010) :

- 1) Kerjasama yang saling menguntungkan, saling memperkuat dan saling memerlukan;
- 2) Menciptakan ruang kolaborasi bagi masyarakat;
- 3) Bersifat adaptif terhadap perubahan, sehingga perlu ada ruang untuk negosiasi ulang dalam mengatasi perubahan yang terjadi.

Dalam pengelolaan kolaboratif, kebijakan atau pun keputusan yang diambil didasarkan pada hasil kesepakatan antar *stakeholder* yang terlibat. Salah satu strategi yang dilakukan adalah mengembangkan model kebijakan deliberatif. Pendekatan yang dilakukan dalam model ini merumuskan suatu aksi/kebijakan yang disepakati bersama (Hardiman, 2009). Kesepakatan untuk mencapai kebijakan deliberatif ini dilakukan melalui serangkaian dialog yang disebut dialog autentik (*authentic dialogue*), yaitu dialog yang didasarkan pada

kesadaran terhadap karakteristik peserta (*stakeholder*) yang memiliki beragam kepentingan dan terdapat hubungan saling ketergantungan diantara kepentingan yang beragam tersebut (Innes and Booher, 2003). Dalam dialog autentik akan terjadi beberapa proses berikut (Innes and Booher, 2003) :

- 1) Pertukaran timbal balik (*reciprocity*) yaitu terjadinya kesepakatan yang adil antar peserta, sehingga apa yang diperoleh seimbang dengan apa yang dikontribusikan;
- 2) Hubungan yang baik (*relationship*) yaitu bentuk hubungan baru antar *stakeholder* yang menjadi modal sosial bagi keberlanjutan kerjasama dalam mencapai tujuan bersama;
- 3) Pembelajaran (*learning*) yaitu suatu proses dimana semua *stakeholder* berpartisipasi aktif dalam pengambilan keputusan bersama untuk memecahkan suatu masalah;
- 4) Kreativitas (*creativity*) yang muncul dari hasil diskusi antar *stakeholder* untuk memecahkan suatu masalah.

Dalam dialog autentik ini diharapkan akan dihasilkan empat perubahan mendasar yaitu: 1) penggabungan identitas individu menjadi identitas bersama sebagai pemangku kepentingan (*shared identities*); 2) perubahan makna bersama (*share meanings*), yaitu sebuah makna baru terhadap sesuatu masalah yang lebih mudah untuk dipahami oleh pemangku kepentingan secara bersama; 3) kesadaran untuk bersedia lebih mendengarkan orang lain, memperlakukan orang lain secara hormat dan lebih mencari kesamaan daripada perbedaan kepentingan (*new heuristics*) dan 4) munculnya inovasi-inovasi baru (*genuine innovation*), yaitu kreativitas yang dapat diwujudkan dalam praktek dan institusi baru (Innes and Booher, 2003). Dengan model kolaboratif ini, kemitraan yang terjalin antar *stakeholder* dalam pemanfaatan SD mangrove diharapkan dapat mewujudkan pemerataan distribusi manfaat dan

tanggung jawab secara adil kepada semua *stakeholder*.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Pengembangan kemitraan pemanfaatan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove bertujuan untuk menjaga kelestarian sumberdaya mangrove dan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

*Stakeholder* primer dalam pengembangan kemitraan pemanfaatan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove adalah dinas kehutanan provinsi, dinas kehutanan kabupaten, dinas kelautan dan perikanan, dinas lingkungan hidup dan masyarakat sekitar hutan mangrove. *Stakeholder* sekunder terdiri dari perguruan tinggi; lembaga swadaya masyarakat Internasional dan lokal; Pertamina, PLN dan pemerintah desa/kecamatan. Keberadaan *stakeholder* tersebut dapat memberikan pengaruh, baik positif maupun negatif terhadap upaya pengembangan kemitraan.

*Stakeholder* yang memiliki pengaruh dan kepentingan tinggi (*key players*) adalah dinas kehutanan provinsi dan dinas perkebunan dan kehutanan kabupaten. *Stakeholder* yang memiliki kepentingan tinggi namun tidak memiliki *power* untuk mempengaruhi jalannya suatu program/proyek (*subjects*) adalah perguruan tinggi atau lembaga riset, dinas kelautan dan perikanan, dinas lingkungan hidup, masyarakat lokal dan pemerintahan desa. *Stakeholder* yang memiliki *power* untuk mengintervensi namun kurang berkepentingan dengan jalannya suatu proyek/program (*context setter*) adalah NGO Internasional dan lokal serta Pertamina dan PLN).

Model pengelolaan kolaborasi dapat menjadi alternatif untuk diterapkan dalam mengembangkan kemitraan pemanfaatan ekosistem dan jenis-jenis tumbuhan mangrove, sehingga terjadi

pemerataan distribusi manfaat dan tanggung jawab secara adil kepada semua *stakeholder*.

##### B. Saran

Proses pengambilan keputusan yang akan berdampak kepada kepentingan *stakeholder* sedapat mungkin mengikuti model kebijakan *deliberative*, sehingga keputusan yang diambil memiliki legitimasi dan dapat diterima oleh setiap *stakeholder* dalam kemitraan pemanfaatan SD mangrove.

Pihak yang akan menginisiasi kemitraan pemanfaatan SD mangrove harus dapat mengelola berbagai kepentingan (*interest*) dan pengaruh (*power*) *stakeholder* yang beragam dan memanfaatkan potensi yang terdapat pada setiap *stakeholder* dalam mencapai tujuan kemitraan.

##### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Kehutanan atas dukungan dana yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, T. M., (2013). *Informasi Geospasial (IG) yang terintegrasi untuk Indonesia yang lebih baik*. <http://www.bakosurtanal.go.id/berita-surta/show/ig-yang-terintegrasi-untuk-indonesia-yang-lebih-baik>. Diakses 7 Februari 2014.
- Awang, S.A, Kasim, A, Tular B dan Salam, N (2005). *Menuju pengelolaan kolaborasi taman nasional. Kasus Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai*. CARE International Indonesia Southeast Sulawesi. Kendari.
- Baderan DWK. (2013). *Model valuasi ekonomi sebagai dasar untuk rehabilitasi kerusakan hutan mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo*. [ringkasan disertasi]. Yogyakarta (ID) : Program Studi Geografi, Universitas Gadjah Mada. 73 pp.

- Borrini, F.G, Farvar M.T, Nguingui, J.C and Adangang, V.A., (2000). *Co-management of natural resources : organising, negotiating and learning-by-doing*. GTZ and IUCN. 92 pp.
- Brown D. (2007). *Prospects for community forestry in Liberia : implementing the national forest policy*. ODI-London. 33 pp.
- Dahuri, R. (2004). *Keanekaragaman hayati laut. Aset pembangunan berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama Jakarta. 412 pp.
- Darusman D. (2012). *Kehutanan demi keberlanjutan Indonesia*. IPB Press Bogor. 120 pp.
- Departemen Kehutanan. (2008). Statistik kehutanan Indonesia, *Froresty statistics of Indonesia 2007*. Badan Planologi Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Friedman, A.L. and Miles, S. (2006). *Stakeholders. Theory and Practice*. OXFORD University Press. 323 pp.
- Giesen W, Wulfraat S, Zieren M and Scholten, L., (2007). *Mangrove guidebook for Southeast Asia*. FAO and Wetland International. Dharmasarn Co. Ltd. 511 pp.
- Hardiman, B.F., (2009). *Demokrasi deliberatif, menimbang "negara hukum" dan "ruang publik" dalam teori Diskursus Jurgen Habermas*. Kanisius. Yogyakarta. 246 pp.
- Innes, J.E. and Booher, D.E. (2003). *Collaborative policy making : governance through dialogue. in deliberative policy analysis*. Understanding Governance in the Network Society. Edited by Hajer, M.A. and Wagenaar, H. Cambridge University Press. Pp 33-59.
- Jusuf, Y., Supratman, dan Sahide, M.A.K. (2010). Pendekatan kolaborasi dalam pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung : strategi menyatukan kepentingan ekologi dan sosial ekonomi masyarakat. *Opinion Brief No. ECICBFM II-2010.02*. The Center for People and Forest. RECOFTC.
- Kusmana C. (2010). *General information for Indonesian mangrove*. Paper presented of the workshop of FHRD Committee and Mangrove Rehabilitation/Restoration, 5 August 2008, Rimbawan II Room, Manggala Wanabakti, Ministry of Forestry, Jakarta. [http://cecep\\_kusmana.staff.ipb.ac.id/2010/06/15/general-information-for-indonesian-mangrove/](http://cecep_kusmana.staff.ipb.ac.id/2010/06/15/general-information-for-indonesian-mangrove/). Diakses 28 April 2014.
- Marfo E. (2006). *Powerful relations : the role of actor-empowerment in the management of natural resources conflicts, a case of forest conflicts in Ghana*. Wageningen : Wageningen University.
- Marshall, E.M. (1995). *Transforming the way we work. the power of collaborative workplace*. American Management Association. New York. 196 pp.
- Nakagaki Y. (2011). Efforts of community based tropical rainforest rehabilitation in Java, Indonesia. *Poceeding Seminar "Rehabilitation of Tropical Rainforest Ecosystems"* 24-25 October 2011, Kuala Lumpur. Pp 11-15.
- Reed, M.S., Graves A., Dandy N., Posthumus H., Hubacek K., Morris J., Prell C., Quinn C.H., Stringer L.C. (2009). Who's in and why ? a typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management* 90 (2009) 1933-1949. Elsevier.
- Thompson, R. (2011). *Stakeholder analysis. Winning support for your projects*. [http://www.mindtools.com/pages/article/newPPM\\_07.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newPPM_07.htm). Diakses Tanggal 20 Pebruari 2011.
- Townsley, P. (1998). Social issues in fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 375. Rome, FAO. 1998. 39p. FAO CORPORATE DOCUMENTREPOSITORY. <http://www.fao.org/DOCREP/003/W8623E/w8623e05.htm>. Diakses 23 Juli 2011.
- Walters BB, Ro`nnba`ck P, Kovacs JM, Crona B, Hussain SA, Badola R, Primavera, JH, Barbier E, Guebas FD. (2008). Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests : a review. *Aquatic Botany* 89 (2008) 220-236. Elsevier.

# KAJIAN USULAN ZONA KHUSUS TAMAN NASIONAL KUTAI (*Study on Special Use Zone Proposal in Kutai National Park*)\*

Reny Sawitri<sup>1</sup> dan/and Yelin Adelina<sup>2</sup>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan  
Jl. Gunung Batu No. 5 PO BOX 165, Bogor 16118, Jawa Barat, Indonesia  
Tlp. (0251) 8633234; 7520067 Fax. (0251) 8638111  
E-mail : [renysawitri@gmail.com](mailto:renysawitri@gmail.com)<sup>1</sup>; [yelinadalina@yahoo.com](mailto:yelinadalina@yahoo.com)<sup>2</sup>

\*Tanggal diterima : 5 Juni 2014; Tanggal direvisi : 14 Juni 2016; Tanggal disetujui : 5 Desember 2016

## ABSTRACT

*The construction of the arterial road of Bontang-Sangatta in Kutai National Park triggering tenurial and wildlife conflicts due to communities occupation. Therefore, it should be managed into a special use zone. The objective of the study was to evaluate special use zone proposal, associated with the typology of ethnic communities, biophysical potency, as well as the communities perception. Structured questionnaires were used to interview 58 households. The proposed special use zone should urgently be defined considering of increasing communities population density of about 22% per year, and land encroachment of about  $\geq 2$  ha in Teluk Pandan and South Sangatta Sub-District. Land management lead to decreasing soil fertility. Rubber estate, however, enlarged orangutan home range. Communities perception revealed that 45% of the community wish that the area status is an enclave. It was indicated that most of the people wanted to stay in the area. The study identified 18.831 ha as a suitable area for a special use zone. The proposed zone should be arranged into three zones i.e., cultivation zone (250 m), interaction zone (251-750 m) and green belt zone ( $>751$  m) from either side of the arterial Bontang-Sangatta road. The farmer and fishermen communities should also be advocated.*

*Key words : Kutai National Park, special use zone, perception and management*

## ABSTRAK

Pembangunan jalan poros Bontang-Sangatta di Taman Nasional Kutai memicu terjadinya konflik tenurial maupun konflik satwa, karena okupasi masyarakat. Kondisi ini mengarahkan pengelolaan kawasan ini menjadi zona khusus, untuk itu tujuan penelitian ini mengevaluasi usulan zona khusus dihubungkan dengan tipologi etnis masyarakat, potensi biofisik kawasan dan persepsi masyarakat. Metode penelitian dilakukan melalui wawancara dan kuesioner pada 58 Kepala Keluarga (KK). Usulan zona khusus ini layak ditetapkan mengingat peningkatan kepadatan penduduk sekitar 22% per tahun dan peningkatan pengusahaan lahan  $\geq 2$  ha pada masyarakat di Kecamatan Teluk Pandan dan Sangatta Selatan. Pengelolaan dan pemanfaatan lahan berdampak pada menurunnya kesuburan lahan. Sementara itu, keberadaan perkebunan karet memperluas daerah jelajah satwa terutama orangutan. Persepsi masyarakat terhadap status kawasan yang menghendaki *enclave* (45%) mengindikasikan bahwa mereka masih menginginkan menetapkan kawasan. Usulan hasil penelitian ini, pengelolaan kawasan seluas 18.831 ha layak sebagai zona khusus dan penataan lahannya terbagi ke dalam zona budidaya selebar 250 m di kiri kanan jalan Bontang-Sangatta, zona interaksi selebar 251-750 m serta kawasan hijau yang berfungsi sebagai koridor  $> 751$  m disertai pembinaan kelompok tani dan nelayan masyarakat.

Kata kunci : Persepsi dan pengelolaan, Taman Nasional Kutai, zona khusus

## I. PENDAHULUAN

Taman Nasional Kutai (TNK) merupakan salah satu taman nasional yang penting karena memiliki berbagai tipe vegetasi sebagai perwakilan ekosistem hutan hujan dataran rendah di Kalimantan Timur (Balai Taman Nasional Kutai,

2013<sup>a</sup>) seperti vegetasi hutan pantai/mangrove, hutan rawa air tawar, hutan kerangas, hutan genangan dataran rendah, hutan ulin/meranti/kapur dan hutan Dipterocarpaceae campuran bahkan merupakan perwakilan formasi ulin yang paling luas di Indonesia. Taman Nasional Kutai dikelilingi oleh berbagai bentuk

pemanfaatan lahan diantaranya industri besar tambang, hutan tanaman dan hak pengusahaan hutan alam (HPH), sehingga mengundang masyarakat pendatang yang menimbulkan tekanan terhadap hutan (Tribun News, 2012). Wilayah TNK menjadi terbuka sejak dibangunnya jalan poros Bontang-Sangatta sepanjang 68 km pada tahun 1991 yang diikuti pertambahan penduduk yang bermukim dan menggarap lahan kawasan TNK (Balai Taman Nasional Kutai, 2010). Luas lahan yang ditambah terus mengalami peningkatan hingga akhir tahun 2011 diperkirakan telah mencapai lebih dari 23.172 ha. Lahan yang digarap oleh masyarakat mencakup empat desa dari dua kecamatan, yaitu Kecamatan Sangata Selatan dan Kecamatan Teluk Pandan. Kondisi ini mendorong masyarakat menuntut kejelasan status daerah mereka (Falah, 2012).

Berdasarkan kondisi tersebut, maka kawasan yang telah digarap masyarakat di TNK diusulkan sebagai zona khusus oleh beberapa pihak yang tergabung dalam Mitra Kutai yaitu *Center For International Forestry Research* (CIFOR), Pusat Informasi Lingkungan Indonesia, Yaya-san Bina Kelola Lingkungan, Karib Kutai dan *stakeholder* terkait pada tahun 2010 (Mulyono *et al.*, 2010). Proses peng-usulan ini masih berjalan dan saat ini dalam pembahasan di tingkat Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) Republik Indonesia. Perkembangan proses yang berjalan menunjukkan mulai adanya kesepahaman antar *stakeholder* untuk membentuk pengelolaan khusus berupa desa konservasi atau zona khusus (Tribun News, 2012). Adanya dinamika yang mengarah pada perubahan zonasi ini memerlukan pertimbangan ilmiah dalam evaluasi zonasi yang ada untuk mengakomodir perubahan dan usulan zona khusus di TNK.

Usulan zona khusus sebagai solusi atas tekanan penduduk di dalam kawasan TNK, untuk mengakomodir kepentingan masyarakat yang sudah tinggal di wilayah

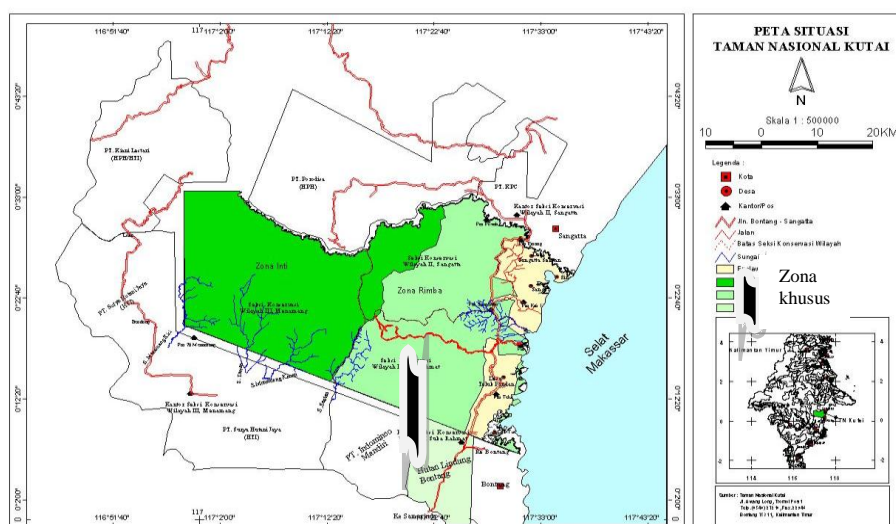
tersebut sebelum ditunjuk/ditetapkan sebagai taman nasional dan sarana penunjang kehidupannya. Keberadaan masyarakat setelah penetapan taman nasional dan pengakuan desa definitif oleh pemerintah daerah akan memberikan dampak terhadap pengelolaan zona lainnya, sehingga diperlukan reevaluasi kondisi TNK dan mengubah pola pengelolaan TNK (Subarudi, 2001).

Perbedaan tujuan pengelolaan suatu zona yang penataan ruangnya tidak sesuai dengan aspek biofisik dapat menimbulkan dampak negatif terhadap zona yang lainnya. Sebagai contoh adanya pengembangan sarana dan prasarana pada usulan zona khusus, di satu sisi merupakan bentuk kemudahan aksesibilitas, di sisi lain dapat menjadi ancaman bagi taman nasional bila disalahgunakan. Melihat kondisi TNK saat ini, maka diperlukan kegiatan untuk mengevaluasi usulan zona khusus tersebut dihubungkan dengan tipologi etnis dan persepsi masyarakat yang mendiami kawasan ini, potensi biofisik kawasan terkait bentuk pengelolaan lahan di kawasan ini. Tujuan penelitian menganalisis kelayakan usulan zona khusus di TNK berdasarkan pola tata guna lahan yang dibagi menjadi tiga jalur yakni jalur hijau, jalur interaksi dan jalur budidaya dikaitkan dengan potensi dan pemanfaatannya secara ekonomi dan ekologi.

## **II. BAHAN DAN METODE**

### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di TNK terutama di kawasan yang diusulkan sebagai zona khusus yang saat ini telah didiami oleh masyarakat dari berbagai etnis seperti Dayak, Kutai, Jawa, Madura dan Bugis (Gambar 1) dan secara administrasi termasuk ke dalam Kecamatan Teluk Pandan dan Sangatta Selatan. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2013 yaitu bulan Juni, September dan November.



Gambar (Figure) 1. Zona khusus di sepanjang jalan Bontang-Sangatta (*Special use zone along the side of Bontang-Sangatta road*)

## B. Bahan dan Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta kerja skala 1 : 250.000, peta usulan zonasi TNK skala 1 : 250.000, teropong binokuler untuk mengetahui jenis tanaman masyarakat yang tidak dapat didatangi langsung, cangkul dan kantong plastik untuk mengambil sampel tanah dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah kuesioner sebanyak 58 buah dan sampel tanah.

## C. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan terdiri atas tipologi dari masyarakat desa pertanian merupakan kegiatan pokok yang ditekuni untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, sosial ekonomi, teknis pengelolaan lahan dan pemanfaatan sumberdaya alam oleh masyarakat. Persepsi masyarakat dilakukan dengan wawancara mendalam (*indepth interview*) untuk mengetahui pendapat mereka tentang usulan zona khusus TNK. Data sekunder berasal dari Badan Pusat Statistik (2013), Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kabupaten Kutai Timur (2013) dan studi literatur. Jumlah responden dari Kecamatan Sangatta Selatan dan Teluk Pandan untuk tiap etnis tergantung pada tingkat keterkaitannya dengan peman-

faatan sumberdaya alam dan jumlah kepala keluarga (KK) yang dapat ditemui. Responden kunci di masing-masing etnis adalah sebagai berikut : etnis Dayak (12 KK), etnis Kutai (10 KK), etnis Jawa (10 KK), etnis Bugis (15 KK) dan etnis Madura (11 KK).

### 1. Data Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat Sekitar Taman Nasional

Data dan informasi sosial ekonomi dan budaya masyarakat yang dikumpulkan meliputi tipologi masyarakat di dalam kawasan maupun di daerah penyangga TNK terdiri dari lokasi dan kegiatan pertanian, jenis tanaman, pola tanam dan sistem budidaya serta pemanfaatan satwaliar, sumber pendapatan masyarakat dan tingkat pendapatan per KK. Pengelolaan usulan zona khusus didasarkan pada lanskap dan pemanfaatan ruang kelola masyarakat sebagai pemukiman, fasilitas umum, persawahan serta perkebunan tanaman industri dan buah-buahan.

### 2. Data Biofisik

Data biofisik yang penting untuk dievaluasi berdasarkan data primer dan sekunder diantaranya adalah :

- a. Kesuburan kawasan di zona khusus yang dijadikan perkebunan karet oleh masyarakat dibandingkan dengan kawasan hutan alam di Preval, TNK. Pengambilan tanah di kedua lokasi masing-masing sebanyak tiga sampel pada kedalaman 0-30 cm untuk mengetahui kesuburan tanah dan kesesuaian pengelolaannya. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium SEAMEO BIOTROP untuk melihat kesuburan tanah dengan metode SNI 03-6787-2002, SNI 13-4720-1998 (Walkey & Black), SNI 13-4721-1998 (Kjeldahl), SL-MU-TT-05, SL-MU-TT-07c (Ekstrak penyangga, NH<sub>4</sub>Ac 1,0 N pH 7,0), SL-MU-TT-09 (Ekstrak KCL 1N) dan SNI-MU-TT-10 (Hidrometer).
- b. Potensi konflik satwaliar yang terkait dengan pengelolaan dan penataan lahan serta budidaya tanaman, diketahui melalui wawancara dengan masyarakat, pihak pengelola TNK dan studi literatur.

### 3. Persepsi Masyarakat terhadap Usulan Zona Khusus TNK

Persepsi masyarakat diperoleh melalui jajak pendapat masyarakat yang mendiami usulan zona khusus yang diwakili oleh 58 KK sebagai informan dari berbagai etnis dan kelompok masyarakat. Sejalan dengan penelitian deskriptif yang didasarkan pada paradigma kualitatif (Maleong, 2011), maka kriteria keterwakilan masyarakat yang merupakan informan adalah orang-orang kunci yang dapat memberikan informasi tentang situasi dan kondisi yang akan diteliti yaitu tokoh masyarakat, ketua kelompok, mewakili etnis dan jenis mata pencaharian. Persepsi masyarakat dibedakan menjadi empat yaitu masyarakat yang menghendaki *enclave*, bersedia dipindahkan dengan luasan lahan yang memadai, setuju dengan usulan zona khusus dan tidak memberikan pendapat.

### D. Analisis Data

Data dan informasi hasil penelitian dikompilasi dalam bentuk tabel yang dianalisis secara deskriptif dari tipologi masyarakat di zona khusus TNK yang diusulkan, potensi dan pemanfaatan sumberdaya alam oleh masyarakat lokal dan pendatang serta pola usaha tani kebun rakyat pada berbagai etnis. Hasil analisis data tanah dari laboratorium dibandingkan kesuburannya berdasarkan sifat fisik, kation yang dapat ditukar serta teksturnya. Potensi konflik satwa dianalisis secara deskriptif dari faktor-faktor penyebabnya. Selanjutnya, berdasarkan persepsi masyarakat serta data dan informasi yang diperoleh dilakukan penataan lahan di zona khusus untuk mengakomodir kebutuhan masyarakat akan lahan garapan dan kelestarian satwaliar.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tipologi Masyarakat

TNK secara administrasi termasuk ke dalam tiga kabupaten yaitu Kabupaten Kutai Timur dan Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kota Bontang sedangkan masyarakat yang mendiami usulan zona khusus termasuk kepada Kabupaten Kutai Timur (Tabel 1).

Jumlah penduduk menurut Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kabupaten Kutai Timur (2013), sekitar 288.893 jiwa dengan kepadatan penduduk berkisar antara 6,69 - 132,18 jiwa/km<sup>2</sup> (Tabel 1), apabila dibandingkan pada tahun 2011, dimana jumlah penduduk berdasarkan data Badan Pusat Statistik, Kabupaten Kutai Timur (2011) sekitar 141.251 jiwa dengan kepadatan penduduk sekitar 4,83 - 60,42 jiwa/km<sup>2</sup>, hal ini menunjukkan adanya peningkatan penduduk yang sangat signifikan sekitar 25% per tahun. Di samping itu, Keca-

Tabel (Table) 1. Jumlah dan kepadatan penduduk di zona khusus dan daerah penyangga Taman Nasional Kutai, Kabupaten Kutai Timur (*The population number and density in special zone and buffer zone of Kutai National Park, Kutai Timur County*)

| Kabupaten<br>(District) | Kecamatan<br>(Sub-district) | Penduduk                                     |  |  |  | Kepadatan penduduk<br>(Population density)<br>(jiwa/km <sup>2</sup> ,<br>individual/km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|---|
|                         |                             | Laki-laki<br>(Male)<br>(jiwa,<br>individual) | Perempuan<br>(Female)<br>(jiwa,<br>individual) | Jumlah<br>(Total)<br>(jiwa,<br>individual) | Jumlah KK<br>(The<br>number of<br>household) |   |
| Kutai<br>Timur          | Sangatta Utara              | 93.627                                       | 73.262   | 166.889                                    | 47.157                                       | 132,18  |
|                         | Teluk Pandan                | 15.985                                       | 12.581   | 28.566                                     | 8.166  | 34,38   |
|                         | Rantau Pulung               | 6.428  | 5.562  | 11.990                                     | 3.342  | 83,37   |
|                         | Muara Bengkal               | 10.917                                       | 9.685  | 20.602                                     | 6.794  | 13,53   |
|                         | Muara                       | 9.615  | 8.709  | 18.324                                     | 5.352  | 6,69  |
|                         | Ancalong                    |  |  |  |  |   |
|                         | Sangatta Selatan            | 23.474                                       | 19.048   | 42.522                                     | 12.224                                       | 25,60   |
| Jumlah                  |                             | 160.046                                      | 128.847  | 288.893                                    | 83.035                                       | 49,29   |

Sumber (Source) : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kabupaten Kutai Timur (*Population and Civil Registration Agency*) (2013)

matan Sangatta Selatan dan Teluk Pandan yang terdapat di dalam kawasan juga mengalami peningkatan kepadatan penduduk dari 11,58 individu/ km<sup>2</sup> dan 15,53 individu/km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik, Kabupaten Kutai Timur, 2011) menjadi 25,60 individu/km<sup>2</sup> dan 34,38 individu/km<sup>2</sup>, sehingga peningkatan kepadatan penduduk di kedua kecamatan tersebut sekitar 22% per tahun.

Peningkatan jumlah penduduk kedua kecamatan yang signifikan berdampak terhadap peningkatan intervensi masyarakat akan sumberdaya lahan hutan dan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan hidup (Kurniawan, 2010). Hal ini tercermin dari penjarahan kayu ulin yang dilakukan oleh masyarakat sekitar untuk memenuhi kebutuhan akan kayu bangunan yang setiap tahunnya terjadi yaitu 7.280 m<sup>3</sup> (tahun 1999), 71,33 m<sup>3</sup> (2004), 23 m<sup>3</sup> (2005), 13.805 m<sup>3</sup> (2008), 19.825 m<sup>3</sup> (2011) dan 200 m<sup>3</sup> (2012) (Kompas.com, 2013; Taman Nasional Kutai, 2005; Nurhayati *et al.*, 2006).

Asal-usul penduduk yang dijumpai di zona khusus TNK, yang termasuk di Kecamatan Sangatta Selatan sebagian besar berasal dari masyarakat lokal Suku Dayak atau Suku Kutai atau pun daerah

sekitar yaitu Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Masyarakat yang berasal dari Sulawesi, Jawa dan Madura, mayoritas mendiami Kecamatan Teluk Pandan.

Pola usaha tani masyarakat di zona khusus di TNK dapat dijabarkan pada Tabel 2. Penggunaan lahan dalam bentuk persawahan atau kebun. Pada umumnya, pola tanam monokultur dengan jenis tanaman yang dominan pisang, karet atau kelapa sawit dan tanaman tumpang-sari yakni padi ladang dan tanaman obat-obatan atau empon-empon, dilakukan pada waktu tegakan berumur 1-3 tahun. Lahan garapan masyarakat minimal 2 ha atau bahkan mencapai 10 ha. Luasan lahan garapan tersebut berhubungan dengan cara memperolehnya, dimana pada awal pembukaan lahan garapan diperoleh melalui swadaya secara bergotong royong sekitar 50 orang dengan membayar upah rintis sekitar Rp 2.500.000,-. Untuk pemukiman dan lahan usaha, tetapi saat ini lahan garapan tersebut telah diperjualbelikan dengan masuknya investor yang membeli tanah untuk usaha dengan investasi yang cukup besar seperti pembangunan rumah walet dan pabrik batu bata.

Tabel (Table) 2. Pola usaha penduduk dari berbagai etnis di zona khusus, Taman Nasional Kutai (*The pattern of population businesses from many ethnic in special use zone, Kutai National Park*)

| Parameter (Parameter)   | Asal etnis (Etnic origin)  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   | Kutai  | Dayak  | Jawa   | Bugis   | Madura   |
| Luas garapan<br>( <i>Encroachment areas</i> )   | 2 - 5 ha   | 3 - >10 ha   | 2-5 ha   | 4-10 ha   | 2-4 ha   |
| Jarak tempat tinggal ke lahan garapan ( <i>The distance from house to encroachment areas</i> )                  | 15 km  | 0-5 km   | 0,25-2 km  | 0,5- 5 km   | 0,1-2 km   |
| Jarak tempat tinggal ke sungai ( <i>The distance from house to river</i> )                                      | 0,5 km   | 1 km   | 2 km   | 6 km  | 2 km   |
| Frekuensi interaksi<br>( <i>Interaction frequencies</i> )   | Enam bulan-<br>setahun sekali (6<br><i>Months-1 year</i> )   | Enam bulan -<br>setahun sekali (6<br><i>Months-1 year</i> )  | Setiap hari/ saat<br>musim tanam<br>( <i>Every<br/>day/planting<br/>season</i> )                 | 2 Kali/bulan<br>( <i>2 Times/<br/>month</i> )   | Setiap hari<br>( <i>Every day</i> )  |
| Tujuan berinteraksi<br>dengan TNK ( <i>The aim of<br/>interaction with Kutai<br/>National Park</i> )            | Mendapatkan<br>lahan garapan<br>untuk kebun<br>pisang dan karet<br>( <i>Arable land for<br/>banana and<br/>rubber<br/>plantation</i> )   | Mendapatkan<br>lahan garapan<br>untuk budidaya<br>tanaman pangan<br>dan karet ( <i>Arable<br/>land for crops and<br/>rubber plantation</i> )                 | Mendapatkan<br>lahan untuk<br>budidaya<br>tanaman pangan<br>( <i>Arable land for<br/>crops</i> ) | Mendapatkan<br>lahan garapan<br>untuk budidaya<br>tanaman<br>pangan, buah-<br>buahan, hbk<br>dan kelapa<br>sawit ( <i>Arable<br/>land for crops,<br/>fruits, NTFP,<br/>and palm oil</i> ) | Mendapatkan<br>lahan garapan<br>untuk usaha<br>batu bata dan<br>ternak ( <i>Arable<br/>land for bricks<br/>and livestock</i> ) |
| Teknik pembukaan lahan<br>( <i>The land cleared<br/>techniques</i> )  | Sistem tebang<br>habis dan bakar<br>( <i>Clearcut and<br/>burning</i> )  | Sistem tebang<br>habis dan bakar<br>( <i>Clearcut and<br/>burning</i> )  | Sistem tebang<br>habis dan bakar<br>( <i>Clearcut and<br/>burning</i> )                          | Sistem tebang<br>pilih dan bakar<br>( <i>Clearcut and<br/>burning</i> )   | Sistem tebang<br>habis<br>( <i>Clearcut</i> )  |
| Pola tanam yang<br>diusahakan di lahan<br>garapan ( <i>The cropping<br/>pattern in encroachment<br/>areas</i> ) | - Tanaman<br>semusim<br>( <i>Crops</i> )<br>- Tanaman<br>pisang dan<br>karet ( <i>Banana<br/>and rubber</i> )                            | - Tanaman<br>pangan semusim<br>( <i>Crops</i> )<br>- Padi dan Karet<br>( <i>Rice and<br/>rubber</i> )  | -Tanaman<br>pangan semusim<br>( <i>Crops</i> )   | - Tanaman<br>pangan<br>semusim<br>( <i>Crops</i> )<br>- Padi, buah-<br>buahan,<br>gaharu,<br>kelapa sawit<br>( <i>Rice, fruits,<br/>agarwood,<br/>palm oil</i> )                          | -  |
| Sistim budidaya<br>( <i>Cultivated system</i> )   | Kurang intensif<br>( <i>Less intensif</i> )  | Kurang intensif<br>( <i>Less intensif</i> )  | Sangat intensif<br>( <i>Very intensif</i> )  | Intensif<br>( <i>Intensif</i> )   | Sangat intensif<br>( <i>Very intensif</i> )  |
| Penggunaan jenis pohon<br>( <i>Wood utilization</i> )   | -Ulin, meranti,<br>kapur   | -Ulin, meranti,<br>kapur   | -Ulin, meranti,<br>kapur   | -Ulin, meranti,<br>kapur  | Semua jenis<br>( <i>All species</i> )  |
| Pemanfaatan satwa<br>( <i>Wildlife utilization</i> )  | Ikan, punai,<br>payau dan<br>pelanduk ( <i>Fish,<br/>columbidae,<br/>sambar deer,<br/>mouse deer</i> )                                   | Babi, ikan , punai,<br>pelanduk ( <i>Wild<br/>board, fish,<br/>columbidae,<br/>mouse deer</i> )  | Ikan ( <i>Fish</i> )   | Payau,<br>pelanduk,<br>punai, ikan<br>( <i>Sambar deer,<br/>mouse deer,<br/>columbidae,<br/>fish</i> )  | Burung ( <i>Birds</i> )  |
| Jenis satwa yang sering<br>dijumpai ( <i>Wildlife species<br/>that are founded</i> )                            | Orangutan<br>( <i>Orangutan</i> ),<br>monyet ( <i>monkey</i> ),<br>buaya ( <i>crocodile</i> ),<br>berbagai jenis<br>ikan ( <i>fish</i> ) | Orangutan<br>( <i>Orangutan</i> ),<br>monyet ( <i>monkey</i> ),<br>buaya ( <i>crocodile</i> ),<br>berbagai jenis ikan<br>( <i>and All species<br/>fish</i> ) | Monyet<br>( <i>Monkey</i> ),<br>berbagai jenis<br>burung ( <i>and All<br/>species birds</i> )    | Monyet<br>( <i>Monkey</i> ) dan<br>berbagai jenis<br>ikan ( <i>and All<br/>species fish</i> )   | Monyet<br>( <i>Monkey</i> ), dan<br>berbagai jenis<br>burung ( <i>and All<br/>species birds</i> )                              |

Sumber (Resources) : Analisis data primer 2013 dan data sekunder, Sawitri et al., 2011 (*Analysis from the primary and secondary data, Sawitri et al., 2011*)

Pengamatan asal-usul masyarakat ini berkaitan dengan karakteristik dan kegiatan masyarakat yang merupakan konsep sangat penting terkait dengan seluruh segmen perbedaan sosial dan biologis secara signifikan termasuk aspek gender dan etnik seperti kesejahteraan, profesi, status, usia dan kelas (Mc Dougall, 2001).

Suku Dayak dan Kutai yang terdapat di usulan zona khusus TNK berasal dari daerah sekitar Kalimantan Timur, mayoritas merupakan petani yang berladang berpindah, sehingga pembukaan hutan yang dilakukan secara bersama-sama sekitar 50 orang dengan sistem tebang habis dan pembakaran, menguasai lahan rata-rata lebih dari 5 ha, tetapi pengelolaan lahan yang dilakukan kurang intensif, karena hanya 2 ha yang ditanami padi ladang selama dua periode tanam atau dua tahun, setelah itu lahan akan ditanami karet atau dibiarkan dan menunggu pembeli untuk diperjualbelikan. Kedua etnis ini tidak mendiami rumah di kawasan karena lokasi hutan dan sungai yang menjadi bagian sumber kehidupan untuk keperluan rumah tangga dan menangkap ikan agak jauh atau sekitar 1-2 km dari rumah (Uluk *et al.*, 2001; Wibowo, 2008). Keberadaan Suku Dayak dan Suku Kutai di zona khusus TNK merupakan salah satu bentuk kecemburuan sosial terhadap pendatang dari suku lainnya yang telah terlebih dahulu mendiami kawasan, hal ini juga terjadi juga pada masyarakat lokal Serampas di Taman Nasional Kerinci Seblat (Sirait, 2014).

Masyarakat dari Sulawesi yang umumnya termasuk Suku Bugis, merupakan masyarakat yang cukup mudah dalam mengadopsi teknologi dan merupakan masyarakat yang dapat berkegiatan di darat maupun di laut. Pengembangan kegiatan masyarakat di darat adalah mengelola lahan garapan untuk usaha pertanian padi ladang, pohon buah-buahan, pohon HHBK seperti gaharu (*Aquilaria* sp.), tanaman umbi-umbian dan

obat-obatan, disamping usaha sampingan seperti warung dan berjualan bahan bakar. Kegiatan alternatif di laut juga dilakukan masyarakat yaitu budidaya rumput laut, perikanan laut dan ekowisata pantai yang masih direncanakan oleh masyarakat di Teluk Kaba dengan membentuk koperasi ekowisata Teluk Kaba.

Masyarakat yang berasal dari Jawa terdiri dari Suku Jawa yang bermukim di zona khusus dan memiliki pekerjaan tetap, kepemilikan lahan garapan berupa sawah maupun ladang dilakukan sebagai investasi maupun lahan garapan yang diusahakan secara intensif. Kepemilikan lahan rata-rata seluas 2 ha dengan menanam karet, kelapa sawit serta padi sawah.

Masyarakat Madura yang berasal dari Pulau Madura memasuki kawasan TNK dengan berbekal ketrampilan pembuatan batu bata dan usaha sampingan berupa warung dan ternak unggas termasuk burung, seperti anis kembang (*Zoothera interpres* Temminck, 1826), anis merah (*Zoothera citrina* Latham, 1790), jalak (*Sturnus Linnaeus*, 1758), murai batu (*Copsychus malabaricus* Scopoli, 1788) dan burung pengicau (*Saxicola caprata* Linnaeus, 1766) sebagai satwa peliharaan.

Penguasaan lahan usaha garapan  $\geq 2$  ha tersebut telah mengalami peningkatan, karena pada tahun 2001 setiap keluarga menguasai sekitar 1,25 ha dengan jenis tanaman berupa kemiri, pisang, kakao dan tanaman buah-buahan (Subarudi, 2001). Lahan usaha yang lebih luas saat ini untuk pertanian, persawahan maupun perkebunan kemungkinan terkait dengan kesuburan tanah yang menurun. Hal ini terlihat dari hasil analisis tanah di area usulan zona khusus dibandingkan dengan hutan alam di daerah Prewab yang diindikasikan nisbah C/N dan nilai kation-kation yang dapat ditukar serta tekstur tanah yang lebih banyak mengandung sebaran butiran tanah liat (Tabel 3).

Tabel (Table) 3. Kesuburan tanah di kawasan Prevak dan Sangatta Selatan (*Soil fertility in Prevak and South Sangatta areas*)

| No   | Parameter pengujian<br>( <i>Analysis parameter</i> ) | Satuan (Unit) | Prevak | Sangatta Selatan<br>( <i>South Sangatta</i> ) |
|--|--|---------------|--------|---|
| 1.   | pH   | -             | 5,4    | 4,0   |
| 2.   | C-organik  | %             | 0,93   | 0,25  |
| 3.   | N total  | %             | 0,15   | 0,08  |
| 4.   | Nisbah C/N   | %             | 6,2    | 3,1   |
| 5.   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia               | Ppm           | 1,2    | 2,0   |
| Kation-kation dapat ditukar ( <i>Cations can be changed</i> )  |  |               |        |   |
| 6.   | Ca   | cmol/kg       | 6,61   | 0,30  |
| 7.   | Mg   | cmol/kg       | 2,37   | 0,29  |
| 8.   | K  | cmol/kg       | 0,21   | 0,18  |
| 9.   | Na   | cmol/kg       | 0,25   | 0,22  |
| 10.  | Total  | cmol/kg       | 9,41   | 1,02  |
| 11.  | KTK  | cmol/kg       | 17,82  | 14,82   |
| 12.  | KB   | %             | 52,81  | 6,88  |
| 13.  | Al <sup>3+</sup>                                     | me/100g       | 0,00   | 10,27   |
| 14.  | H <sup>+</sup>                                       | me/100g       | 0,24   | 2,85  |
| Sebaran butir ( <i>Distribution of grain</i> ) tekstur tiga fraksi ( <i>three fraction tecture</i> ) |  |               |        |   |
| 15.  | Pasir  | %             | 38,7   | 22,8  |
| 16.  | Debu   | %             | 28,5   | 18,3  |
| 17.  | Liat   | %             | 32,8   | 58,9  |

Bahan organik yang terdapat di kedua lokasi akan termineralisasi karena nisbah C/N di bawah nilai kritis 25-30, sehingga dapat dikatakan bahwa kesuburan tanahnya rendah (Stevenson, 1982). Kadar C-organik pada tanah tegalan di Sangatta Selatan termasuk kriteria sangat tinggi (Tangketasik, *et al.*, 2012), hal ini berkorelasi positif dengan fraksi liat yang sangat berperan dalam tata air dan berpengaruh terhadap pertukaran udara dan aktivitas mikroba tanah yang kurang baik. Apabila dilihat dari kandungan C-organik dan fraksi tanah liat, maka pola tanam sawah tergenang yang dilakukan masyarakat etnis Jawa dengan pengolahan dan pemupukan tanah yang sangat intensif memberikan hasil produksi yang lebih bagus dibandingkan dengan padi ladang yang dibudidayakan etnis Suku Dayak. Kondisi ini disebabkan korelasi antara kandungan bahan organik tanah dengan tekstur tanah di tegalan dengan dominasi liat menyebabkan terbatasnya pergerakan akar karena pori aerasi yang kurang baik di samping aktivitas mikroba tanah dalam melapukkan tanah berjalan dengan lambat.

Pola tanam pada tanah tegalan hendaknya diarahkan pada sistem *agro-*

*forestri* seperti tanaman kelapa sawit (10 m x 10 m) dicampur dengan pohon gaharu, perkayuan atau buah-buahan dan tanaman obat-obatan atau empon-empon. Demikian juga dengan tanaman karet (10 m x 10 m) yang dibudidayakan masyarakat etnis Suku Dayak dapat dikombinasikan bersama padi ladang, rumput gajah sebagai pakan ternak dan tanaman obat-obatan. Pola tanam sistem agroforestri dengan tanaman pokok kelapa sawit jarak tanam 10 m x 10 m serta tanaman sela berupa kayu suren (*Toona sureni*) 10 m x 20 m dan kopi demikian juga dengan tanaman pokok karet dengan jarak tanam 10 m x 10 m dicampur dengan pohon suren (10 m x 20 m) dan tanaman bawah padi ladang serta kapul ( *Amomum cardamomum* L.), telah dilakukan oleh masyarakat Desa Bangunrejo, daerah penyangga Taman Nasional Kerinci Seblat, (Kwatrina *et al.*, 2014). Pemanenan kelapa sawit dan karet dimulai tahun ke 3-5 sedangkan tanaman perkayuan dipanen  $\geq$  5 tahun sedangkan tanaman bawah padi ladang, kopi, tanaman obat serta pakan ternak dipanen setiap mingguan, bulanan sampai enam bulanan.

Berdasarkan tingkat kesuburan tanah di zona khusus, TNK diperlukan penge-

lolaan untuk memperbaiki kualitas tanah melalui pemupukan dengan serasah legum seperti gamal (*Glerisidia sepium* (Jacq.) Kunth.ex Walp.) kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisn.), mikhania (*Mikania cordata* (Burn f.) B.L. Rob.), lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dan *Tephrosiavogelii* Hook.f. dengan pupuk kandang (90% : 10%) (Lindawati & Handayanto, 2002; Supriyadi, 2008).

Pendapatan masyarakat yang mengolah lahan di zona khusus dengan sistem agroforestri diharapkan mengalami peningkatan berdasarkan variasi hasil pendapatan baik mingguan, bulanan maupun tahunan. Apabila tanaman pokok berupa kelapa sawit dan tanaman sela berupa tanaman perkayuan, gaharu, buah-buahan, empon-empon/tanaman obat-obatan, maka total pendapatan berkisar antara Rp 2,8 - Rp 3 jt per ha per bulan sedangkan untuk tanaman pokok karet dengan tanaman sela padi ladang, buah-buahan, rumput ternak dan empon-empon/tanaman obat memberikan pendapatan berkisar Rp 5,25 - 6,5 jt per ha per bulan. Persawahan yang tergenang air memberikan pendapatan sekitar Rp 5 jt - 6,5 jt per ha per bulan. Mata pencaharian lainnya seperti nelayan merupakan pekerjaan sampingan demikian juga dengan kegiatan pelayanan jasa. Kegiatan usaha yang perlu diwaspadai yakni pembangunan rumah walet dan pembuatan batu bata karena usaha ini merupakan usaha dengan permodalan yang cukup besar, sehingga diperlukan evaluasi dan monitoring jenis kegiatan masyarakat di zona khusus, tingkat ketergantungan terhadap sumberdaya hutan yang semakin meningkat yakni berupa lahan garapan dan pergeseran mata pencaharian.

## B. Potensi Biofisik

Jenis komoditi yang dibudidayakan adalah tanaman budidaya pertanian maupun hasil kelautan. Tanaman budidaya berupa kelapa sawit (*Elaeis guinensis*

Jacq), karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg), padi sawah (*Oryza sativa* L.), padi ladang (*Oriza* sp.) serta buah-buahan telah dibudidayakan melalui pembelian bibit yang berkualitas dan bersertifikat, agar waktu panen lebih dapat dipercepat. Demikian juga dengan pengolahan lahan yang dilakukan terutama pada waktu penanaman padi sawah telah dilakukan dengan bantuan traktor tangan. Budidaya tanaman buah-buahan juga diarahkan untuk dapat diperjual belikan, bukan lagi sekedar untuk memenuhi kebutuhan sendiri. Buah-buahan tersebut bernilai ekonomis, diantaranya adalah pisang (*Musa* spp.), durian (*Durio zibethinus* L.), rambutan (*Nephelium lappaceum* L.), alpukat (*Persea Americana* Mill.), nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg), pepaya (*Carica papaya* L.) dan nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Hasil buah-buahan tersebut dipasarkan ke luar kawasan maupun di jalan raya Bontang-Sangatta.

Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Gunawan dan Jinarto (2007), yang menyatakan pemanfaatan sumberdaya alam di TNK oleh masyarakat diantaranya adalah pemanfaatan tumbuhan obat, tumbuhan hias, kayu bakar, kayu bangunan, buah-buahan, bahan makanan, bahan kerajinan, pakan ternak, untuk mendapatkannya dapat ditempuh dengan waktu sekitar 2-45 menit. Pemanfaatan tumbuhan obat terdiri dari pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), akar kuning (*Coscinium fenestratum* (Gaertn.) Colebr), daun jambu monyet (*Anacardium occidentale* L.) dan kayu semilit atau baru baru (*Osbornia octodonta* F. Muell.) tumbuhan hias terdiri dari jenis-jenis anggrek, bahan makanan seperti umbut rotan, buah-buahan hutan serta bahan kerajinan seperti rotan sudah tidak dilakukan lagi karena sumberdaya yang ada semakin jauh ke dalam hutan, dengan waktu tempuh menjadi 2-3 jam perjalanan (Sawitri dan Karlina, 2013).

Saat ini, perkebunan kelapa sawit sudah mulai ditinggalkan oleh masyarakat karena harga jual buah kelapa sawit yang cukup rendah dan mahalnya ongkos angkut, berganti menjadi perkebunan karet. Pemilihan tanaman karet didasar-

kan pada pendapatan harian dan salah satu mata pencaharian Suku Dayak (Maryati, 2011). Tanaman karet saat ini telah berumur 3-5 tahun dan telah dapat diteres untuk diambil getahnya (Gambar 2).



Gambar (Figure) 2. Perkebunan karet dan getah karet (*Rubber plantation and latex*)

### C. Konflik Satwaliar

Usaha perkebunan karet rakyat di area usulan zona khusus TNK memberikan dampak negatif terhadap kesuburan tanah dan keragaman jenis dari ekosistem hutan alam menjadi lahan perkebunan, pembukaan hutan dan erosi tanah serta pencemaran tanah akibat pemakaian herbisida untuk membasmi gulma, sehingga kandungan bahan organik tanah menjadi rendah (Nurmegawati *et al.*, 2014). Di sisi lain, perkebunan karet akan memberikan perluasan daerah jelajah satwaliar, khususnya satwa arboreal, karena daun karet memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber pakan satwa (Garsetiasih, 2012) serta dapat digunakan sebagai pohon sarang orangutan (*Pongo pygmaeus morio*, Linnaeus 1760) (Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, 2009).

Terbukanya hutan hujan tropis menjadi perkebunan, persawahan, pertanian dan perusahaan batu bata, berdampak kepada keberadaan satwaliar. Perkebunan kelapa sawit hanya mendukung 0-20% dari kelangsungan hidup mamalia, reptil dan burung (Laidlaw, 1998). Pengaruh negatif perkebunan sawit ini menimbulkan konflik antara

manusia dengan satwaliar khususnya orangutan seperti hilangnya dan terfragmentasi habitat serta kesulitan mencari pakan (Goonses *et al.*, 2006). Kondisi ini diindikasikan oleh hasil dari interpretasi citra landsat pada tahun 2000 bahwa daerah-daerah konsentrasi orangutan seperti Lok Tuan, Teluk Kaba dan Teluk Pandan yang berubah menjadi pemukiman dan perkebunan telah ditinggalkan dan diperkirakan pindah ke Sangkima, Melawan dan Prebab-Mentoko (TNK Lestari, 2009), kepadatan sarang orangutan yang rendah, di kawasan sebelah Timur jalan Provinsi Bontang-Sangata adalah 1,044/km<sup>2</sup> dan 1,606/km<sup>2</sup> dan di sebelah Barat adalah 0,08/km<sup>2</sup> dan 0,13/km<sup>2</sup> (Balai Taman Nasional Kutai, 2008).

Persawahan di zona ini dilakukan pada lahan basah yang berawa di sekitar bantaran Sungai (S.) Teluk Pandan dan S. Sangkima berdampak pada semakin menyempitnya habitat buaya muara (*Crocodylus porosus* Schneider, 1801). Hal ini ditandai dengan meninggalnya dua orang digigit buaya tahun 1997-an, tewasnya seorang anak digigit buaya tahun 2006 serta ditemukan beberapa buaya di pemukiman masyarakat seperti

di Kecamatan Teluk Pandan (TNK Lestari, 2009; Bina Kelola Lingkungan, 2007).

#### **D. Persepsi Masyarakat di Usulan Zona Khusus TNK**

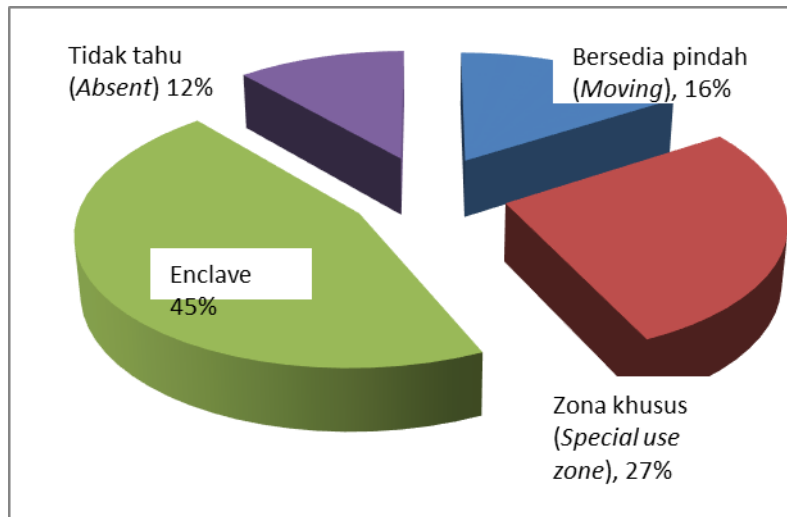
Dalam perkembangannya, usulan zona khusus ini diusulkan menjadi *enclave* oleh pemerintah daerah. Zona khusus yang diusulkan menjadi *enclave* tahun 2000 sekitar 15.000 ha, tahun 2013 menurut zonasi TNK 18.831 ha, tetapi dalam perkembangannya luasnya menjadi 23.712 ha. Untuk mengetahui respon masyarakat terhadap wacana ini maka dilakukan wawancara dan hasilnya tercantum pada Gambar 3. Pendapat masyarakat dipengaruhi oleh asal-usul dan mata pencaharian masyarakat. Masyarakat bermata pencaharian pertanian intensif berupa persawahan bersedia dipindahkan dengan penggantian lokasi lahan sedangkan masyarakat dengan pertanian ekstensif lebih memilih status kawasan adalah *enclave* karena indikasi kandungan batu bara yang berkalori tinggi dengan nilai sumberdaya 6.000-7.000 sejumlah 2,5 ton dan diperkirakan berharga sekitar \$ 92 milyar dollar (Situs resmi TN Kutai, 2008 dalam Arrayun, 2010; Departemen Kehutanan, 2008), sehingga lahan yang berharga ini merupakan investasi untuk diperjual belikan. Masyarakat yang menetap dan mengelola lahan dalam bentuk kebun dengan usaha sampingan berjualan sembako, menginginkan status kawasan berupa zona khusus karena masyarakat ini memiliki tingkat ketergantungan terhadap sumberdaya lahan yang tinggi dan persepsi terhadap konservasi yang cukup tinggi. Masyarakat yang tidak memberikan respon adalah masyarakat

pendatang yang baru dan lahan yang dikelola belum menghasilkan.

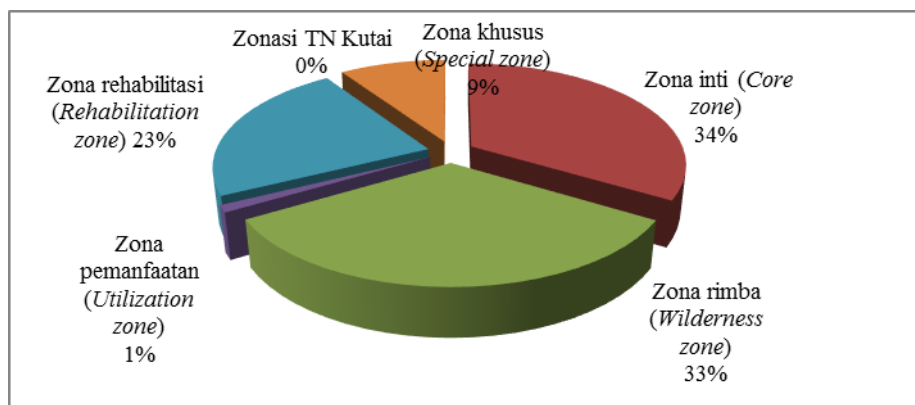
#### **E. Usulan Pengelolaan Zona Khusus TNK**

Mengingat terjadinya peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Sangatta Selatan dan Teluk Pandan sekitar 22% dan mata pencaharian masyarakat sebagai petani sekitar 43% dengan pengelolaan lahan berupa persawahan dan perkebunan yang cukup intensif berdampak pada penurunan kesuburan lahan serta memicu terjadinya konflik dengan satwaliar. Di samping itu, luasnya kepemilikan lahan garapan  $\geq 2$  ha per orang serta persepsi masyarakat yang menginginkan *enclave* sebesar 45% yang artinya menginginkan tetap tinggal di kawasan ini, maka penetapan usulan zona khusus di lokasi ini layak dilakukan agar tidak terjadi perluasan lahan garapan atau perambahan kawasan dan mengakomodir kepentingan Pemda Kutai Timur (Kutim) yang mengharapkan Kecamatan Teluk Pandan sebagai sentra produksi beras sebesar 6.7 ton/ha gabah kering di Kabupaten Kutim (Bontang Post, 2015).

Usulan zonasi TNK tahun 2013 seluas 198.629 ha dibagi ke dalam 5 zona (Balai Taman Nasional Kutai, 2013<sup>b</sup>). Zonasi tersebut dipetakan oleh Balai Taman Nasional Kutai sesuai Gambar 4. Usulan zona inti dan zona rimba memiliki luasan yang cukup sebagai habitat satwaliar dan tumbuhan serta penahan intervensi pengaruh dari luar. Usulan zona rehabilitasi merupakan kawasan yang telah mengalami degradasi dan luasannya sebagian tumpang tindih dengan usulan zona khusus yang diusulkan oleh Pemerintah Daerah Kutai Timur seluas 23.172 ha atau sekitar 9,57%.



Gambar (Figure) 3. Persepsi masyarakat terhadap usulan zona khusus, TNK (*Community perception to proposal special use zone, TNK*)



Gambar (Figure) 4. Usulan zonasi Taman Nasional Kutai, 2013 (*The proposal zones of Kutai National Park, 2013*)

Zona khusus adalah bagian dari taman nasional karena kondisi yang tidak dapat dihindarkan telah terdapat kelompok masyarakat dan sarana penunjang kehidupannya yang tinggal sebelum wilayah tersebut ditetapkan sebagai taman nasional. Peruntukkan zona khusus untuk mengakomodir kepentingan konservasi dan aktivitas kelompok masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut sebelum ditunjuk/ditetapkan sebagai taman nasional dan sarana penunjang kehidupannya serta kepentingan yang tidak dapat dihindari berupa sarana telekomunikasi, fasilitas transportasi dan listrik, dengan tata guna lahan diarahkan penggunaannya sebagai tempat tinggal, interaksi sosial dan sistem pewarisan

tradisi serta pelestarian tumbuhan dan satwa berguna dengan kondisi lanskap kampung, dusun atau desa (Koesmar-yandi *et al.*, 2012), merujuk pada beberapa Peraturan Menteri Kehutanan yaitu Permenhut No. 56/Menhut-II/2006 tentang Pedoman Zonasi Taman Nasional, Permenhut No. 19/Menhut-II/2004 tentang Pengelolaan Suaka Alam dan Kawasan Pelestraian Alam dan Permenhut No 8/Menhut-II/2013 tentang Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi.

Prinsip pengelolaan usulan zona khusus TNK yang diajukan oleh Moelyono *et al.*, (2010) terkait dengan keberadaan masyarakat diantaranya ijin memanfaatkan dan hak mengelola kawa-

san secara ramah lingkungan namun tidak mempunyai hak memiliki, melalui peraturan yang mengikat berdasarkan kriteria yang terkait tentang kriteria lingkungan (kesehatan ekosistem), ekonomi (tingkat penghidupan yang layak), sosial (kesetaraan antar kelompok), budaya (keutuhan dan identitas) serta politik (proses pengambilan keputusan yang adil dan transparan). Pengelolaan zona khusus yang dikembangkan oleh Balai Taman Nasional Kutai (2010), sebagai berikut :

1. Status kawasan tetap dipertahankan sebagai kawasan TNK
2. Letak zona khusus berada pada wilayah yang telah disepakati sebelumnya untuk ditata batas pengamanan
3. Pemanfaatan lahan diberikan kepada penduduk yang telah tinggal, memiliki lahan dan hidupnya tergantung pada lahan tersebut sebelum TNK ditunjuk
4. Tidak mengakomodir kepemilikan lahan oleh masyarakat yang tinggal di dalam zona khusus
5. Pengelolaan akan dilaksanakan oleh lembaga khusus yang bertanggung jawab kepada Balai TNK
6. Zona khusus akan terbagi menjadi areal pemukiman, areal pemanfaatan dan areal lindung
7. Pengelolaan di dalam zona khusus akan diarahkan menjamin kehidupan yang ramah lingkungan dan berupaya untuk mempersiapkan generasi mendatang untuk mendapatkan kehidupan yang layak di luar zona khusus
8. Secara prinsip peraturan perundangan yang diacu adalah peraturan perundangan yang berlaku pada kawasan konservasi dan peraturan-peraturan lain yang disepakati sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan yang ada.

Mengacu pada penataan ruang di usulan zona khusus yang meliputi areal pemukiman, areal pemanfaatan dan areal lindung (Balai Taman Nasional Kutai,

2010), maka usulan zona ini dibagi ke dalam zona atau jalur budidaya, jalur interaksi atau jalur hijau disepanjang jalan Poros Bontang-Sangatta sepanjang 68 km (Balai Taman Kutai, 2010), (Tabel 4).

Lokasi pemukiman atau kawasan budidaya, apabila diplotkan pada lahan di kiri kanan jalan sepanjang Bontang-Sangatta selebar 250 m, akan menempati luas 3.400 ha atau 18,06% dari usulan zona khusus seluas 18.831ha. Pembinaan dan pendampingan masyarakat di kawasan pemukiman perlu dilakukan pada kelompok tani dan nelayan masyarakat agar berpartisipasi aktif dalam kegiatan konservasi yakni pembibitan, penanaman dan pemeliharaan tanaman untuk restorasi kawasan, pengembangan wisata alam serta pengolahan tanaman obat, pembuatan gula aren, peternakan sapi, hasil kerajinan, pengolahan hasil pertanian dan tambak. Beberapa kelompok kegiatan masyarakat di usulan zona khusus diantaranya Kelompok Tani Nyiur, Setuju, Padaidi, Suka Rukun, Suka Riadan Usaha Mandiri. Kelompok lainnya yakni Kelompok Nelayan Teluk Kaba, pangkang Lestari, Cahaya Terate, Mutiara Laut, Sumber maju, maju Bersama dan Sumber Rezeki (RPD, Kutai Timur; 2015).

Zona interaksi selebar 251 m-750 m yang merupakan areal pemanfaatan, hal ini berdasarkan kemampuan masyarakat dalam mengolah lahan garapan seluas 2 ha sedangkan sisanya dibiarkan dalam bentuk lahan tidur, dibedakan antara persawahan; perkebunan karet, gaharu dan kelapa sawit; rumah walet dan pembuatan batu bata, akan mencakup luasan 6.800 ha atau 36,11% dari luas usulan zona khusus. Di dalam kawasan ini dapat disisipkan kantong-kantong habitat satwa/HCVF sebagai daerah pengungsian satwaliar dengan jenis tanaman perkayuan lokal dan tanaman pakan satwaliar marga ficus (Yuwono *et al.*, 2007; Ancrenaz, 2013). Pengelolaan lahan oleh masyarakat tergantung lanskap

dan jaraknya dari rumah. Lahan garapan yang merupakan pekarangan rumah ditanami tanaman buah-buahan, di samping pekarangan rumah adalah daerah berawa yang dijadikan daerah persawahan. Selanjutnya, kawasan yang memiliki kelerengan 5-10% atau berjarak > 0,5 km dari rumah ditanami dengan jenis tanaman perkayuan seperti sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) I.C. Nielsen), jati (*Tectona grandis* L.f.), jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.), mahoni (*Swietenia macrophylla* King), jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.) dan ketapang (*Terminalia cattapa* L.) serta tanaman perkebunan seperti kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan karet (*Hevea brasiliensis* Mull.Arg).

Kawasan lindung atau *green belt* lebih dari 751 m atau 45,83% dari usulan zona khusus diplotkan sepanjang batas antara usulan zona khusus dan zona rehabilitasi difungsikan sebagai habitat satwaliar perairan terutama buaya (*Crocodylus porosus*) sebanyak 27 ekor yang terdapat di Telaga Bening seluas 300 ha yang dapat dikembangkan sebagai pemanfaatan jasa lingkungan air dan wisata atraksi buaya. Kegiatan ini dapat melibatkan masyarakat maupun Mitra Kutai, seperti PT Badak LNG, PT Kaltim Prima Coal, PT Pupuk Kaltim dan Pertamina dalam konservasi dan membangun ekonomi alternatif berbasis konservasi (Archive, 2007).

Tabel (Table) 4. Pembagian jalur di usulan zona khusus Taman Nasional Kutai (*Allocation zone in proposal of special use zone of Kutai National Park*)

| Zonasi (Zoning)                    | Lebar (Width) Kiri-kanan jalan (Left-right of road) | Komponen (Component)  | Potensi (Potency)  | Manfaat ekonomi (Economic use)  | Manfaat ekologi (Ecology use)   |
|------------------------------------|---|---|--|---|---|
| Jalur budidaya (Cultivation zone)  | 250 m   | Areal budidaya, pemukiman dan fasilitas umum (Cultivation areas, settlement and public facilities)                | 1. Tanaman pangan (Food plants)<br>2. Perikanan (Fishery)<br>3. Sayuran (Vegetables)<br>4. Buah-buahan (Fruits)<br>5. Peternakan (Livestock)<br>6. Pohon perkayuan (Woody plants)  | 1. Pendaatan masyarakat (Community income)<br>2. Sumber gizi (Nutrition resources)<br>3. Pendapatan daerah (Income revenue)   | Pelestarian in-situ (In-situ sustainability)  |
| Jalur interaksi (Interaction zone) | 251-750 m   | Kebun rakyat (Garden), hutan produksi (forest production), hutan rakyat (forest farming), perkebunan (plantation) | 1. Habitat satwa (Wildlife habitat)<br>2. Buah-buahan (Fruits)<br>3. Budidaya pohon (Tree plantation)<br>4. Agrowisata (Agrotourism)<br>5. Kebun herbal (Herb garden)<br>6. Penangkaran anggrek, rotan (Captive orchids, rattan)<br>7. Kelapa sawit, karet, gaharu (Palm tree, rubber & agar wood) | 1. Pendapatan masyarakat (Community income)<br>2. Sumber gizi (Nutrition source)<br>3. Industri kayu (Wood industry)<br>4. Industri pertanian (Agricultural industry)<br>5. Industri tanaman obat (Herbal industry)<br>6. Budidaya tanaman hias (Cultivation ornamental plants and rattan)<br>7. Jasa lingkungan (Environment service)<br>8. Wisata budaya (Cultural tourism) | 1. Biodiversitas fauna dan flora (Flora and fauna biodiversity)<br>2. Pelestarian sumber air (Sustainability of water spring)<br>3. Habitat satwa (Wildlife habitat/corridor)<br>4. Pelestarian in-situ (In-situ sustainability)<br>5. Konservasi lahan (Land conservation)<br>6. Kearifan tradisional (Traditional wisdom) |
| Jalur hijau (Green zone)           | >751 m  | Hutan alam (Nature forest), sungai & anak sungai (River & creek), mata air (spring water)                         | 1. Habitat satwa (Wildlife habitat)<br>2. Sumber air (Water resource)<br>3. Wisata alam (Nature recreation)  | 1. Sumber pendapatan (Income resource)<br>2. Jasa lingkungan : air (Environment service: water)<br>3. Wisatawan dan lapangan pekerjaan (Tourists and jobs)  | 1. Bidiversitas perairan (Riverine biodiversity)<br>2. Pelestarian sumber air (Water resource sustainability)<br>3. Nilai lingkungan (Environment value)<br>4. Konservasi DAS (Water catchment conservation)  |

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Usulan zona khusus TNK layak diusulkan dan ditetapkan dengan luasan 18.831 ha menurut model zonasi, mengingat adanya peningkatan kepadatan penduduk sekitar 22% per tahun dan peningkatan penguasaan lahan untuk usaha dan pemukiman  $\geq 2$  ha per KK oleh masyarakat etnis Jawa, Madura, Bugis, Dayak dan Kutai yang termasuk Kecamatan Teluk Pandan dan Sangatta Selatan telah menimbulkan konflik tenurial sedangkan pemanfaatan dan pengelolaan potensi biofisik berdampak pada menurunnya kesuburan lahan dan timbulnya konflik satwaliar, dengan indikasi ditemukannya orangutan dan buaya di pemukiman. Persepsi masyarakat terhadap status usulan zona khusus yang terbanyak adalah menghendaki sebagai *enclave* (45%) dan masyarakat masih berkeinginan berdiam di dalam kawasan. Untuk mengatasi dampak lanjutan, maka zona khusus ditata dalam zona budidaya, zona interaksi untuk mengatasi dampak tenurial dan konflik satwaliar. Penataan usulan zona khusus hendaknya dilakukan menurut lanskap dan kegiatan masyarakat yang terbagi ke dalam zona budidaya yang dimanfaatkan untuk pemukiman dan pekarangan selebar 250 m di kiri kanan jalan Bontang-Sangatta, zona interaksi sebagai areal usaha perkebunan, persawahan dan pengusahaan selebar 251-750 m, selanjutnya kawasan hijau yang berfungsi sebagai koridor satwaliar  $>751$  m.

### B. Saran

Masyarakat di usulan zona khusus TNK perlu dilibatkan dan berpartisipasi secara aktif dalam rehabilitasi/restorasi kawasan dan pengusahaan jasa lingkungan untuk menciptakan alternatif ekonomi berbasis konservasi. Pendampingan dan pengembangan hendaknya dilakukan terhadap kelembagaan dan

kelompok tani dan kelompok nelayan masyarakat bersama Mitra Kutai.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Taman Nasional Kutai atas dukungannya dalam pengambilan data untuk kegiatan penelitian ini dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan atas dukungan dana yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ancrenaz, M. (2013). Orang-utans and agro-industrial plantations, perspective from Sabah. *Workshop : Orangutan Conservation and Reforestation*. 11-13 Juni 2013. Hotel Royal Victoria, Sangatta, Kaltim.
- Archive. (2007). *Haluan baru*. <http://jejakkelana.wordpress.com/2007/08/>.... Diakses tanggal 19 Mei 2014.
- Arrayun, A. (2010). *Taman Nasional Kutai*. <http://senyumanarthuria.blogspot.com/2010/07/taman-nasional-kutai.html>
- Balai Taman Nasional Kutai. (2008). *Hasil survey keberadaan populasi orangutan dan keragaman hayati lainnya di Taman Nasional Kutai*, Orangutan Conservation Service Program (OCSP) dan The Nature Conservancy (TNC). 26 Hal.
- Balai Taman Nasional Kutai. (2010). *Rencana pengelolaan Taman Nasional Kutai 2010-2029*. Balai TN Kutai, Bontang, Kalimantan Timur.
- Balai Taman Nasional Kutai. (2013<sup>a</sup>). *Zonasi Taman Nasional Kutai*. Balai TN Kutai, Bontang, Kalimantan Timur.
- Bontang Post. (2015). *Bupati dan wakil bupati panen raya bersama petani Teluk Pandan*. Kutai Timur, April 2015. <http://www.bontangpost.co.id/2015/04/bupati-dan-wakil-bupati-panen-raya.html>. Diakses 14 Juli 2015.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kabupaten Kutai Timur. (2013). *Penduduk Kutai Timur*. <http://www.antarakaltim.com/.../penduduk-kutai-timur-capai-529775-jiwa>.
- Falah, F. (2012). Kajian efektifitas pengelolaan kolaboratif Taman Nasional Kutai. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* Vol 10(1) : 37-57.
- Garsetiasih, R. (2012). *Manajemen konflik konservasi banteng (Bos javanicus) d'Alton*

- 1832) dengan masyarakat di Taman Nasional Meru Betiri dan Taman Nasional Alas Purwo Jawa Timur. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan W., dan S. Jinarto. (2007). *Valuasi ekonomi manfaat kawasan Taman Nasional Kutai (studi kasus di Seksi Konservasi Wilayah II Sangatta)*. Laporan Kegiatan Pelatihan Valuasi Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Angkatan II Blok II. 64 hal.
- Kompas.com. (2013). *Penjarahan kayu ulin masih ada di TNK*. Rabu 12 juni 2013. <http://nasional.kompas.com/read/2013/06/12/03273589/contact.html>.
- Kurniawan, H. (2010). *Kemiskinan di dalam dan sekitar Taman Nasional Kerinci Seblat di Kabupaten Pesisir Selatan (perilaku dan strategi bertahan hidup)*. [http://www.repository.unand.ac.id/...hasim\\_kurniawan\\_052005](http://www.repository.unand.ac.id/...hasim_kurniawan_052005). Pasca Sarjana Universitas Andalas.
- Kwatrina, R.T., M Bismark & R.Sawitri. (2014). *Succes story of buffer zone management at Kerinci Seblat National Park : lesson learnt from Jorong Pincuran Tujuh Village, West Sumatra*. International Conference of Indonesia Forestry Research, 2<sup>nd</sup>INAFOR, 27-28 August 2013. Jakarta.
- Maleong, L.J. (2011). *Metodologi penelitian kuantitatif (edisi revisi)*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya.
- Maryati, T. (2011). Preferensi masyarakat terhadap pemilihan jenis pohon dalam pengelolaan hutan berbasis masyarakat : studi kasus di Desa Paramasan Bawah, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, Vol 12(31) : 123-131. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Mulyono, M., A Mulyana, P. Munnigh, Y. Indriatmoko, G. Limbang, N.A Utomo, R. Iwan, Saparuddin dan Hamzah. (2010). Kebijakan pengelolaan zona khusus, dapatkah meretas kebuntuan dalam menata ruang taman nasional di Indonesia. *Brief* No 1, April 2010, Center For International Forestry Research. <http://www.cifor.cgiar.org>.
- Nuhayati, L., Swastati, dan Wiati, C.B. (2006). *Kondisi tata niaga ulin di Kalimantan Timur dalam membangun kembali hutan di Kalimantan*. S.A Siran dan N. Yuliaty eds. BPK Kalimantan, Samarinda.
- Nurmegawati, Afrizon dan D. Sugandi. (2014). Kajian kesuburan tanah perkebunan karet rakyat di Provinsi Bengkulu. *Jurnal Littri* 20(1) : 17-26. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.
- Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. (2009). *Desain restorasi ekosistem lahan bekas tambang batubara PT Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur*. Laporan Draft2.Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam dengan PT Kaltim Prima Coal. Hal 125-130.
- Sawitri, R., S. Suharti dan E. Karlina. (2011). Interaksi masyarakat dengan hutan dan lingkungan sekitarnya di kawasan dan daerah penyangga Taman Nasional Kutai. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*, Vol. 8(2) : 129-142.
- Sawitri, R. Dan E. Karlina. (2013). *Evaluasi zonasi taman nasional : studi kasus Taman Nasional Kutai*. Laporan Hasil Penelitian, Pusat Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor. 42 hal.
- Sirait, J. (2014). *Kearifan lokal Serampas dan wacana enclave Taman Nasional Kerinci Seblat*. Jambi. <http://www.mongabay.co.id/2014/03/10/kisah-kearifan-lokal-serampas-dan-wacana-enclave-tn-kerinci-seblat>. Diakses 21 Juli 2014.
- Subarudi. (2001). Upaya penyelamatan Taman Nasional Kutai. *Info Sosial Ekonomi*, Vol 2 (2001) : 29-35.
- Supriyadi (2008). Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah kering madura. *Embryo* 5(2) : 176-183.
- Tangketasik, A., N.M Wikarniti, Ni N Soniari & I W Narka. (2012). Kadar bahan organik tanah pada tanah sawah dan tegalan di Bali serta hubungannya dengan tekstur tanah. *AGROTROP* 2(2) : 101-102.
- Taman Nasional Kutai. (2005). *Buku dasar Taman Nasional Kutai*. Departemen Kehutanan.
- TNKLestari. (2009). *Buaya muara; keganasan predator Kutai*. <http://tnklestari.wordpress.com/tag/tn-kutai/> Diakses 22 Januari 2015.
- Uluk A, M Sudana dan E. Wollenberg. (2001). *Ketergantungan masyarakat Dayak terhadap hutan di sekitar Taman Nasional Kayan Mentarang*. Bogor : Center for International Forestry Research (CIFOR). 150 Hal.
- Yuwono, I.H., P. Susanto, C. Saleh, N Andayani, D. Prasetyo, S.C.U. Atmoko. (2007). *Guidelines for better management practices on avoidance, mitigation and management of human-orangutan conflict in and around oil palm plantations*. Direktorat Perlindungan Hutan dan pelestarian Alam. Departemen Kehutanan.
- Wibowo, A. (2008). *Hutan dan jiwa Dayak*. <http://staff.blog.ui.ac.id/arif51/2008/09/02/hutan-dayak-dan-jiwa-dayak>. Diakses tanggal 20 Mei 2014.

**PENGARUH AKTIVITAS PARIWISATA TERHADAP KERAGAMAN JENIS  
DAN POPULASI KUPU-KUPU DI TAMAN NASIONAL BANTIMURUNG  
BULUSARAUNG**

*(Effect of Tourism Activities to Butterfly Diversity and Population at Bantimurung  
Bulusaraung National Park)*

Indra A.S.L.P. Putri

Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar  
Jalan Perintis Kemerdekaan, Km16.5 Makassar 90243, Sulawesi Selatan, Indonesia.  
Tel +62-411-554049, Fax +62-411-554058  
E-mail : indra.arsulipp@gmail.com

\*Tanggal diterima : 11 Februari 2014; Tanggal direvisi : 5 Maret 2014; Tanggal disetujui : 5 Desember 2016

**ABSTRACT**

*Butterflies have been prominently recognized as insect group of highly sensitive to anthropogenic disturbances. The aim of the research was to identify the effect of tourism activities to diversity and population of butterflies at Bantimurung Bulusaraung National Park. The research was conducted by comparing the population size of butterflies at low human disturbance secondary forest and recreation area. The population of butterflies was collected using Pollard Walk transect method. Data was analyzed using Shannon-Wiener diversity index, Pielou's evenness index, Simpson dominance index, Margalef species richness index, and Sorensen Similarity index. Mann-Whitney Test was used to test the differences between low human disturbance secondary forest and recreation area. The result showed that tourism activities bring negative impact on the butterfly communities. The value of dominance index on the recreation area was higher than on the low human disturbance secondary forest. The number of species, number of individuals, number of families and the value of Shannon-Wiener diversity index, Margalef species richness index and Pielou's evenness index on the low human disturbance secondary forest were higher than on the recreation area. Statistical analysis of Mann-Whitney Test showed that butterflies' population on the recreation area and on the low human disturbance secondary forest was statistically significant difference. Based on these findings, it is important to reorganize the recreation area and butterfly conservation management, spread the information about national wildlife protection law, enforce the law, increases the number of butterfly's breeder and increases the public awareness to maintain the sustainability of butterfly population.*

*Key words : Butterfly diversity, human disturbance, national park's recreation area, recreation impact, wilderness management*

**ABSTRAK**

Kupu-kupu tergolong serangga yang peka terhadap gangguan oleh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas pariwisata terhadap keragaman jenis dan populasi kupu-kupu di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Penelitian dilakukan dengan membandingkan populasi kupu-kupu yang dijumpai pada kawasan hutan sekunder yang jarang didatangi manusia dengan kawasan rekreasi. Pengambilan data populasi kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan metode *Pollard-Walk* transek. Analisis data menggunakan indeks keragaman jenis Shannon-Wiener, indeks pemerataan jenis Pielou, indeks dominansi Simpson, indeks kekayaan jenis Margalef dan indeks kesamaan jenis Sorensen. Beda nyata pada populasi kupu-kupu yang dijumpai di kedua lokasi penelitian diuji dengan menggunakan uji Mann-Whitney. Pengaruh aktivitas wisata terhadap kupu-kupu terlihat dari adanya perbedaan nyata pada populasi kupu-kupu pada kedua lokasi penelitian. Nilai indeks dominansi Simpson terlihat lebih tinggi pada areal yang mendapat gangguan akibat kegiatan wisata. Jumlah jenis, jumlah individu, nilai indeks keragaman Shannon-Wiener, nilai indeks pemerataan Pielou dan nilai indeks kekayaan jenis Margalef pada areal yang mendapat gangguan akibat kegiatan wisata lebih rendah dibanding areal hutan sekunder yang kurang mendapat gangguan manusia. Diperlukan adanya penataan ulang pengelolaan obyek wisata dan kupu-kupu, sosialisasi aturan perlindungan satwaliar, menerapkan aturan yang telah ada pada tingkat lokal serta penegakan hukum bagi pelanggar, peningkatan jumlah penangkar kupu-kupu serta peningkatan kesadaran masyarakat agar kupu-kupu tetap lestari.

Kata kunci : Gangguan manusia, kupu-kupu, manajemen hidupan liar, obyek wisata alam, pengaruh aktivitas wisata

## I. PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan serangga yang memiliki daya pesona luar biasa, sehingga mampu menarik perhatian orang serta menjadi sumber inspirasi dan daya cipta sejak ratusan tahun lampau. Kupu-kupu karena keindahannya menjadi komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dan dapat menjadi objek wisata yang sangat digemari (Sandved & Cassie, 2004; Boppréa & Vane-Wright, 2012; Monterrubio *et al.*, 2013).

Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) merupakan kawasan yang memiliki kelebihan dan daya tarik tersendiri karena menjadi habitat bagi banyak spesies kupu-kupu. Salah satu blok hutan yang terkenal di kawasan TN Babul adalah Bantimurung, yang diberi julukan oleh Alfred Russel Wallace sebagai *The Kingdom of Butterfly* (Whitten *et al.*, 1987), karena dahulu banyak jumlah dan jenis kupu-kupu yang hidup di areal ini. Bantimurung dapat dikatakan identik dengan kupu-kupu. Kupu-kupu menjadi maskot, *flagship species* dan ikon kebanggaan TN Babul.

Pengembangan pariwisata di Bantimurung dilakukan antara lain dengan memanfaatkan potensi keberadaan kupu-kupu. Taman Nasional Babul dikenal ke segala penjuru dunia karena potensi kupu-kupunya (Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, 2008) dan telah menjadi objek wisata andalan serta menjadi salah satu sumber utama pendapatan asli daerah Provinsi Sulawesi Selatan.

Seiring meningkatnya jumlah wisatawan, berbagai dampak negatif akibat kegiatan wisata tidak dapat dihindarkan. Apalagi pelaku wisata di kawasan TN Babul bukan tergolong ekowisatawan (Harahap, 2010; Prasetyo & Amin, 2010). Selain itu, pengelolaan kupu-kupu sebagai ikon wisata belum dilakukan dengan baik dan benar (Harahap, 2010; Prasetyo & Amin, 2010; Putri, 2014).

Kenyataan ini memperbesar peluang terjadinya degradasi lingkungan yang berdampak pada hidupan liar. Flamin (2005) dan Gassing (2015) menyebutkan telah terjadi penurunan populasi kupu-kupu di Objek Wisata Alam (OWA) Bantimurung. Hasil inventarisasi tim entomologi Universitas Hasanuddin tahun 1976 menemukan 168 jenis kupu-kupu, terutama jenis-jenis Papilionidae yang lebih dikenal sebagai kupu-kupu raja, yang merupakan jenis kupu-kupu yang sangat indah dan banyak peminatnya (Mattimu, 1976; Mattimu *et al.*, 1987). Namun, Pristiyanto (1999) menyebutkan bahwa jenis kupu-kupu yang dijumpai di kawasan hutan Bantimurung hanya tinggal 50% saja dan sisanya telah punah.

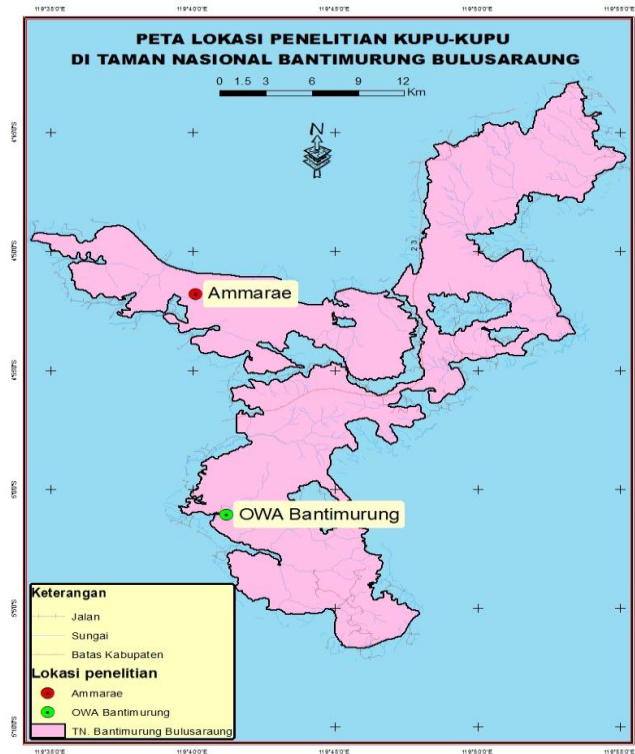
Dampak negatif pariwisata pada kupu-kupu yang dibiarkan terus berlanjut dikhawatirkan dapat menyebabkan keragaman hayati kupu-kupu di kawasan Bantimurung akan sampai pada titik kritis yang sangat sulit untuk dapat pulih kembali. Akibatnya, tujuan utama keberadaan taman nasional, yaitu pelestarian keragaman hayati bagi kepentingan peningkatan kesejahteraan masyarakat tidak akan mungkin tercapai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas wisata alam terhadap keragaman populasi kupu-kupu di TN Babul. Hasil penelitian diharapkan menjadi masukan bagi pengelolaan kupu-kupu yang merupakan *flagship species* dan ikon wisata TN Babul.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni–Juli 2010. Untuk mengetahui dampak pariwisata terhadap kupu-kupu dilakukan perbandingan keragaman jenis kupu-kupu pada dua lokasi (Gambar 1).



Gambar (Figure) 1. Lokasi penelitian kupu-kupu di TN. Babul  
(Location of Butterflies research at Babul National Park)

Lokasi pertama adalah objek wisata alam andalan TN Babul yang ramai dikunjungi oleh wisatawan, yaitu Obyek Wisata Alam (OWA) Bantimurung (119°40'31"-119°41' 30" BT dan 5°0'26"-5°1'10" LS). Lokasi kontrol, yaitu kawasan di dalam kawasan TN Babul yang memiliki kesamaan ekosistem dengan OWA Bantimurung, namun minim dari gangguan manusia, yaitu Blok Hutan Ammarae yang terletak di Dusun Bangkesangkeang, Kelurahan Kassi, Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (119°39'53"-119°40'27" BT dan 4°51'42"-4°52'5" LS). Blok Hutan Ammarae berupa padang rumput, di tengah tebing karst dengan pepohonan yang tumbuh pada jarak berjauhan serta dikelilingi oleh hutan sekunder yang terletak di bagian tepi dan atas tebing karst.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 80%, kertas

label, styrofoam, amplop papilot. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jaring kupu-kupu (*sweepnet*), jarum suntik 5 ml, jarum pentul, pinset, kamper, buku identifikasi, kamera, kotak koleksi, *tally sheet* dan alat tulis.

### C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data populasi dan keragaman jenis kupu-kupu di OWA Bantimurung dan Blok Hutan Ammarae menggunakan metode *Pollard Walk Transect* (Pellet, 2007; Nowicki *et al.*, 2008; van Swaay *et al.*, 2008). Pengamatan kupu-kupu dilakukan oleh dua orang pengamat. Salah seorang pengamat melakukan pengenalan jenis terhadap kupu-kupu yang dijumpai dan menghitung jumlah individu dari setiap jenis tersebut. Pengamat yang lain melakukan pencatatan jumlah dan jenis kupu-kupu yang dijumpai pada *tally sheet*. Pencatatan jumlah dan jenis kupu-kupu dilakukan terhadap kupu-kupu yang dijumpai pada jarak 5 m dari kedua sisi

transek (2,5 m di sisi kiri dan 2,5 m di sisi kanan dan ketinggian 5 m) (van Swaay *et al.*, 2008), dengan panjang transek sekitar 1.000 m untuk memperoleh hasil yang optimal (Devy & Davidar, 2001).

Pengamatan kupu-kupu pada Blok Hutan Ammarae dilakukan melalui empat buah transek masing-masing berukuran panjang 200 m. Dua buah transek diletakkan dari tepi tebing karst hingga ke areal padang rumput dan dua buah transek lainnya diletakkan menyusuri hutan di tepi tebing karst. Pengamatan pada OWA Bantimurung dilakukan saat obyek wisata alam tersebut ramai dikunjungi wisatawan pada hari libur. Pengamatan menggunakan satu buah transek berukuran panjang 800 m menyusuri jalan dan jalur (*trail*) wisata yang telah tersedia dan dua buah transek masing-masing berukuran panjang 100 m menyusuri kawasan hutan yang terletak di sekitarnya.

Pengamatan dilakukan pada pagi hari mulai pukul 09.00 hingga pukul 11.00 dan sore hari pada pukul 15.00 hingga pukul 17.00, yang merupakan saat kupu-kupu sedang aktif (Wood & Samways, 1991; Pellet, 2007). Pencatatan jumlah dan jenis secara langsung, terutama dilakukan terhadap kupu-kupu yang berukuran besar dan telah diketahui secara pasti nama spesiesnya. Untuk kupu-kupu yang belum diketahui secara pasti nama spesiesnya serta kupu-kupu yang berukuran kecil seperti kupu-kupu yang berasal dari familia Hesperidae dan Lycanidae dilakukan penangkapan dengan jaring. Kupu-kupu yang ditangkap dimasukkan ke dalam amplop spesimen (amplop papilot). Setiap amplop hanya berisi satu ekor kupu-kupu. Koleksi kupu-kupu selanjutnya dipisahkan berdasarkan morfo species di laboratorium Konservasi Sumber Daya Alam, Balai Penelitian Makassar dan untuk kupu-kupu yang belum dapat dikenali jenisnya, dikirim ke Pusat Penelitian dan Pengembangan Zoologi LIPI untuk identifikasi hingga ke tingkat spesies.

#### D. Analisis Data

- a. Indeks Nilai Penting (INP) Kupu-kupu, dihitung menggunakan rumus (Odum, 1998; Fachrul, 2007) :

$$\text{Kepadatan (K)} = \frac{\sum \text{individu kupu-kupu spesies } i}{\text{Luas total transek penelitian pada hutan } a} \quad (1)$$

$$\text{Kepadatan Relatif (KR)} = \frac{\text{kepadatan jenis ke-}i}{\text{kepadatan seluruh jenis}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\sum \text{plot ditemukan jenis } i}{\sum \text{seluruh plot}} \quad (3)$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{frekuensi jenis } i}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} \dots\dots\dots (5)$$

- b. Indeks Keragaman Jenis Kupu-kupu, dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1998; Fachrul, 2007), yaitu :

$$\sum H' = - \sum p_i \ln p_i$$

dimana

$$p_i = n_i/N \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

$p_i$  = Perbandingan antara jumlah individu spesies ke  $i$  dengan jumlah total individu.

- c. Indeks Kemerataan Jenis Pielou menggunakan rumus (Pielou, 1966; Ludwig & Reynolds, 1998) :

$$e = \frac{H'}{\ln S} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

$e$  = Indeks Kemerataan Pielou (*Pielou's Evenness Index*)

$S$  = Banyaknya jenis flora atau fauna pada suatu tipe habitat

- d. Indeks Dominansi Simpson (Fachrul, 2007) :

$$D = \frac{\sum_1^s n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

$D$  = Indeks dominansi

$n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

- e. Indeks Kekayaan Jenis Margalef (Fachrul, 2007), yaitu :

$$R = \frac{S-1}{\ln(n)} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

- R = Indeks Kekayaan Jenis Margalef
- S = Jumlah jenis kupu-kupu
- n = Jumlah seluruh individu

- f. Indeks Kesamaan Jenis Sorensen, yaitu (Fachrul, 2007) :

$$IS = \frac{2C}{A+B} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

- IS = Indeks Kesamaan Jenis Sorensen
- A = Jumlah jenis kupu-kupu pada lokasi a
- B = Jumlah jenis kupu-kupu pada lokasi b
- C = Jumlah jenis kupu-kupu yang dijumpai di kedua lokasi

- g. Uji statistik

Untuk mengetahui perbedaan antara populasi kupu-kupu pada blok hutan Ammarae dan OWA Bantimurung dilakukan uji Mann-Whitney menggunakan software SPSS 21 (Santoso, 2013).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Keragaman Jenis dan Populasi Kupu-kupu

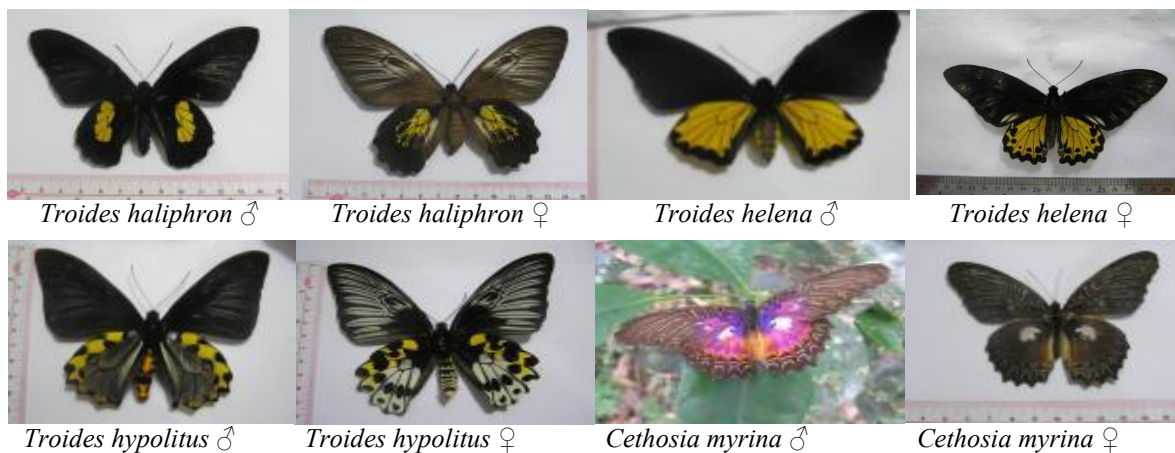
Kupu-kupu merupakan serangga yang peka terhadap perubahan lingkungan, sehingga di banyak negara, misalnya Inggris, perubahan dalam kelimpahan dan keragaman kupu-kupu telah digunakan dalam monitoring untuk mengetahui adanya perubahan lingkungan sejak sekitar tahun 1970-an (Pollard *et al.*, 1975; Bobo *et al.*, 2006). Bagi kawasan

TN Babul, anugerah kekayaan dan keragaman kupu-kupu belum dimanfaatkan untuk monitoring perubahan lingkungan, sehingga belum dipakai sebagai dasar dalam merancang pengelolaan taman nasional yang sesuai bagi kebutuhan dan kehidupan satwa liar yang harus dikonservasi.

Selama penelitian dijumpai 113 jenis kupu-kupu yang berasal dari lima familia. Dampak aktivitas wisata terhadap kupu-kupu terlihat dari penurunan jumlah individu, jumlah species dan jumlah famili di areal wisata (Tabel 1). Di Blok Hutan Ammarae dapat dijumpai lima familia kupu-kupu, di OWA Bantimurung hanya dijumpai empat familia. Selain itu, di Blok Hutan Ammarae dijumpai 394 ekor kupu-kupu yang berasal dari 109 jenis, di OWA Bantimurung hanya dijumpai 100 ekor kupu-kupu, yang berasal dari 21 jenis. Jumlah jenis kupu-kupu endemik yang dijumpai di OWA Bantimurung juga jauh lebih sedikit dibanding Blok Hutan Ammarae. Pada OWA Bantimurung hanya dijumpai enam jenis kupu-kupu endemik, di Blok Hutan Ammarae dijumpai 36 jenis kupu-kupu endemik dan empat jenis diantara kupu-kupu yang dijumpai di Blok Hutan Ammarae tergolong jenis yang dilindungi oleh pemerintah berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999, termasuk tiga jenis kupu-kupu yang telah terdaftar dalam *Appendix II CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)* sebagai satwa yang tidak terancam kepunahan, tapi mungkin terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan (Lampiran 1, Gambar 3). Kupu-kupu yang umum dijumpai di OWA Bantimurung adalah dari famili Papilionidae, sedangkan di Blok Hutan Ammarae umumnya dari famili Nymphalidae (Tabel 1).

Tabel (Table) 1. Sebaran jumlah jenis dan individu kupu-kupu berdasarkan familia (*Number of butterflies species and individual according to butterflies' families*)

| No. | Familia (Family)    | Ammarae                             |   | OWA Bantimurung                     |   |
|-----|---------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
|     |                     | Jumlah jenis<br>(Number of species) | Jumlah individu<br>(Number of individual) | Jumlah jenis<br>(Number of species) | Jumlah individu<br>(Number of individual) |
| 1   | <i>Papilionidae</i> | 13 jenis                            | 72 ekor                                   | 8 jenis                             | 87 ekor                                   |
| 2   | <i>Pieridae</i>     | 18 jenis                            | 72 ekor                                   | 7 jenis                             | 7 ekor                                    |
| 3   | <i>Lycanidae</i>    | 12 jenis                            | 36 ekor                                   | -                                   | -   |
| 4   | <i>Nymphalidae</i>  | 50 jenis                            | 157 ekor                                  | 5 jenis                             | 5 ekor                                    |
| 5   | <i>Hesperiidae</i>  | 16 jenis                            | 57 ekor                                   | 1 jenis                             | 1 ekor                                    |
|     | Jumlah              | 109 jenis                           | 394 ekor                                  | 21 jenis                            | 100 ekor                                  |



Gambar (Figure) 2. Jenis kupu-kupu dilindungi yang dijumpai di lokasi penelitian (*Butterflies protected species found at the research area*)

Kupu-kupu memiliki spesifikasi habitat yang berbeda-beda dengan kisaran dari yang umum dan dapat hidup pada berbagai tipe habitat hingga yang memiliki kisaran habitat sangat sempit atau membutuhkan tipe habitat yang sangat spesifik. Jenis endemik umumnya lebih peka terhadap perubahan lingkungan, bahkan terhadap perubahan lingkungan yang sangat kecil, karena memiliki spesifitas habitat yang tinggi (Spitzer *et al.*, 1997; Lien, 2013). Gangguan yang tinggi akibat berbagai aktivitas wisata di OWA Bantimurung menyebabkan kupu-kupu, terutama jenis yang lebih peka seperti jenis-jenis endemik, akan kehilangan habitat yang sangat spesifik yang mereka butuhkan untuk perkembangbiakannya. Hal ini berdampak pada sangat menurunnya tingkat kehadiran kupu-kupu jenis endemik tersebut.

Selama pelaksanaan penelitian, di OWA Bantimurung hanya dijumpai enam jenis kupu-kupu endemik, di Blok Hutan Ammarae ditemukan 36 jenis endemik.

### B. Pengaruh Pariwisata Terhadap Keragaman Jenis dan Populasi Kupu-kupu

Lingkungan alam merupakan faktor yang sangat penting perannya pada kegiatan ekowisata di taman nasional. Jika lingkungan alam tidak dijaga, maka kelangsungan ekowisata akan terancam akibat terjadinya kerusakan pada objek wisata yang diminati wisatawan. Buckley (2004a) menyatakan bahwa ekowisata dapat memberikan berbagai dampak pada hidupan liar. Bentuk dampak tersebut antara lain berupa timbulnya berbagai gangguan langsung oleh wisatawan, perubahan habitat serta terjadinya polusi.

Dampak yang timbul akibat pengaruh gangguan oleh wisatawan akan semakin besar bila wisatawan mendatangi lokasi tersebut pada periode kritis seperti saat satwaliar sedang dalam masa kawin atau bertelur.

Pada TN Babul, dampak pariwisata terhadap kupu-kupu juga terlihat dari lebih rendahnya nilai indeks keragaman hayati dan nilai indeks kekayaan jenis yang dijumpai di OWA Bantimurung dibanding Blok Hutan Ammarae. Indeks keragaman jenis (indeks  $H'$ ) dan Indeks kekayaan jenis (indeks R) kupu-kupu di OWA Bantimurung yang lebih rendah memperlihatkan adanya tekanan terhadap populasi kupu-kupu di tempat tersebut (Tabel 2).

Nilai indeks dominansi Simpson (Indeks D) di kedua lokasi yang besarnya di bawah 0,5. Fachrul (2007) menyatakan bahwa nilai indeks  $D < 0,5$  menunjukkan bahwa pada kedua lokasi tidak terdapat jenis yang benar-benar mendominasi. Namun, menurut Heddy dan Kurniaty (1996), nilai  $D > 0,05$  sudah dapat menunjukkan adanya jenis yang mendominasi atau jenis yang jumlah individunya jauh lebih banyak (lebih melimpah) dibanding jenis lain. Nilai indeks dominansi pada OWA Bantimurung sebesar 0,26 (di atas 0,05) menunjukkan bahwa pada kawasan wisata tersebut terdapat jenis yang mendominasi, adanya gangguan atau tekanan terhadap populasi, sehingga hanya jenis-jenis yang mampu beradaptasi terhadap gangguan yang dapat dijumpai di areal

tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan, pada OWA Bantimurung terdapat tiga jenis kupu-kupu yang dijumpai dalam jumlah populasi yang jauh lebih banyak dibanding jenis lain. Jenis kupu-kupu tersebut adalah *Graphium milon* yang memiliki kelimpahan 38,38%, *Graphium meyeri* yang memiliki kelimpahan 34,34% dan *Graphium rhesus* yang memiliki kelimpahan 10,1%. Pada Blok Hutan Ammarae tidak terdapat jenis yang dengan jumlah populasi yang sangat berbeda dibanding jenis lain. Kelimpahan tertinggi dijumpai pada jenis *Phalanta alcippe* dengan nilai kelimpahan sebesar 3,06% serta *Graphium meyeri* dan *Graphium milon* dengan nilai kelimpahan sebesar 2,54% (Lampiran 1). Tidak terdapatnya jenis kupu-kupu yang dominan dengan jumlah individu yang jauh lebih banyak dibanding jenis lainnya menunjukkan bahwa Blok Hutan Ammarae mampu menyediakan habitat yang baik bagi beragam jenis kupu-kupu, termasuk jenis endemik dan dilindungi. Selain mampu menyediakan habitat yang baik, pada Blok Hutan Ammarae juga tidak terjadi berbagai gangguan yang dapat mengganggu komunitas kupu-kupu, sehingga kupu-kupu dapat berkembang biak dengan baik tanpa tekanan.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Indeks Kemerataan Populasi (Indeks E) yang nilainya di atas 0,5 (Tabel 2), terlihat bahwa individu dalam populasi kupu-kupu pada kedua lokasi penelitian tersebar secara merata. Meskipun demikian, nilai indeks E di Blok Hutan

Tabel (Table) 2. Nilai Indeks Keragaman Hayati Shannon-Wiener (Indeks  $H'$ ), Indeks Kekayaan Jenis Margalef (Indeks R), Indeks Dominansi Simpson (Indeks D), Indeks Kemerataan Populasi (Indeks E) dan Indeks Kesamaan Jenis Sorensen (Indeks IS) kupu-kupu pada OWA Bantimurung dan Blok Hutan Ammarae (*The index Value of Diversity, Species Richness, Dominance, Evenness and Similarity at the research area*)

| No. | Lokasi (Research area)             | Ammarae | Bantimurung |
|-----|------------------------------------|---------|-------------|
| 1   | Indeks $H'$ (Shannon-Wiener Index) | 4.61    | 2.44        |
| 2   | Indeks R (Species Richness Index)  | 18.07   | 4.34        |
| 3   | Indeks D (Dominance Index)         | 0.01    | 0.26        |
| 4   | Indeks E (Evenness Index)          | 0.77    | 0.53        |
| 5   | Indeks IS (Similarity Index)       | 21.31   |             |

Ammarae lebih tinggi dibanding OWA Bantimurung. Hal ini menunjukkan pola sebaran individu dalam populasi kupu-kupu di Blok Hutan Ammarae lebih merata dibanding OWA Bantimurung.

Dampak pariwisata terhadap kupu-kupu pada OWA Bantimurung juga terlihat dari rendahnya nilai Indeks Kesamaan Jenis Sorensen (IS), yakni sebesar 21,31 (Tabel 2). Nilai IS yang rendah menunjukkan komposisi jenis kupu-kupu pada kedua lokasi penelitian tidak sama. Jumlah jenis kupu-kupu di Blok Hutan Ammarae yang jauh lebih banyak menunjukkan adanya ketidak-samaan jenis kupu-kupu pada kedua lokasi penelitian, meskipun dari 21 jenis kupu-kupu yang dijumpai di OWA Bantimurung, hanya terdapat empat jenis yang tidak dijumpai di Blok Hutan Ammarae. Perbedaan pada populasi kupu-kupu di kedua lokasi penelitian selanjutnya diuji secara statistik untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata pada populasi kupu-kupu tersebut. Berdasarkan hasil uji Normalitas terlihat jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas untuk uji dua sisi adalah 0,000 (Lampiran 3). Nilai tersebut lebih kecil dari nilai 0,05 ( $P < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa data yang ada tidak berdistribusi normal, sehingga untuk mengetahui adanya dampak pariwisata terhadap kupu-kupu dilakukan uji non parametrik. Dalam hal ini uji non parametrik yang digunakan adalah uji beda antara dua faktor yang independen (uji Mann-Whitney). Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney terlihat bahwa *asymptotic significance* untuk uji dua sisi adalah 0,000 atau probabilitas  $< 0,05$  (Lampiran 4). Hal ini menunjukkan jika terdapat perbedaan nyata pada populasi kupu-kupu di Blok Hutan Ammarae dan OWA Bantimurung. Adanya perbedaan nyata pada populasi kupu-kupu pada OWA Bantimurung dan Blok Hutan Ammarae memperlihatkan adanya pengaruh negatif aktivitas pariwisata terhadap kupu-kupu.

### C. Berbagai Faktor Penyebab Penurunan Populasi Kupu-kupu

Penurunan populasi kupu-kupu di OWA Bantimurung sebenarnya telah dirasakan oleh wisatawan. Tidak sedikit wisatawan yang merasa kecewa karena hanya menjumpai sangat sedikit kupu-kupu. Berbagai faktor yang dapat menjadi penyebab penurunan populasi kupu-kupu antara lain :

#### 1. Perubahan Habitat

Pyle (1981), Wood (1999), Chongo (2001), Forister *et al.*, (2010), Lien (2013), menyatakan bahwa kupu-kupu tergolong serangga yang sangat peka terhadap perubahan atau fragmentasi habitat. Perubahan habitat dapat menyebabkan penurunan keragaman jenis dan populasi kupu-kupu (Samways, 1994; Forister *et al.*, 2010). Perubahan habitat dapat terjadi dalam berbagai bentuk seperti, perubahan tutupan vegetasi akibat terbukanya kanopi pohon atau terbukanya tutupan vegetasi tumbuhan bawah karena adanya jalur trail (Cole, 2004, Hammit *et al.*, 2015), terbentuknya penghalang pergerakan satwaliar, adanya berbagai bentuk suara serta bau yang baru, adanya api dan asap, masuknya berbagai hama dan penyakit, berkurang atau hilangnya pakan serta sumber air maupun gangguan dan kerusakan tempat bersarang (Buckley, (2004b).

Pada OWA Bantimurung, perubahan habitat akibat aktivitas wisatawan terjadi dalam bentuk munculnya jalur *trail* liar dan matinya tumbuhan bawah yang menjadi penunjang kehidupan kupu-kupu. Munculnya jalur *trail* liar dan matinya tumbuhan bawah tersebut diakibatkan karena wisatawan berjalan-jalan dan duduk-duduk tidak pada tempat yang telah disediakan. Selain itu, menurunnya jumlah vegetasi yang menjadi penunjang kelangsungan hidup kupu-kupu juga terjadi akibat pembangunan berbagai sarana dan prasarana penunjang kegiatan pariwisata, seperti pemasangan *paving*

blok, penyemenan tepi sungai dan permukaan batuan serta pembuatan kolam dari tegel keramik yang menyebabkan berkurangnya areal berpasir yang disukai kupu-kupu untuk hinggap dan mengisap mineral.

## 2. Perubahan Iklim Mikro

Kupu-kupu merupakan serangga yang peka terhadap perubahan lingkungan seperti perubahan iklim mikro, intensitas cahaya, suhu, kecepatan angin, penguapan (Pomeroy & Service, 1986; Bobo *et al.*, 2006). Hasil wawancara terhadap masyarakat sekitar OWA Bantimurung menunjukkan bahwa pada sekitar tahun 70-an, saat OWA Bantimurung masih berupa hutan dan belum banyak didatangi wisatawan, kelembaban kawasan Bantimurung tergolong tinggi, yang terlihat dari masih cukup tebalnya kabut dan kesejukan udara di sekitar areal hutan tersebut. Perubahan iklim mikro dapat terjadi akibat menurunnya jumlah vegetasi, perubahan struktur pada permukaan tanah dan batuan akibat penyemenan yang dapat meningkatkan suhu pada permukaan tanah dan batuan, peningkatan jumlah penduduk yang menghuni areal di sekitar kawasan tersebut serta terutama akibat peningkatan jumlah wisatawan.

## 3. Aktivitas Wisatawan

Gangguan akibat aktivitas wisatawan terjadi dalam bentuk : a. gangguan terhadap ulat atau kepompong; b. Penangkapan diam-diam individu dewasa; c. adanya asap dan api dari aktivitas memasak makanan; d. gangguan berupa suara, bau; e. padatnya wisatawan yang hampir tidak menyisakan ruang dan waktu yang cukup untuk aktivitas mengisap mineral maupun untuk beristirahat; f. membuang sampah tidak pada tempatnya dan g. penggunaan sabun mandi di sungai yang menyebabkan tercemarnya habitat kupu-kupu.

Respon satwaliar terhadap gangguan bermacam-macam, seperti tidak mendatangi lagi areal yang telah terganggu, menghindari areal itu saat merasa terganggu namun kembali lagi saat telah tidak ada gangguan, meninggalkan sementara waktu areal tersebut dan kembali lagi beberapa saat kemudian, meninggalkan pakan, menghindari gangguan dengan hanya berpindah lokal di sekitar tempat tersebut, mengeluarkan alarm peringatan tanda bahaya yang mencakup berbagai respons fisiologi (Buckley, 2004c).

## 4. Salah kelola OWA

Kegiatan yang dilakukan pengelola terkesan lebih mengutamakan kepentingan wisatawan dibanding upaya konservasi kupu-kupu. Hal ini terlihat dari : a. belum diarahkannya pengelolaan OWA Bantimurung pada kegiatan ekowisata dalam arti yang sebenarnya dan bukan pada *masstourism*; b. belum digunakannya anugerah kekayaan keragaman kupu-kupu sebagai salah satu dasar dalam menjalankan sistem pengelolaan taman nasional dan OWA; c. masih minimnya sarana prasarana pembelajaran, penyuluhan dan peningkatan kesadaran masyarakat dan wisatawan akan pentingnya konservasi kupu-kupu; d. belum optimalnya kegiatan penangkaran kupu-kupu dan e. Pembangunan sarana dan prasarana penunjang pariwisata yang lebih memperhatikan pemenuhan kebutuhan wisatawan.

## 5. Aktivitas Perdagangan Kupu-Kupu

Aktivitas perdagangan kupu-kupu dapat menimbulkan *over* eksploitasi akibat kupu-kupu yang diperdagangkan umumnya merupakan hasil tangkapan dari alam yang dilakukan tanpa batasan area penangkapan, pembatasan musim menangkap serta jumlah, jenis dan ukuran yang boleh ditangkap. Akibatnya penangkapan kupu-kupu terjadi di dalam kawasan taman nasional dan penang-

kan juga dilakukan terhadap jenis yang dilindungi. Kupu-kupu yang tidak ditangkap hanyalah kupu-kupu yang sayapnya telah rusak (cacat). Kupu-kupu cacat akan dilepas lagi ke alam, dengan alasan untuk memberi kesempatan kepada kupu-kupu agar dapat berkembang biak, meskipun alasan sesungguhnya kemungkinan karena tidak lagi laku dijual. Ironisnya, kebanyakan pedagang serangga dan penangkap kupu-kupu tidak memperhitungkan bahwa kemampuan kupu-kupu yang telah rusak sayapnya untuk bertahan hidup dan berkembang biak akan sangat menurun (Kingsolver, 1999; Jantzen & Eisner, 2008; Lehnert, 2010). Tekanan terhadap populasi kupu-kupu semakin bertambah akibat minimnya upaya masyarakat membudidayakan dan menangkarkan kupu-kupu agar kupu-kupu yang diperdagangkan bukan lagi hasil tangkapan dari alam.

#### **6. Minimnya Partisipasi Para Stakeholder**

Kurangnya kepedulian para *stakeholder* akan nasib kupu-kupu tercermin dari kurang tanggapnya para *stakeholder* untuk secara serius menangani problem penurunan populasi kupu-kupu di Bantimurung. Saat ini instansi pemerintah seperti Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) Provinsi Sulawesi Selatan, Dinas Kehutanan Kabupaten Maros, termasuk pihak TN Babul sendiri belum pernah melakukan *monitoring* terhadap pemanfaatan dan perdagangan kupu-kupu dengan baik, sehingga tidak tersedia data yang akurat mengenai eksploitasi kupu-kupu yang dilakukan masyarakat. Selain itu, pihak Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Selatan dan Pemerintah Daerah Kabupaten Maros, juga belum melakukan upaya untuk lebih memberdayakan masyarakat agar tidak terlalu bergantung pada kupu-kupu hasil tangkapan dari alam atau mengembangkan lapangan kerja lain yang tidak bergantung pada sumberdaya taman nasional.

#### **7. Minimnya Aturan Berkekuatan Hukum dan Penegakannya**

Aturan pemanfaatan kupu-kupu pada tingkat nasional dan lokal masih sangat minim. Hal ini masih ditambah dengan belum dilaksanakannya aturan yang ada dan ditegakkannya aturan terhadap pelanggar. Runge (1981) dan McKay & Acheson (1987) menyatakan bahwa kerusakan sumberdaya alam seringkali tidak hanya disebabkan oleh over eksploitasi saja, melainkan juga oleh ketiadaan hukum atau aturan yang dapat ditaati oleh warga. Ketiadaan aturan pemanfaatan kupu-kupu di tingkat lokal serta minimnya upaya pelaksanaan dan penegakan aturan tingkat nasional yang ada, mencerminkan minimnya upaya untuk menjaga kelestarian kupu-kupu. Belum ditegakkannya pelanggaran penangkapan kupu-kupu di dalam kawasan taman nasional dan belum adanya peraturan mengenai pembatasan musim, jumlah dan jenis kupu-kupu yang boleh ditangkap di luar kawasan taman nasional untuk mencegah terjadinya penangkapan berlebih, terutama terhadap jenis endemik yang belum dilindungi oleh peraturan perundang-undangan nasional, memperbesar peluang terjadinya over eksploitasi yang dapat berdampak pada penurunan populasi.

#### **IV. IMPLIKASI KONSERVASI**

Penurunan populasi kupu-kupu di OWA Bantimurung seharusnya dapat menggugah berbagai pihak terkait untuk dapat mulai bekerjasama mengantisipasi agar populasi kupu-kupu tidak mencapai titik kritis yang sulit dipulihkan. Berbagai langkah bijak dapat mulai dilakukan, seperti :

1. Mengarahkan dan merubah pengelolaan wisata dari *masstourism* menjadi ekowisata yang mengandalkan pemasarannya pada tetap lestarnya sumberdaya alam dan lingkungan.

2. Pengaturan dan pembatasan jumlah wisatawan serta pola pengelolaan yang mengutamakan aspek kealamiah dan kelestarian berbagai jenis satwaliar.
3. Pihak pengelola sebaiknya mulai menerapkan pola pikir 'kupu-kupu lestari, pariwisata lestari'. Pihak pengelola OWA Bantimurung perlu menyadari bahwa sangat sedikit atau bahkan tidak terlihatnya kupu-kupu yang beterbangan secara bebas dapat menurunkan citra Bantimurung sebagai surga kupu-kupu, di samping dapat mempengaruhi animo wisatawan, utamanya wisatawan mancanegara, untuk berkunjung. Peran kupu-kupu sebagai *flagship species* dan ikon wisata utama TN Babul harus dioptimalkan. Untuk itu pihak pengelola harus mengubah pola pikir dalam menata wisata ke arah upaya menjaga tetap lestarinya kupu-kupu demi tetap tingginya minat berwisata di Bantimurung.
4. Pemulihan habitat kupu-kupu juga merupakan hal yang penting untuk dilakukan, misalnya dengan menyediakan tempat yang cukup leluasa dan benar-benar terhindar dari gangguan wisatawan di pinggir sungai yang berpasir sebagai tempat kupu-kupu mengisap mineral.
5. Penyediaan pemandu wisata, penyuluh dan tenaga pengawas dalam jumlah yang cukup dan memiliki profesionalisme tinggi.
6. Wisatawan lebih diseleksi, sehingga Bantimurung kelak hanya dikunjungi oleh wisatawan yang benar-benar menginginkan Bantimurung tetap utuh dan lestari serta tidak melakukan tindakan yang dapat merusak dan mengancam kelestarian berbagai makhluk hidup di dalam kawasan wisata alam tersebut.
7. Pengelola Bantimurung dapat mengoptimalkan fungsi sarana prasarana yang ada, misalnya museum kupu-kupu sebagai sarana pendidikan konservasi dan sarana peningkatan kepedulian terhadap kelestarian kupu-kupu.
8. Pembangunan pusat informasi yang lengkap juga dibutuhkan untuk memperluas pengetahuan wisatawan akan kupu-kupu lokal serta memberi gambaran tentang keindahan dan peran kupu-kupu di alam, selain sebagai media peningkatan kepedulian masyarakat.
9. Pihak pengelola sebaiknya mulai membangun kerjasama dengan lembaga penelitian, terutama untuk melakukan riset mengenai berbagai aspek kehidupan jenis kupu-kupu yang ada, termasuk jenis yang kurang dikenal.
10. Pihak pengelola sebaiknya aktif melakukan sosialisasi mengenai aturan perundangan yang berlaku, seperti pelarangan penangkapan di dalam kawasan taman nasional, aturan mengenai pelarangan penangkapan jenis-jenis kupu-kupu yang telah dilindungi, aturan mengenai pelarangan perdagangan jenis dilindungi hasil tangkapan langsung dari alam serta sanksi hukum bagi pelanggar.
11. Pembuatan aturan ditingkat lokal mengenai musim penangkapan, jumlah dan jenis kupu-kupu yang boleh ditangkap dan besarnya jatah penangkapan bagi setiap pedagang pada setiap periode tertentu, untuk mengurangi tekanan terhadap populasi kupu-kupu.
12. Pembentukan lembaga masyarakat sebagai wadah dan penyalur aspirasi masyarakat.
13. Peningkatan kesadaran masyarakat perlu dilakukan secara rutin dan kontinyu agar masyarakat menyadari bahwa suatu saat kupu-kupu dapat habis bila terus dieksploitasi tanpa upaya konservasi.
14. Mengoptimalkan penangkaran kupu-kupu yang ada agar benar-benar berfungsi sebagai tempat penang-

karan dan bukan sekedar sebagai 'display' serta tempat pemindahan lokasi bertelur. Pelatihan dan kursus ke berbagai penangkar kupu-kupu di dalam dan luar negeri juga perlu dilakukan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan para penangkar.

15. Penambahan jumlah penangkaran kupu-kupu yang dikelola oleh masyarakat lokal, melalui program pemberdayaan masyarakat, hingga setiap penangkap, pedagang dan pengrajin kupu-kupu dapat memiliki penangkaran atau lokasi budidaya kupu-kupu sendiri, dapat memotivasi masyarakat lain agar berhenti menangkap kupu-kupu dari alam serta mulai beternak kupu-kupu. Penambahan penangkaran kupu-kupu merupakan hal yang krusial mengingat saat ini hanya tersisa satu buah penangkaran kupu-kupu saja yang dikelola oleh masyarakat, itu pun dengan kondisi yang tergolong memprihatinkan. Dengan penambahan jumlah penangkar kupu-kupu, diharapkan masyarakat akhirnya dapat menerapkan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1999, yaitu untuk jenis kupu-kupu yang dilindungi hanya akan memanen kupu-kupu mulai dari generasi kedua.

Berbagai hal tersebut di atas tentu menuntut kerjasama yang erat dari berbagai pihak bagi keberhasilannya. Untuk itu sangat diperlukan adanya komunikasi yang baik dan partisipasi aktif berbagai pihak dalam melestarikan kupu-kupu, sehingga kupu-kupu tetap dapat terbang mengepakkan sayapnya serta tetap dapat dinikmati keindahannya di Bantimurung.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Aktivitas wisata menyebabkan terjadinya penurunan keragaman jenis dan

populasi kupu-kupu di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, yang terlihat dari lebih rendahnya jumlah jenis dan individu, lebih rendahnya nilai indeks keragaman jenis Shannon-Weiner (Indeks H'), lebih rendahnya nilai indeks kekayaan jenis (Indeks R), lebih tingginya nilai indeks dominansi (Indeks D) serta lebih rendahnya nilai indeks pemerataan jenis (Indeks E) kupu-kupu yang dijumpai pada obyek wisata alam (OWA) Bantimurung dibanding kupu-kupu yang dijumpai pada Blok Hutan Ammarae yang bukan merupakan kawasan wisata alam.

Pada Obyek Wisata Alam (OWA) Bantimurung dijumpai 21 jenis kupu-kupu dengan enam jenis diantaranya tergolong jenis endemik Sulawesi sedangkan pada Blok Hutan Ammarae dapat dijumpai 109 jenis kupu-kupu dengan 36 jenis diantaranya tergolong jenis endemik Sulawesi. Di antara jenis endemik tersebut, tiga jenis termasuk dalam *Appendix II* CITES dan empat jenis telah dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999.

Pada OWA Bantimurung terdapat jenis kupu-kupu yang mendominasi, yaitu yang berasal dari familia Papilionidae dengan jenis yang terbanyak adalah *Graphium milon* (INP 51,7, kelimpahan 38,4%) sedangkan populasi kupu-kupu di Blok Hutan Ammarae memiliki distribusi jumlah individu yang tersebar merata (tidak terdapat jenis yang benar-benar mendominasi populasi) dengan jenis yang banyak dijumpai berasal dari familia Nymphalidae yaitu *Phalanta alcippe* yang hanya memiliki nilai kelimpahan sebesar 3,06% serta *Graphium meyeri* dan *Graphium milon* yang hanya memiliki kelimpahan sebesar 2,54%.

### B. Saran

Diperlukan kerjasama berbagai pihak terkait (TN Babul, pemerintah daerah tingkat provinsi, pemerintah daerah tingkat kabupaten, perguruan tinggi, lembaga penelitian, lembaga swadaya masyarakat,

penangkap kupu-kupu, pedagang kupu-kupu, penangkap kupu-kupu, masyarakat sekitar) untuk mengantisipasi agar populasi kupu-kupu di OWA Bantimurung tidak mencapai titik kritis yang sulit untuk dipulihkan.

Penggunaan kupu-kupu sebagai *flagship species* TN Babul sebaiknya dibarengi dengan perubahan pola pengelolaan OWA Bantimurung dari *mass tourism* menjadi ekowisata dan menerapkan kebijakan : kupu-kupu lestari, pariwisata lestari.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung atas dukungannya dalam pengambilan data untuk kegiatan penelitian ini dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan atas dukungan dana yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. (2008). *Rencana pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung*. Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Maros.
- Bobo, K. S., Waltert, M., Fermon, H., Njokagbor, J. & Mühlenberg, M. (2006). From forest to farmland : butterfly diversity and habitat associations along a gradient of forest conversion in Southwestern Cameroon. *Journal of Insect Conservation* 10 : 29-42. Springer.
- Boppréa, M. & Vane-Wright, R.I. (2012). The butterfly house industry : conservation risks and education opportunities. *Conservation and Society* 10(3) : 285-303.
- Buckley, R. (2004a). Impact of ecotourism on birds. in R. Buckley (ed.), *Environmental impacts of ecotourism*. CABI Publishing. Wallingford. UK. p. 187-209.
- Buckley, R. (2004b). Impacts positive and negative: Links between ecotourism and environment. in R. Buckley (ed.), *Environmental impacts of ecotourism*. CABI Publishing. Wallingford. UK. p. 5-14.
- Buckley, R. (2004c). Impacts of ecotourism on terrestrial wildlife. in R. Buckley (ed.), *Environmental impacts of ecotourism*. CABI Publishing. Wallingford. UK. p. 211-228.
- Chongo, D. (2001). *Butterfly assemblages of forest, grassland and disturbed ecotones near Goba, Southern Mozambique*. (M.Sc. Thesis) Percy Fitzpatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town. South Africa. 28 p.
- Cole, D.N. (2004). Impacts of hiking and camping on soils and vegetation: a review. in R. Buckley (ed.), *Environmental impacts of ecotourism* CABI Publishing. Wallingford. UK. p. 41-60.
- Devy, M.S. & Davidar, P. (2001). Response of wet forest butterflies to selective logging in Kalakad-Mundanthurai Tiger Reserve : implication for conservation. *Current Science*, 80(3) : 400-405.
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode sampling bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 208 h.
- Flamin, A. (2005). *Analisis sosiodemografi dan psikografi wisatawan terhadap objek daya tarik Taman Wisata Alam Bantimurung*. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Tesis. Tidak dipublikasikan. 199 h.
- Forister, M.L., McCall, A.C., Sanders, N.J., Fordyce, J.A., Thorne, J.H., O'Brien, J., Waetjen, D.P., & Shapiro, A.M. (2010). Compounded effects of climate change and habitat alteration shift patterns of butterfly diversity. *Proceeding of National Academy of Science* 107(5) : 2088-2092. USA.
- Gassing, I. (2015). Bantimurung, Jejak Kerajaan Kupu-Kupu. <http://indonesiana.tempo.co/read/30532/2015/01/29/ipul.ji/bantimurung-jejak-kerajaan-kupu-kupu#.VO7HZPmsVy0>. Diakses 26 Februari 2015.
- Hammit, W.E. Cole, D.N. & Monz, C. A. (2015). *Wildland recreation : Ecology and management*, 3<sup>rd</sup> ed. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex. 328 p.
- Harahap, A. R. (2010). Kerajaan Kupu-kupu di Bantimurung. [http://www.tn-babul.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=162%3AKerajaan-kupu-kupu-di-bantimurung&catid=70%3Aberita&Itemid=198](http://www.tn-babul.org/index.php?option=com_content&view=article&id=162%3AKerajaan-kupu-kupu-di-bantimurung&catid=70%3Aberita&Itemid=198). Diakses 15 Agustus 2014.
- Heddy, S. & Kurniati, M. (1996). *Prinsip-prinsip dasar ekologi : suatu bahasan tentang kaidah ekologi dan penerapannya*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 271 h.
- Jantzen, B. & Eisner, T. (2008). Hindwings are unnecessary for flight but essential for execution of normal evasive flight in Lepidoptera. *Proceeding of National*

- Academy of Science* 105(43) : 16636-16640. (doi:10.1073/pnas.0807223105)
- Kingsolver, J. G. (1999). Experimental analyses of wing size, flight, and survival in the western white butterfly. *Evolution* 53(5) : 1479-1490. *Society for the Study of Evolution*.
- Lehnert M. (2010). New protocol for measuring Lepidoptera wing damage. *Journal of the Lepidopterist's Society* 64 : 29-32.
- Lien, V.V. (2013). The effect of habitat disturbance and altitudes on the diversity of butterflies (Lepidoptera : Rhopalocera) in a tropical forest of Vietnam: results of a long-term and large-scale study. *Russian Entomological Journal* 22(1) : 51-65.
- Ludwig, J.A. & Reynold. (1988). *Statistical ecology*. Wiley Interscience Publ. John Wiley and Sons. Toronto.
- Mattimu, A.A. (1976). *Butterflies of Bantimurung*, South Sulawesi, collected in August-October 1976. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Mattimu, A.A., Sugondo, H. & Pabittei, H. (1987). *Identifikasi dan inventarisasi jenis kupu-kupu di Bantimurung Sulawesi Selatan*. Proyek Penelitian UNHAS. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- McKay, B.J. & Acheson, J.M. (1987). *Human Ecology and the Commons*. In B. J. McKay and J. M. Acheson (eds.). *The question of the commons: The culture and ecology of communal resources*. The University of Arizona Press. Tucson. p. 1-34.
- Monterrubio, J. C., Rodríguez-Muñoz, G. & Mendoza-Ontiveros, M. M. (2013). Social benefits of ecotourism: The Monarch Butterfly Reserve in Mexico. *Enlightening Tourism. A Pathmaking Journal* 3(2) : 105-124. Universidad de Huelva.
- Nowicki, P., Settele, J., Henry P. & Woyciechowski, M. (2008). Butterfly monitoring methods: The ideal and the real world. *Israel Journal of Ecology and Evolution* 54 : 69-88.
- Odum, E. P. (1998). *Dasar-dasar ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 h.
- Pellet, J. (2007). Seasonal variation in detectability of butterflies surveyed with Pollard walks. *Journal of Insect Conservation* 12 : 155-162. Springer.
- Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan jenis tumbuhan dan satwa.
- Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1999 tentang Pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa liar.
- Pielou, E.C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Biology* 13 : 131-144.
- Pollard, E., Elias, D.O., Skelton, M.J. & Thomas, J.A. (1975). A method for assessing the abundance of butterflies in Monks Wood National Nature Reserve in 1973. *Entomologist's Gazette* 26 : 79-88.
- Pomeroy, D.E. & Service, M.W. (1986). *Tropical ecology*. Harlow, Longman Scientific and Technical. London. 233 p.
- Prasetyo, R. & Amin, I. (2010). *Kupu-kupu kemana engkau terbang*. [http://www.tn-babul.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=160%3Akupu-kupu-ke-mana-engkau-terbang&catid=49%3Aartikel&Itemid=195](http://www.tn-babul.org/index.php?option=com_content&view=article&id=160%3Akupu-kupu-ke-mana-engkau-terbang&catid=49%3Aartikel&Itemid=195). Diakses 13 Agustus 2014.
- Pristiyanto, D. (1999). *Kelestarian kupu-kupu Bantimurung memprihatinkan*. Suara Pembaruan. 23 Januari 1999.
- Putri, I.A.S.L.P. (2014). Peran kupu-kupu sebagai *flag ship* spesies Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung dan pengelolaan dalam rangka peningkatan upaya konservasinya. *Prosiding Seminar Nasional Komunitas Manajemen Hutan Indonesia (KOMHINDO) : Reaktualisasi Pengelolaan Hutan Berbasis Ekosistem Daerah Aliran Sungai*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. h. 10 - 17.
- Pyle, R.M. (1981). *National Audubon Society Field Guide to North American Butterflies (National Audubon Society Field Guide Series)*. Alfred A. Knopf, Inc. New York. 924 p.
- Runge, C.F. (1981). Common property externalities: isolation, assurance, and resource depletion in a traditional grazing context. *American Agricultural Economics Association*. p. 595-606.
- Samways, M. J. (1994). *Insect conservation biology*. Chapman & Hall. London. 358 p.
- Sandved, K. & Cassie, B. (2004). *A world of butterflies*. Bulfinch Press. New York. 420 p.
- Santoso, S. (2013). *Menguasai SPSS 21 di era informasi*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta. 445 h.
- Spitzer, K., Jaros, J., Havelka, J. & Leps, J. (1997). Effect of small-scale disturbance on butterfly communities of an Indo-chinese Montane Rainforest. *Biological Conservation* 80 : 9-15.
- UNEP. (2013). *CITES species list*. <http://www.cites.org>. Diakses 27 September 2013.
- Van Swaay, C. A. M., Nowicki, P., Settele, J. & van Strien, A. J. (2008). Butterfly monitoring in Europe: Methods, applications and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 17 : 3455-3469. Springer.

- Whitten, A.J., Mustafa, M. & Henderson, G. S. (1987). *Ekologi Sulawesi*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta. 777 h.
- Wood, B. C. (1999). *The effects of forest disturbance and fragmentation on fruit-feeding butterflies in Trinidad*. (PhD Thesis) The Open University. United Kingdom. 268 p.
- Wood, P.A. & Samways, M.J. (1991). Landscape element pattern and continuity of butterfly flight paths in an ecologically landscape botanic garden, Natal, South Africa. *Biological Conservation* 58 : 149-166.

Lampiran (Appendix) 1. Indeks Nilai Penting (INP) Kupu-kupu yang Dijumpai di Obyek Wisata Alam (OWA) Bantimurung (*Index of Butterflies' Importance Values at Bantimurung Recreation Area*)

| No | Nama Latin<br>(Latin Name) | Familia<br>(Family) | Status<br>Lindung*<br>(Protected<br>Status) | Endemik<br>Sulawesi<br>(Endemic<br>Status) | KR<br>(Relative<br>Abundance) | FR<br>(Relative<br>Frequency) | INP<br>(Importance<br>Value Index) | H'<br>(Shannon<br>-Wiener<br>Index) |
|----|----------------------------|---------------------|---|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | <i>Papilio ascalaphus</i>  | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 2  | <i>Papilio satespes</i>    | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 3  | <i>Papilio gigon</i>       | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 4  | <i>Graphium meyeri</i>     | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 34.34                         | 13.33                         | 47.68                              | 0.34                                |
|    | <i>Graphium</i>            |                     |   |  |                               |                               |                                    |                                     |
| 5  | <i>agamemnon</i>           | <i>Papilionidae</i> |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 6  | <i>Graphium rhesus</i>     | <i>Papilionidae</i> |   |  | 10.10                         | 13.33                         | 23.43                              | 0.25                                |
| 7  | <i>Graphium milon</i>      | <i>Papilionidae</i> |   |  | 38.38                         | 13.33                         | 51.72                              | 0.35                                |
| 8  | <i>Lamproptera meges</i>   | <i>Papilionidae</i> |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 9  | <i>Pareronia tritaea</i>   | <i>Pieridae</i>     |   | E  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 10 | <i>Eurema tominia</i>      | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 11 | <i>Appias zarinda</i>      | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 12 | <i>Appias albina</i>       | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 13 | <i>Catopsilia pomona</i>   | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 14 | <i>Catopsilia scylla</i>   | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 15 | <i>Catopsilia pyranthe</i> | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 16 | <i>Vindula erota</i>       | <i>Nymphalidae</i>  |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 17 | <i>Cyrestis strigata</i>   | <i>Nymphalidae</i>  |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 18 | <i>Danaus genutia</i>      | <i>Nymphalidae</i>  |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 19 | <i>Idea blanchardii</i>    | <i>Nymphalidae</i>  |   | E  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 20 | <i>Moduza lymire</i>       | <i>Nymphalidae</i>  |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
| 21 | <i>Borbo cinnerae</i>      | <i>Hesperiidae</i>  |   |  | 1.01                          | 3.33                          | 4.34                               | 0.08                                |
|    |                            |                     |   |  | 100                           | 100                           |                                    | 2.44                                |

Lampiran (Appendix) 2. Indeks Nilai Penting (INP) Kupu-kupu yang Dijumpai di Blok Hutan Ammarae Selama Penelitian (*Index of Butterflies' Importance Values at Ammarae Forest Area*)

| No | Nama Latin<br>(Latin Name)    | Familia<br>(Family) | Status<br>Lindung*<br>(Protected<br>Status) | Endemik<br>Sulawesi<br>(Endemic<br>Status) | KR<br>(Relative<br>Abundance) | FR<br>(Relative<br>Frequency) | INP<br>(Importance<br>Value Index) | H'<br>(Shannon<br>-Wiener<br>Index) |
|----|-------------------------------|---------------------|---|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | <i>Pachliopta polyphontes</i> | <i>Papilionidae</i> |   |  | 1.02                          | 1.49                          | 2.51                               | 0.05                                |
| 2  | <i>Troides haliphron</i>      | <i>Papilionidae</i> | 1* dan 2*                                   |  | 1.27                          | 0.75                          | 2.02                               | 0.05                                |
| 3  | <i>Troides Helena</i>         | <i>Papilionidae</i> | 1* dan 2*                                   |  | 1.78                          | 1.49                          | 3.27                               | 0.07                                |
| 4  | <i>Troides hypolithus</i>     | <i>Papilionidae</i> | 1* dan 2*                                   |  | 1.27                          | 1.49                          | 2.76                               | 0.06                                |
| 5  | <i>Lamproptera meges</i>      | <i>Papilionidae</i> |   |  | 1.27                          | 1.12                          | 2.39                               | 0.05                                |
| 6  | <i>Papilio ascalaphus</i>     | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 1.27                          | 1.49                          | 2.76                               | 0.06                                |
| 7  | <i>Papilio fuscus</i>         | <i>Papilionidae</i> |   |  | 1.27                          | 1.49                          | 2.76                               | 0.06                                |
| 8  | <i>Papilio gigon</i>          | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 1.52                          | 1.49                          | 3.02                               | 0.06                                |
|    | <i>Papilio peranthus-</i>     |                     |   |  |                               |                               |                                    |                                     |
| 9  | <i>adamantius</i>             | <i>Papilionidae</i> |   |  | 0.76                          | 0.75                          | 1.51                               | 0.04                                |
| 10 | <i>Papilio satespes</i>       | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 1.27                          | 1.49                          | 2.76                               | 0.06                                |
| 11 | <i>Graphium meyeri</i>        | <i>Papilionidae</i> |   | E  | 2.54                          | 1.49                          | 4.03                               | 0.08                                |
| 12 | <i>Graphium milon</i>         | <i>Papilionidae</i> |   |  | 2.54                          | 1.49                          | 4.03                               | 0.08                                |
| 13 | <i>Graphium deucalion</i>     | <i>Papilionidae</i> |   |  | 0.51                          | 0.37                          | 0.88                               | 0.02                                |
| 14 | <i>Gandaca butyrosa</i>       | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.27                          | 1.12                          | 2.39                               | 0.05                                |
| 15 | <i>Eurema celebensis</i>      | <i>Pieridae</i>     |   | E  | 1.02                          | 1.49                          | 2.51                               | 0.05                                |
| 16 | <i>Eurema tominia</i>         | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.78                          | 1.49                          | 3.27                               | 0.07                                |
| 17 | <i>Hebomoia glaucippe</i>     | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.02                          | 1.12                          | 2.13                               | 0.05                                |
| 18 | <i>Catopsilia pomona</i>      | <i>Pieridae</i>     |   |  | 2.03                          | 1.12                          | 3.15                               | 0.07                                |
| 19 | <i>Catopsilia pyranthe</i>    | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.27                          | 1.12                          | 2.39                               | 0.05                                |
| 20 | <i>Seletara panda</i>         | <i>Pieridae</i>     |   |  | 0.25                          | 0.37                          | 0.63                               | 0.02                                |
| 21 | <i>Pareronia tritaea</i>      | <i>Pieridae</i>     |   | E  | 0.76                          | 1.12                          | 1.88                               | 0.04                                |
| 22 | <i>Delias rosenbergii</i>     | <i>Pieridae</i>     |   | E  | 0.25                          | 0.37                          | 0.63                               | 0.02                                |
| 23 | <i>Appias zarindra</i>        | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.02                          | 1.49                          | 2.51                               | 0.05                                |
| 24 | <i>Appias aurosa</i>          | <i>Pieridae</i>     |   | E  | 1.27                          | 1.12                          | 2.39                               | 0.05                                |
| 25 | <i>Appias hombroni</i>        | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.02                          | 0.75                          | 1.76                               | 0.04                                |
| 26 | <i>Appias paulina</i>         | <i>Pieridae</i>     |   |  | 0.25                          | 0.37                          | 0.63                               | 0.02                                |
| 27 | <i>Appias albina</i>          | <i>Pieridae</i>     |   |  | 1.52                          | 1.12                          | 2.64                               | 0.06                                |

|    |                                |                    |    |      |      |      |      |      |
|----|--------------------------------|--------------------|----|------|------|------|------|------|
| 28 | <i>Cepora fora</i>             | <i>Pieridae</i>    | E  | 0.51 | 0.37 | 0.88 | 0.02 |      |
| 29 | <i>Catopsila scylia</i>        | <i>Pieridae</i>    |    | 1.52 | 1.12 | 2.64 | 0.06 |      |
| 30 | <i>Cepora celebensis</i>       | <i>Pieridae</i>    | E  | 1.27 | 0.75 | 2.02 | 0.05 |      |
| 31 | <i>Ixias piepersi</i>          | <i>Pieridae</i>    |    | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 32 | <i>Allotinus maximus</i>       | <i>Lycanidae</i>   |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 33 | <i>Allotinus major</i>         | <i>Lycanidae</i>   | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 34 | <i>Surendra vivarna</i>        | <i>Lycanidae</i>   |    | 0.76 | 0.75 | 1.51 | 0.04 |      |
| 35 | <i>Arhopala argentea</i>       | <i>Lycanidae</i>   | E  | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 36 | <i>Deudorix epijarbas</i>      | <i>Lycanidae</i>   |    | 1.52 | 1.12 | 2.64 | 0.06 |      |
| 37 | <i>Jamides aratus</i>          | <i>Lycanidae</i>   | E  | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 38 | <i>Jamides festivus</i>        | <i>Lycanidae</i>   | E  | 1.02 | 0.37 | 1.39 | 0.03 |      |
| 39 | <i>Jamides halus</i>           | <i>Lycanidae</i>   |    | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 40 | <i>Rapala dioetas</i>          | <i>Lycanidae</i>   | E  | 0.51 | 0.75 | 1.25 | 0.03 |      |
| 41 | <i>Nacaduba kurava</i>         | <i>Lycanidae</i>   |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 42 | <i>Amblypodia narada</i>       | <i>Lycanidae</i>   |    | 0.76 | 0.75 | 1.51 | 0.04 |      |
| 43 | <i>Nacaduba berenice</i>       | <i>Lycanidae</i>   |    | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 44 | <i>Faunis menado</i>           | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 45 | <i>Amathusia phidippus</i>     | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 46 | <i>Discophora bambusae</i>     | <i>Nymphalidae</i> | E  | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 47 | <i>Bletogena mycalesis</i>     | <i>Nymphalidae</i> | E  | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 48 | <i>Melanitis velutina</i>      | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 49 | <i>Melanitis pyrrha</i>        | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 0.37 | 1.13 | 0.03 |      |
| 50 | <i>Lethe europea</i>           | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 51 | <i>Ypthima nymias</i>          | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 52 | <i>Lohora unipupillata</i>     | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 53 | <i>Charaxes nitebis</i>        | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 54 | <i>Charaxes affinis</i>        | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.51 | 0.75 | 1.25 | 0.03 |      |
| 55 | <i>Cethosia biblis</i>         | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.51 | 0.75 | 1.25 | 0.03 |      |
| 56 | <i>Cethosia myrina</i>         | <i>Nymphalidae</i> | 2* | E    | 0.51 | 0.75 | 1.25 | 0.03 |
| 57 | <i>Cupha arias</i>             | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.51 | 0.75 | 1.25 | 0.03 |      |
| 58 | <i>Phalanta alcippe</i>        | <i>Nymphalidae</i> |    | 3.05 | 0.75 | 3.79 | 0.08 |      |
| 59 | <i>Cirrochroa semiramis</i>    | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 60 | <i>Lasippa neriphus</i>        | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 61 | <i>Neptis celebica</i>         | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 62 | <i>Neptis ida</i>              | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 63 | <i>Lexias aetes</i>            | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 64 | <i>Euthalia accouthea</i>      | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 65 | <i>Euthalia amanda</i>         | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 66 | <i>Moduza lycone</i>           | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 67 | <i>Cyrestis strigata</i>       | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.52 | 0.75 | 2.27 | 0.05 |      |
| 68 | <i>Cyrestis thyonneus</i>      | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 69 | <i>Pseudorgolis avesta</i>     | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 70 | <i>Dichorragia nesimachus</i>  | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 0.75 | 1.76 | 0.04 |      |
| 71 | <i>Junonia erigone</i>         | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.25 | 0.37 | 0.63 | 0.02 |      |
| 72 | <i>Junonia almana</i>          | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.27 | 0.75 | 2.02 | 0.05 |      |
| 73 | <i>Yoma sabina</i>             | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 74 | <i>Rhinopalpa polynice</i>     | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 75 | <i>Hypolimnas bolina</i>       | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 76 | <i>Rohana macar</i>            | <i>Nymphalidae</i> | E  | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 77 | <i>Euripus robustus</i>        | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 78 | <i>Parantica medanensis</i>    | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 79 | <i>Parantica cleona</i>        | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 0.75 | 1.76 | 0.04 |      |
| 80 | <i>Ideopsis juvena</i>         | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 81 | <i>Ideopsis vitrea</i>         | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 82 | <i>Tirumala choaspes</i>       | <i>Nymphalidae</i> | E  | 0.76 | 0.37 | 1.13 | 0.03 |      |
| 83 | <i>Danaus genutia</i>          | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 0.75 | 1.51 | 0.04 |      |
| 84 | <i>Danaus affinis</i>          | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 0.75 | 1.76 | 0.04 |      |
| 85 | <i>Euploea sylvester</i>       | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 86 | <i>Euploea eleusina</i>        | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 0.75 | 1.76 | 0.04 |      |
| 87 | <i>Euploea redtenbacheri</i>   | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 88 | <i>Euploea westwoodii</i>      | <i>Nymphalidae</i> | E  | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 89 | <i>Euploea algea</i>           | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 0.75 | 1.51 | 0.04 |      |
| 90 | <i>Euploea hewitsonii</i>      | <i>Nymphalidae</i> |    | 1.27 | 1.12 | 2.39 | 0.05 |      |
| 91 | <i>Euploea eupator</i>         | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.51 | 0.75 | 1.25 | 0.03 |      |
| 92 | <i>Leptosia lignea</i>         | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 93 | <i>Vindula erota</i>           | <i>Nymphalidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |
| 94 | <i>Borbo bevani</i>            | <i>Hesperiidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 95 | <i>Halpe beturia</i>           | <i>Hesperiidae</i> |    | 1.02 | 0.75 | 1.76 | 0.04 |      |
| 96 | <i>Badamia exclamationis</i>   | <i>Hesperiidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 97 | <i>Celaenorrhinus ficulnea</i> | <i>Hesperiidae</i> |    | 1.02 | 1.12 | 2.13 | 0.05 |      |
| 98 | <i>Odina chrysomelaele</i>     | <i>Hesperiidae</i> |    | 0.76 | 1.12 | 1.88 | 0.04 |      |

| No  | Nama Latin<br>(Latin Name)  | Familia<br>(Family) | Status<br>Lindung*)<br>(Protected<br>Status) | Endemik<br>Sulawesi<br>(Endemic<br>Status) | KR<br>(Relative<br>Abundance) | FR<br>(Relative<br>Frequency) | INP<br>(Importance<br>Value Index) | H'<br>(Shannon<br>-Wiener<br>Index) |
|-----|-----------------------------|---------------------|--|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 99  | <i>Prusiana kuehni</i>      | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 0.75                          | 1.51                               | 0.04                                |
| 100 | <i>Gerosis celebica</i>     | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 1.02                          | 0.75                          | 1.76                               | 0.04                                |
| 101 | <i>Caprona agama</i>        | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 1.12                          | 1.88                               | 0.04                                |
| 102 | <i>Matapa celsina</i>       | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 1.12                          | 1.88                               | 0.04                                |
| 103 | <i>Acerbas azona</i>        | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 1.02                          | 0.75                          | 1.76                               | 0.04                                |
| 104 | <i>Borbo cinnara</i>        | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 1.12                          | 1.88                               | 0.04                                |
| 105 | <i>Bibasis ilusca</i>       | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 0.75                          | 1.51                               | 0.04                                |
| 106 | <i>Tagiades trabellius</i>  | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 0.37                          | 1.13                               | 0.03                                |
| 107 | <i>Parnara bada</i>         | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 1.02                          | 1.12                          | 2.13                               | 0.05                                |
| 108 | <i>Psolos fuligo</i>        | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 0.76                          | 0.75                          | 1.51                               | 0.04                                |
| 109 | <i>Notocrypta paralyzos</i> | <i>Hesperiidae</i>  |  |  | 1.27                          | 0.37                          | 1.64                               | 0.04                                |
|     |                             |                     |  |  | 100                           | 100                           | 200                                | 4.61                                |

Keterangan :

1\* *CITES Appendix II* (UNEP, 2013)

2\* Peraturan Pemerintah No.7 Tahun 1999

Lampiran (*Appendix*) 3. Hasil Uji Normalitas Terhadap Data Populasi Kupu-kupu di Lokasi Penelitian (*Test of Normality for Butterflies Population at the Research Area*)

**Tests of Normality**

| Lokasipenelitian |                 | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |      | Shapiro-Wilk |     |      |
|------------------|-----------------|---------------------------------|-----|------|--------------|-----|------|
|                  |                 | Statistic                       | df  | Sig. | Statistic    | df  | Sig. |
| Jumlah           | Ammarae         | .199                            | 109 | .000 | .861         | 109 | .000 |
|                  | OWA Bantimurung | .496                            | 21  | .000 | .404         | 21  | .000 |

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran (*Appendix*) 4. Hasil Uji Mann-Whitney Terhadap Populasi Kupu-kupu di Lokasi Penelitian (*Statistic Mann-Whitney Test to Butterflies Population at the Research Area*)

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                        | species_value | jumlah  |
|------------------------|---------------|---------|
| Mann-Whitney U         | 701.500       | 460.000 |
| Wilcoxon W             | 932.500       | 691.000 |
| Z                      | -2.803        | -4.432  |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .005          | .000    |

a. Grouping Variable: lokasi\_penelitian

**MANAJEMEN PENANGKARAN EMPAT JENIS KURA-KURA  
PELIHARAAN DAN KONSUMSI DI INDONESIA**  
*(Captive Breeding Management of Four Species Turtle for Pet and Consumption  
in Indonesia)\**

Purwanto<sup>1</sup>, Mirza Dikari Kusri<sup>2</sup> dan/and Burhanuddin Masy'ud<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Taman Nasional Meru Betiri, Jl Sriwijaya 53 Jember, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Staf Pengajar pada Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB, Kampus  
Dramaga, Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia

E-mail : purwa.nf@gmail.com<sup>1</sup>; mirza\_kusri@yahoo.com<sup>2</sup>; masyud06@yahoo.com<sup>2</sup>

\*Tanggal diterima : 6 November 2014; Tanggal direvisi : 7 Maret 2016; Tanggal disetujui : 5 Desember 2016

**ABSTRACT**

*Four species of turtles are bred in Indonesia comprising chinese softshell turtle (*Pelodiscus sinensis* Wiegmann, 1835), common softshell turtle (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770), brazilian turtle (*Trachemys scripta elegans* Wied-Neuwied, 1839) and Rote turtle (*Chelodina mccordi* Rhodin, 1994). Chinese and common softshell turtles are usually for consumption, while brazilian and Rote turtles are for pet. This study aims to identify the technical aspects of the management of captive bred turtles in Indonesia. The study revealed that the technical aspects of the management of captive bred turtles includes : 1) procurement of hatchlings, 2) adaptation and acclimatization, 3) housing, 4) feeding and water management, 5) diseases and health care, 6) breeding/reproduction and egg hatching techniques, 7) maintenance, 8) harvesting and utilization, and 9) other support. All aspects are mutually supportive and related one another, forming a major factor and an important condition in ensuring business continuity and sustainability of production to achieve company goals. In addition, the study showed that the captive breeding of four species of turtles has been running well and fulfill the technical requirements. The turtles adapted to its environment, got adequate feed, met habitat suitability, and maintained good health so that they can breed and reproduce with an increasing population leading to an economically profitable business.*

*Key words : Captive breeding, consumption, Indonesia, pet, turtles*

**ABSTRAK**

Empat jenis kura-kura yang ditangkarkan di Indonesia saat ini adalah labi-labi Cina (*Pelodiscus sinensis* Wiegmann, 1835), labi-labi (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770), kura-kura Brazil (*Trachemys scripta elegans* (Thunberg, 1792) (Schoepff, 1792)) dan kura-kura Rote (*Chelodina mccordi* Rhodin, 1994). Labi-labi Cina dan labi-labi umumnya untuk konsumsi, sedangkan kura-kura Brazil dan kura-kura Rote untuk hewan peliharaan (*pet*). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran kura-kura di Indonesia. Hasil identifikasi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran kura-kura yang dijalankan meliputi : 1) pengadaan bibit, 2) adaptasi dan aklimatisasi, 3) perkandangan, 4) pakan dan air, 5) penyakit dan perawatan kesehatan, 6) perkembangbiakan/reproduksi dan teknik penetasan telur, 7) pemeliharaan, 8) pemanenan dan pemanfaatan dan 9) penunjang lainnya. Kesemuanya itu saling mendukung dan berkaitan sebagai faktor utama dan syarat penting dalam menjamin keberlangsungan usaha dan kesinambungan hasil untuk mencapai tujuan perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penangkaran keempat jenis kura-kura secara umum telah berjalan dengan memperhatikan dan memenuhi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran dalam menjalankan usahanya. Kura-kura yang ditangkarkan sudah mampu beradaptasi dengan lingkungannya, tercukupi kebutuhan pakannya, terpenuhi kesesuaian habitatnya dan terjaga kesehatannya, sehingga dapat bereproduksi dengan baik dan meningkat populasinya, sehingga secara ekonomis menguntungkan.

Kata kunci : Indonesia, konsumsi, kura-kura, peliharaan, penangkaran

## **I. PENDAHULUAN**

Pemanfaatan kura-kura oleh manusia dalam jumlah besar dan tak terkendali

dikhawatirkan dapat menyebabkan kepunahan spesies. Kura-kura telah lama dimanfaatkan di Asia Timur dan Tenggara untuk makanan, obat-obatan dan hewan

peliharaan (*pet*). China adalah negara konsumen kura-kura terbanyak di dunia (Van Dijk *et al.*, 2000). Volume perdagangan kura-kura hidup di Asia telah melampaui 13.000 ton per tahun dan proporsi yang tinggi diyakini berasal dari alam (Van Dijk *et al.*, 2000).

Menurut Direktorat Jenderal Perlin-dungan Hutan dan Konservasi Alam (2014), jenis kura-kura di Indonesia yang dimanfaatkan untuk konsumsi terdiri dari empat spesies, yaitu labi-labi (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770), kura ambon (*Cuora amboinensis* Daudin, 1802), labi-labi hutan (*Dogania subplana* Geoffroy Saint-Hilaire, 1809) dan kura-kura bergerigi (*Cyclemys dentata* Gray, 1831). Labi-labi jenis yang dijual sebagai hewan peliharaan (*pet*) terdiri atas dua spesies, yaitu labi-labi (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770) dan kura-kura leher ular Rote (*Chelodina mccordi* Rhodin, 1994). Selain dijual untuk keperluan ekspor, kura-kura ini juga dijual di pasar dalam negeri seperti di Jakarta untuk makanan maupun peliharaan (Sinaga, 2008). Selain itu Sinaga (2008) juga mencatat keberadaan kura-kura impor diperdagangkan di pasar tersebut.

Penangkaran merupakan salah satu usaha pemanfaatan Satwaliar yang di-benarkan berdasarkan Peraturan Pemerin-tah (PP) No. 7 Tahun 1999 (Departemen Kehutanan dan Perkebunan 1999a). Seiring dengan tingginya pemanfaatan kura-kura sebagai makanan dan *pet*, maka penangkaran kura-kura menjadi alternatif untuk mencukupi permintaan konsumen dan dapat mengurangi pemanenan dari alam. Informasi dan pengetahuan tentang pemeliharaan kura-kura di penangkaran dirasakan masih terbatas di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dikumpulkan dan diidentifikasi berbagai informasi dan pengetahuan tentang pemeliharaan kura-kura di beberapa perusahaan penang-karan.

Pemanfaatan kura-kura untuk kon-sumsi dan *pet* saat ini sudah ada yang berasal dari penangkaran, antara lain labi-

labi Cina, kura-kura Brazil dan kura-kura Rote. Meskipun dua jenis diantaranya tersebut adalah jenis eksotik, namun pada kenyataannya kedua jenis kura-kura tersebut ada dan diusahakan di Indonesia melalui penangkaran/budidaya. Penang-karan labi-labi masih dalam tahap uji coba dan baru pada proses membesarkan anakan hasil reproduksi indukan labi-labi tangkapan dari alam.

Jenis kura-kura yang dikaji dalam penelitian ini adalah jenis kura-kura yang dikelompokkan untuk pemanfaatan seba-gai konsumsi dan *pet*, dimana masing-masing kelompok pemanfaatan tersebut diwakili oleh satu jenis asli dan satu jenis eksotik. Kelompok jenis kura-kura untuk konsumsi adalah labi-labi Cina dan labi-labi, keduanya merupakan jenis yang paling laku dan banyak diminati untuk konsumsi baik di dalam maupun luar negeri. Menurut Iskandar (2000), jenis labi-labi ini merupakan hewan introduksi yang berasal dari daerah Indocina sebelah Selatan. Labi-labi merupakan jenis yang tersebar di Asia Tenggara termasuk di Indonesia. Penangkaran labi-labi di Indonesia baru mulai diusahakan sejak tahun 2010, namun hingga saat ini permintaan labi-labi untuk konsumsi masih diperoleh dari hasil tangkapan di alam.

Kelompok jenis kura-kura untuk *pet* adalah kura-kura Brazil dan kura-kura Rote. Menurut Iskandar (2000), kura-kura Brazil adalah hewan introduksi dari Amerika Tengah atau Amerika Selatan. Kura-kura Rote merupakan jenis yang sudah lama dikenal dari Pulau Rote, namun sebelumnya dianggap sejenis dengan kura-kura Papua sampai dikukuh-kan sebagai jenis tersendiri pada tahun 1994 (Iskandar, 2000). Kura-kura ini belum dilindungi, namun populasinya di alam dianggap hampir punah, sehingga kuota tangkap dari alam tidak pernah diberikan sejak tahun 2009. Status dalam IUCN (*International Union for Conser-vation of Nature*) adalah rawan dan dalam CITES (*The Convention on International*

*Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) termasuk Appendix II.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang pemeliharaan kura-kura di penangkaran dengan cara mengidentifikasi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran yang telah dijalankan oleh beberapa perusahaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi para penangkar untuk mengusahakan penangkaran kura-kura dan bahan masukan bagi pemerintah dalam rangka pengembangan penangkaran kura-kura di Indonesia.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di empat lokasi penangkaran kura-kura, yaitu penangkaran labi-labi Cina PT. Tarum Fajar Pratama di Karawang, Jawa Barat; labi-labi UD. Halim Jaya di Deli Serdang, Sumatera Utara; kura-kura Brazil PT. Agrisatwa Alam Nusa di Karawang, Jawa Barat dan kura-kura Rote PT. Alam Nusantara Jayatama di Bekasi, Jawa Barat pada bulan Desember 2013 sampai Februari 2014.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah *tally sheet* dan panduan wawancara dengan obyek penelitiannya berupa labi-labi Cina, labi-labi, kura-kura Brazil dan kura-kura Rote. Alat yang digunakan adalah alat tulis, kamera digital, timbangan dan meteran.

### C. Metode Penelitian

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh menggunakan metode observasi dan wawancara dengan informan kunci. Data sekunder diperoleh dengan metode dokumentasi yang mengumpulkan berbagai dokumen terkait masalah penelitian (Martono, 2014).

Metode wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara lisan (tatap muka) kepada seseorang sebagai responden atau informan menggunakan pedoman wawancara. Menurut Martono (2014), responden dipilih secara *purposive*, yaitu hanya responden kunci pada orang yang benar-benar mengetahui atau memiliki kompetensi mengenai penangkaran kura-kura di lokasi. Responden terpilih adalah penangkar (pengelola penangkaran) yang mengetahui dan paham mengenai aspek-aspek teknis manajemen penangkaran, masing-masing sebanyak dua orang pada setiap lokasi penangkaran. Metode observasi adalah melakukan proses pengamatan menggunakan panca indra terhadap kondisi lokasi penangkaran dan aspek-aspek teknis manajemen yang dijalankannya.

Aspek-aspek teknis manajemen penangkaran yang dikaji mengacu pada beberapa hasil penelitian terdahulu mengenai penangkaran Satwaliar, yaitu 1) pengadaan bibit, 2) adaptasi dan aklimatisasi, 3) perkandangan, 4) pakan dan air, 5) penyakit dan perawatan kesehatan, 6) perkembangbiakan/reproduksi dan teknik penetasan telur, 7) pemeliharaan, 8) pemanenan dan pemanfaatan dan 9) penunjang lainnya. Pengukuran berat dan panjang tubuh (lebar lengkung karapas/LLK dan panjang lengkung karapas/PLK) dilakukan pada beberapa kura-kura sebagai sampel didukung dengan data sekunder lainnya yang terkait sebagai pelengkap.

### D. Analisis Data

Data hasil wawancara, observasi dan dokumentasi untuk melihat gambaran fakta dan kecenderungan yang akan terjadi dianalisis secara deskriptif dengan penyajian datanya ditunjukkan dalam bentuk tabulasi, *pie chart* dan *bar chart* (Martono, 2014).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Aspek Teknis Manajemen Penangkaran

Bentuk dan sistem penangkaran kura-kura yang dilakukan adalah penangkaran *ex-situ* dan intensif, karena dilakukan di luar habitat dan pengelolaan usahanya secara penuh diatur oleh manusia/penangkar (Masy'ud, 2001). Pola penangkaran yang dijalankannya adalah usaha pembiakan (*captive breeding*) dengan memelihara indukan yang berkembang biak menghasilkan individu baru dan dipelihara hingga siap panen atau pun sebagai indukan sesuai dengan arahan Departemen Kehutanan (2006). Selama ini belum ada ketentuan mengenai kriteria/syarat teknis penangkaran kura-kura yang ditetapkan. Teknis pengelolaan yang dilakukan oleh penangkar berdasarkan pengetahuan yang diadopsi dari pengalaman terdahulu, informasi dari buku referensi penunjang ataupun melalui *trial and error* baik dari jenis serupa maupun jenis yang lain.

Penangkaran labi-labi Cina PT. Tarum Fajar Pratama dibangun tahun 1994 di atas tanah seluas 8,0 ha dengan jumlah kolam sebanyak 60 unit yang awalnya hanya untuk memelihara indukan sebanyak 1.500 ekor. Penangkaran labi-labi UD. Halim Jaya dibangun tahun 2010 di atas tanah seluas  $\pm$  2,0 ha sebagai lokasi untuk menampung labi-labi hasil tangkapan dari alam sebelum diekspor dengan indukan yang dipelihara sebanyak 74 ekor. Penangkaran kura-kura Brazil PT. Agrisatwa Alam Nusa dibangun tahun 2010 di atas tanah seluas 3,6 ha. Saat penelitian berlangsung, diperoleh data jumlah indukan kura-kura Brazil sebanyak 52.190 ekor (40.569 ekor betina dan 11.621 ekor jantan) yang tersebar pada empat unit kolam. Penangkaran kura-kura Rote PT. Alam Nusantara Jayatama awalnya berjumlah 15 ekor (10 ekor betina dan 5 ekor jantan) pada tahun 2002 dan mulai bertelur tahun 2003 hingga menghasilkan individu baru.

Penangkaran kura-kura beroperasi dengan menjalankan fungsi-fungsi manajemen untuk menggerakkan organisasi perusahaan. Fungsi-fungsi manajemen yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian dijalankan dalam rangka mencapai tujuan organisasi secara efisien dan efektif (Amirullah, 2015). Namun dalam implementasinya, setiap penangkaran memiliki cara dan metode yang berbeda-beda tergantung pada karakteristik dan jenis penangkaran, sehingga efisiensi dan efektivitasnya pun akan berbeda pula.

Fungsi manajemen yang diterapkan dalam penangkaran, misalnya perencanaan (merencanakan lokasi dan desain kolam berikut fasilitas penunjangnya, merencanakan kebutuhan pakan secara rutin, merencanakan produksi, merencanakan kebutuhan operasional perusahaan), pengorganisasian (melakukan pembagian kerja/tugas sesuai wewenang dan tanggung jawabnya, mengalokasikan sumberdaya, mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan), pengarahan (memberikan tugas dan penjelasan rutin mengenai pekerjaan yang harus dilakukan para pekerja/karyawan, pembinaan dan bimbingan teknis) dan pengendalian (pelaporan, monitoring dan evaluasi atas pencapaian hasil yang diperoleh dari penangkaran).

#### 1. Pengadaan Bibit

Sumber bibit diperoleh dari berbagai macam tempat. Bibit untuk keperluan penangkaran diambil dari habitat alam atau sumber-sumber lain yang sah, seperti penangkaran lain atau lembaga konservasi sebagaimana tertuang dalam PP No. 8 Tahun 1999 (Departemen Kehutanan dan Perkebunan 1999b). Bibit labi-labi Cina dan kura-kura Brazil awalnya diintroduksi dari luar negeri melalui impor. Bibit labi-labi dan kura-kura Rote dari alam yang diperoleh melalui supplier di daerah asal bibit dengan membeli hasil tangkapan masyarakat setempat sesuai jumlah kuota tangkap (khususnya labi-

labi). Perkembangan selanjutnya jenis labi-labi Cina dan kura-kura Rote sudah menghasilkan indukan sebagai sumber bibit bagi penangkaran sendiri ataupun tempat lain.

Ketersediaan bibit kura-kura yang baik dan berkualitas dapat menjamin proses regenerasi kura-kura di penangkaran. Kura-kura yang dipilih sebagai bibit harus benar-benar baik dan unggul dengan ditandai adanya ciri-ciri kualitatif dan kuantitatif. Ciri-ciri kualitatif ditandai dengan pertumbuhan normal, sehat, tidak cacat dan umur ideal untuk berkembang biak serta tidak terluka atau terinfeksi mata pancing apabila diperoleh dari hasil penangkapan di alam. Ciri-ciri kuantitatif ditandai dengan ukuran karapas (panjang lengkung karapas) dan bobot tubuhnya sebagaimana ditunjukkan Tabel 1. Ciri-ciri tersebut dapat dijadikan sebagai dasar atau panduan memilih bibit kura-kura yang akan ditangkarkan.

## 2. Adaptasi dan Aklimatisasi

Bibit kura-kura yang diperoleh dari alam harus melalui proses adaptasi dan aklimatisasi terlebih dahulu sebelum dipelihara di penangkaran untuk membiasakan diri kura-kura terhadap lingkungan yang baru dan mencegah masuknya penyakit dari luar melalui kura-kura tersebut. Indikator kura-kura telah dapat menerima lingkungan baru adalah nafsu makan normal, perilaku tidak menyimpang dan dapat bereproduksi (Payne *et al.*, 1999).

Fasilitas karantina setiap lokasi penangkaran belum sepenuhnya digunakan secara maksimal karena jumlah kura-kura yang terserang penyakit masih sedikit atau pun kondisi tertentu seperti

kura-kura dari daerah lain yang baru tiba di lokasi penangkaran. Kondisi kura-kura dari daerah lain tersebut belum diketahui secara pasti, selain kekhawatiran akan menyebabkan stres di lingkungannya yang baru. Karantina juga penting untuk tempat adaptasi kura-kura yang baru tiba dari alam atau daerah lain sebelum dilepaskan ke kolam pemeliharaan. Kontak manusia yang intensif pada penangkaran dapat membuat kura-kura stres, sehingga tidak mau makan dan bertelur (Hemsworth *et al.*, 1997).

Lama proses adaptasi dan aklimatisasi berbeda-beda tergantung kemampuan dan perlakuan masing-masing jenis kura-kura. Perlakuan (*treatment*) yang sebaiknya perlu dilakukan terhadap kura-kura untuk mempercepat atau memuluskan proses tersebut berdasarkan hasil observasi di lokasi penangkaran adalah mencukupi kebutuhan pakannya, menyediakan kolam yang nyaman mendekati kondisi habitat aslinya di alam dengan kualitas air yang baik untuk mengurangi kura-kura dari ancaman stres, kegelisahan dan perilaku yang menyimpang (abnormal), menjaga kesehatannya serta meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan, sehingga mengurangi/memperkecil peluang mengalami stress di lingkungan yang baru. Jenis kura-kura asli yang diperoleh dari hasil tangkapan di alam lebih mudah stress, sehingga berakibat terhadap lamanya proses adaptasi dan aklimatisasi di lokasi penangkaran. Jenis kura-kura eksotik relatif lebih mudah beradaptasi dan beraklimatisasi dengan lama waktu tidak lebih dari satu bulan, mengingat jenis ini sudah berhasil dibudidayakan dalam skala unit usaha yang besar di luar negeri.

Tabel (Table) 1 Ciri-ciri kuantitatif bibit kura-kura yang dipersyaratkan (*Requisite hatchling quantitative traits*)

| Jenis kura-kura ( <i>Species of turtles</i> )      | Ukuran karapas (cm)<br>( <i>Carapace size</i> ) | Bobot (kg)<br>( <i>Weight</i> ) |
|--|---|---------------------------------|
| Labi-labi Cina ( <i>Chinese softshell turtle</i> ) | 23,0-28,0                                       | 1,4-2,2                         |
| Labi-labi ( <i>Common softshell turtle</i> )       | 40,0-50,0                                       | 5,0-15,0                        |
| Kura-kura Brazil ( <i>Brazilian turtle</i> )       | 25,0-30,0                                       | 2,0-3,0                         |
| Kura-kura Rote ( <i>Rote turtle</i> )              | 20,0-25,0                                       | 1,2-2,3                         |

Sumber (*Source*) : Hasil observasi dan wawancara (*The results of observation and interview*)

### 3. Perkandangan

Sistem perkandangan/kolam kura-kura harus dibuat dengan memisahkan anakan dan dewasa untuk menghindari persaingan dan perilaku kanibalisme. Keberadaan kolam yang terpisah ini sesuai dengan persyaratan menurut Amri dan Khairuman (2002). Anakan yang baru menetas diadaptasikan terlebih dahulu sampai kuning telur di pusarnya hilang sebelum dimasukkan ke kolam pemeliharaan/pembesaran. Anakan/tukik yang baru menetas sementara ditampung dengan menggunakan bak-bak plastik, karena plastik merupakan bahan yang baik untuk memelihara kura-kura, tidak melukai karena tidak tajam, mengikuti suhu lingkungan dan mudah dibersihkan (Rossi, 2006).

Menurut Amri dan Khairuman (2002), dalam penangkaran kura-kura idealnya ada empat tempat yang harus disediakan, yaitu kolam pemeliharaan dan pemijahan, tempat penetasan telur (inkubator), tempat pemeliharaan tukik (pendederan) dan tempat pembesaran. Ukuran kolam bervariasi tergantung tujuan pembuatan kolam dan kapasitas/daya dukungnya. Menurut George dan Rose (1993), jika kura-kura ditempatkan secara bersamaan yaitu dua atau lebih individu, maka sebagian kecil individu akan menjadi agresif dan merusak yang lain.

Kandang kura-kura di penangkaran hingga saat ini belum ditetapkan adanya ukuran ideal yang dipersyaratkan untuk setiap jenis, namun disesuaikan dengan skala usaha yang dijalankan dan tetap memperhatikan daya dukung kolam,

sehingga berimplikasi pada jumlah kura-kura induk yang dipelihara. Luas kolam dan jumlah kura-kura induk di penangkaran disajikan pada Tabel 2.

Pertimbangan pemilihan ukuran kandang sesuai dengan kebutuhan, permodalan dan ukuran minimal satwa untuk bergerak. Kandang yang baik adalah kandang yang memenuhi kesejahteraan satwa dan memudahkan pengelolaan. Ukuran dan bentuk kandang kura-kura dapat berubah sesuai dengan kebutuhan. Namun, masalah yang sering dihadapi adalah keterbatasan modal pengusaha dalam memberikan ruang yang cukup bagi kura-kura. Kandang besar dengan konstruksi yang kokoh dan komponen lain agar dapat menyerupai habitat alaminya memerlukan modal dan perawatan yang tinggi, sehingga tidak efektif dan efisien dalam pengelolaan kura-kura dengan tujuan ekonomi.

Kandang/kolam merupakan habitat buatan yang dipakai di penangkaran kura-kura dan harus memenuhi semua kebutuhan hidup dan perkembangan kura-kura. Kandang/kolam harus memenuhi kebutuhan akan luas untuk pergerakan kura-kura, suhu dan kelembaban serta sirkulasi udara yang cukup. Standar sarana kandang kura-kura dewasa minimal haruslah memenuhi syarat antara lain kolam berisi air sedalam 1,0-1,5 m (kecuali kolam kura-kura Rote sedalam 70-80 cm) dengan pengelolaan pengairan berikut sanitasinya, tempat bertelur yang dilengkapi naungan sebagai pelindung, tempat naik ke permukaan/tempat berjemur (*basking*), saluran air untuk sirkulasi mengeluarkan air kotor dan air

Tabel (Table) 2 Luas kolam dan jumlah kura-kura induk di penangkaran (*Pool size and turtles quantity in captive breeding*)

| Jenis kura-kura<br>( <i>Turtle species</i> )       | Luas kolam (m <sup>2</sup> )<br>( <i>Pool size</i> ) | Jumlah kura-kura induk<br>(ekor)<br>( <i>Total turtle breeder</i> )<br>( <i>individu</i> ) |
|--|--|--|
| Labi-labi Cina ( <i>Chinese softshell turtle</i> ) | 63.400   | 190.200  |
| Labi-labi ( <i>Common softshell turtle</i> )       | 1.350  | 74   |
| Kura-kura Brazil ( <i>Brazilian turtle</i> )       | 17.500   | 52.500   |
| Kura-kura Rote ( <i>Rote turtle</i> )              | 36   | 30   |

Sumber (Source) : Hasil observasi dan wawancara (*The results of observation and interview*)

bersih yang masuk serta teralis besi pengaman bagi kolam kura-kura Rote. Tempat bertelur kura-kura tidak sekaligus dijadikan tempat pengeraman, karena seluruh telur kura-kura yang dihasilkan dipindahkan ke ruang inkubator untuk menetaskannya. Konstruksi kolam pemeliharaan kura-kura dari bahan beton, kecuali labi-labi yang kolam tanah. Lanskap kolam pemeliharaan kura-kura dibuat dengan menggali permukaan tanah sampai kedalaman tertentu, kecuali kolam kura-kura Rote dibuat di atas permukaan tanah dari bahan beton.

#### 4. Pakan dan Air

Pemberian pakan kura-kura dilakukan secara rutin dengan jenis pakan yang disukai, sebagai variasi diberikan pelet untuk memaksimalkan pertumbuhan dan produktivitas telur serta kesehatannya. Jumlah pakan yang diberikan tergantung jenis yang ditangkarkan menurut Amri dan Khairuman (2002). Pemberian pakan sehari satu kali untuk anakan kura-kura, kecuali kura-kura Rote. Kura-kura Rote dan labi-labi dewasa diberikan pakan sehari sekali sedangkan kura-kura Brazil dan labi-labi Cina sehari dua kali dengan jenis pakan yang beragam. Kekurangan pemberian pakan dapat menyebabkan persaingan dalam mendapatkan makanan dan dapat mengakibatkan timbulnya perilaku kanibalisme sesama individu, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan kura-kura.

Keuntungan dari penggunaan pelet adalah kualitas yang terkandung dalam bahan pakan jelas, mudah diperoleh dan praktis. Menurut Amri dan Khairuman

(2002), pemberian pakan seharusnya dilakukan sebanyak dua kali sehari dengan jumlah pakan 1/10 hingga 1/5 dari berat badan rata-rata individu dewasa. Menurut Nopus (2001), jumlah pemberian pakan untuk tukik adalah sejumlah 5-10% dari bobot tubuhnya berupa pelet agar lebih mudah memakan dan mencernanya.

Komposisi pakan kura-kura dewasa bervariasi untuk setiap jenisnya, namun syaratnya harus diupayakan memiliki kecukupan gizi untuk pertumbuhan dan kesehatannya. Pakan terdiri dari jenis alami (hewan, tumbuhan) dan buatan (pelet), yang diberikan secara bergantian/berselang-seling. Penggunaan pakan buatan (pelet) biasanya diberikan bagi jenis eksotik sedangkan pakan alami untuk jenis asli. Kebutuhan nutrisinya tercukupi dengan jumlah pakan minimal 10-20% dari bobot individu kura-kura. Semakin banyak jumlah kura-kura yang dipelihara, maka semakin banyak kebutuhan pakan yang harus disediakan dan diberikan. Oleh karena itu, pakan kura-kura merupakan kebutuhan paling besar porsinya yang harus disediakan dalam usaha penangkaran kura-kura. Komposisi pakan disajikan pada Tabel 3.

Kura-kura menghabiskan hidupnya lebih banyak di air, sehingga memerlukan air yang cukup, bersih, ber-pH normal dan memenuhi kesesuaian habitat sebagai lingkungan hidupnya. Penyediaan air untuk mengisi kolam kura-kura sebagai habitat buatan haruslah selalu memperhatikan kestabilan jumlah dan kualitasnya dengan sirkulasi dan sanitasi air yang baik dan teratur.

Tabel (Table) 3 Komposisi pakan kura-kura (*Turtle feed composition*)

| Jenis kura-kura ( <i>Species of turtles</i> )      | Komposisi pakan ( <i>Feed composition</i> ) |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | Alami (%)<br>( <i>Natural</i> )             | Buatan (%)<br>( <i>Artificial</i> ) |
| Labi-labi Cina ( <i>Chinese softshell turtle</i> ) | 50  | 50                                  |
| Labi-labi ( <i>Common softshell turtle</i> )       | 100   | 0                                   |
| Kura-kura Brazil ( <i>Brazilian turtle</i> )       | 50  | 50                                  |
| Kura-kura Rote ( <i>Rote turtle</i> )              | 100   | 0                                   |

Sumber (*Source*) : Hasil observasi dan wawancara (*The results of observation and interview*)

## 5. Penyakit dan Perawatan Kesehatan

Kondisi kesehatan kura-kura di penangkaran sangat dipengaruhi oleh lingkungan habitatnya. Ketersediaan air yang bersih, pakan yang cukup, adaptasi yang mudah, lingkungan yang aman dan nyaman seperti habitat alaminya serta interaksi antar individu yang mendukung sangat diperlukan bagi daya tahan tubuh kura-kura terhadap penyakit. Namun, apabila lingkungan habitatnya tidak sesuai, maka kondisi kesehatan kura-kura akan menjadi lebih rentan terhadap penyakit menular. Pemberian pakan yang berlebihan di penangkaran labi-labi Cina dan kura-kura Brazil hendaknya diperhatikan agar kura-kura yang dipelihara tidak rentan terhadap penyakit karena kondisi kolam yang mudah kotor.

Pemantauan kesehatan kura-kura dalam jumlah banyak belum sepenuhnya dilakukan di penangkaran kura-kura, terutama kura-kura Brazil dan labi-labi Cina karena sulitnya mengetahui secara pasti kondisi setiap individu yang sakit atau pun terluka di dalam air. Kura-kura lebih banyak menghabiskan waktu hidupnya di dalam air dibandingkan di daratan, oleh karena itu pemantauan kesehatannya perlu dilakukan dengan mengangkat dan mengecek kura-kura tersebut dari dalam air ke daratan secara berkala (minimal sekali dalam seminggu).

Menurut Amri dan Khairuman (2002), ciri-ciri kura-kura yang terkena penyakit adalah gerakannya lemah, hilang keseimbangan, nafsu makan berkurang, menggosok-gosokkan tubuhnya pada benda yang keras, kulit dan bagian badannya rusak, sehingga berwarna pucat dan terlihat bintik-bintik pucat pada permukaan tubuhnya. Ciri-ciri tersebut dapat dijadikan indikator untuk mengecek apakah kura-kura di penangkaran terkena penyakit atau tidak.

Jenis penyakit yang pernah menyerang kura-kura di penangkaran adalah parasit (*Ichthyophthirius multifiliis*) yang

menyebabkan bintik putih dan penyakit bercak merah yang disebabkan oleh jamur, parasit dan kutu air. Kura-kura yang diduga terserang jamur akan mengalami penurunan berat badan, perilaku lebih banyak diam, tidak bertenaga, penurunan panjang karapas dan rusaknya bagian plastron. Penyebaran jamur ini dapat melalui air dan udara dalam bentuk spora. Penyakit ini mudah menular dan disebabkan oleh kualitas air kolam yang kotor (keruh dan berwarna hijau pekat). Penyakit ini menyerang semua jenis kura-kura di penangkaran dan selalu menjadi ancaman yang mengkhawatirkan para penangkar. Upaya pencegahannya adalah menjaga kualitas air kolam tetap bersih dan mengisolasi kura-kura yang terserang penyakit, cacat, luka atau memar ke kolam karantina untuk menghindari menularnya ke individu lain yang berpotensi tertular penyakit karena daya tahan tubuh yang lemah.

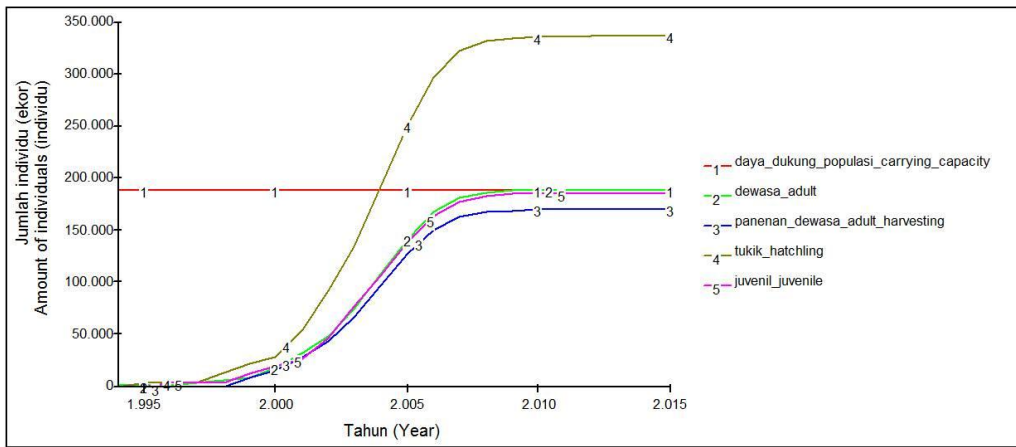
## 6. Perkembangbiakan/Reproduksi dan Teknik Penetasan Telur

Keberhasilan perkembangbiakkan merupakan kunci utama dalam mendukung keberhasilan suatu penangkaran sebagaimana dinyatakan Hardjanto *et al.*, (1991) bahwa tidak ada produksi tanpa reproduksi. Teknik penetasan telur kura-kura semua dilakukan dengan bantuan manusia karena adanya perlakuan khusus di ruang inkubator dalam rangka meningkatkan daya tetas telurnya. Namun pada kenyataannya daya tetas telur kura-kura di penangkaran berkisar 60% hingga 70%, sehingga hal ini dirasakan belum optimal dan masih diperlukan upaya untuk meningkatkan daya tetasnya.

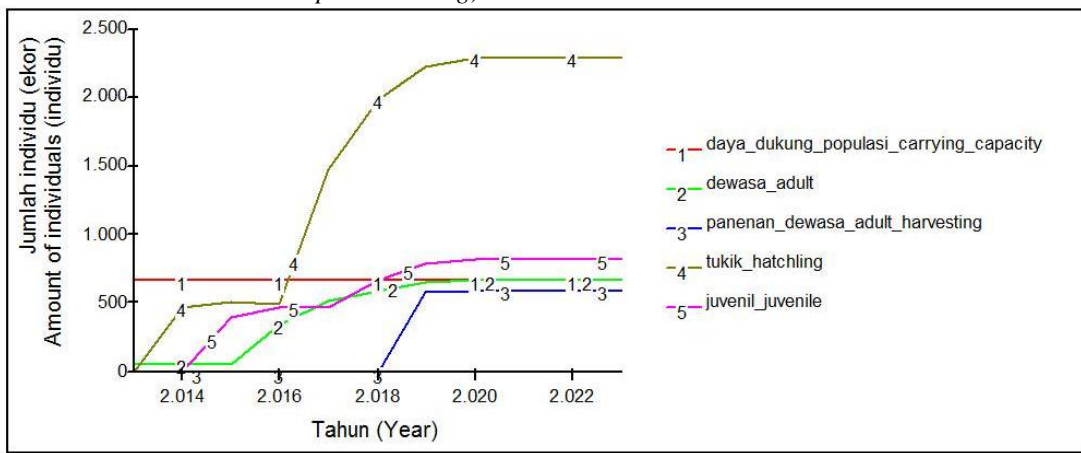
Pertumbuhan jumlah anggota populasi dari waktu ke waktu terjadi dengan kecepatan (laju pertumbuhan) yang ditentukan oleh kemampuan berkembangbiak dan keadaan lingkungannya. Pertumbuhan kura-kura setiap jenis di penangkaran berdasarkan hasil penelitian Purwantono (2015) digambarkan dalam kurva pertumbuhan yang dibuat dengan

bantuan *software Powersim Constructor* 2.51, dimana diketahui *sex ratio* masing-masing jenis adalah labi-labi Cina (1 : 1),

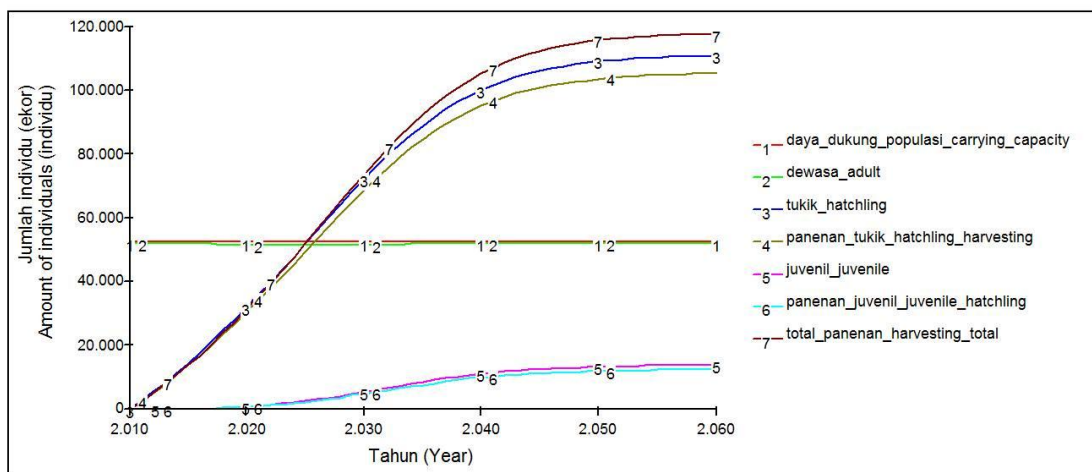
labi-labi (1 : 2), kura-kura Brazil (2 : 7) dan kura-kura Rote (2 : 3).



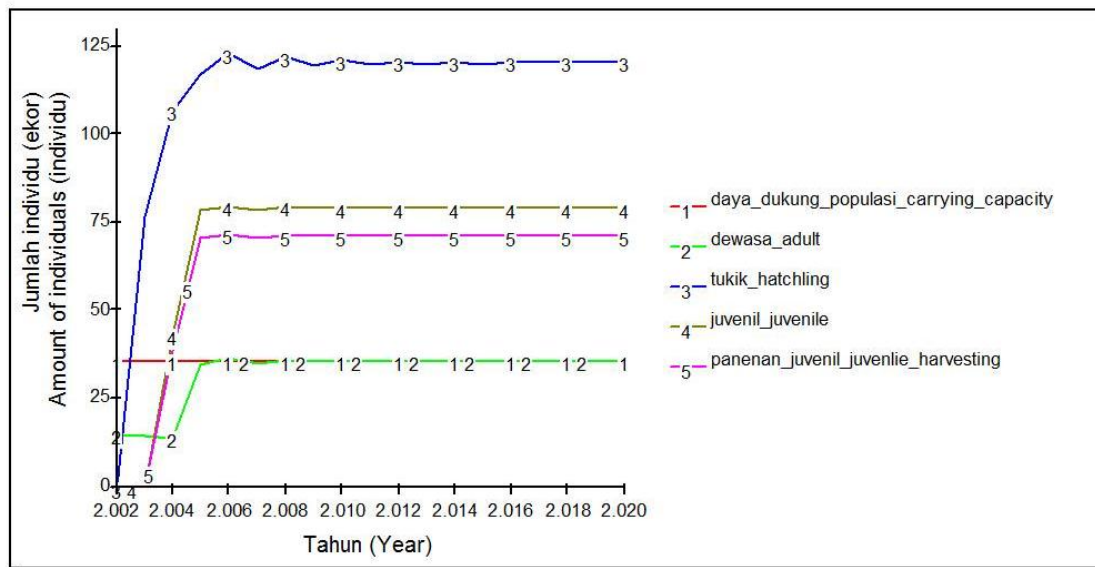
Gambar (Figure) 1a Kurva pertumbuhan labi-labi Cina di penangkaran (*Growth curve Chinese softshell turtle in captive breeding*)



Gambar (Figure) 1b Kurva pertumbuhan labi-labi di penangkaran (*Growth curve Common softshell turtle in captive breeding*)



Gambar (Figure) 1c Kurva pertumbuhan kura-kura Brazil di penangkaran (*Growth curve Brazilian turtle in captive breeding*)



Gambar (Figure) 1d Kurva pertumbuhan kura-kura Rote di penangkaran (*Growth curve Rote turtle in captive breeding*)

Prospek pemanenan setiap jenis kura-kura di penangkaran hanya dapat memenuhi kebutuhan konsumen sebatas kapasitas daya dukung kolam yang tersedia. Berdasarkan kurva pertumbuhan di atas, apabila sudah mencapai daya dukung kolam yang tersedia maka penangkaran kura-kura dalam setiap tahunnya mampu menghasilkan 171.170 ekor labi-labi Cina dewasa, 607 ekor labi-labi, 105.000 ekor kura-kura Brazil anakan dan 58 ekor anakan kura-kura Rote. Dengan demikian jumlah optimum yang dapat dipanen ditentukan berdasarkan jumlah kura-kura yang mampu dihasilkan tersebut dan tidak dapat melebihi. Pemanenan kura-kura yang dilakukan masih berdasarkan adanya permintaan konsumen di pasaran dan ketersediaannya di penangkaran.

### 7. Pemeliharaan

Pemeliharaan kura-kura dilakukan dengan memberikan pakan secara teratur, membersihkan kandang/kolam secara teratur dan menjaganya agar tetap bersih untuk mencegah timbulnya jamur dan penyakit yang berakibat terhadap kesehatan kura-kura, sehingga pertumbuhannya dapat terjaga dengan baik dan tidak

mudah terserang penyakit/jamur yang dapat berdampak pada produktivitas.

Fakta yang terlihat di lokasi penangkaran tidak sebaik yang diharapkan, meskipun sudah dilakukan pemberian pakan secara teratur sesuai kebutuhannya tetapi kondisi air di kolam-kolam pemeliharaannya masih kurang mendapat perhatian. Kolam kura-kura Rote saja yang terlihat bersih airnya, mengingat jumlah kura-kura Rote yang dipelihara tidak terlalu banyak, sehingga tidak membutuhkan air dan kolam yang luas.

Upaya meningkatkan angka hidup dan menekan kematian kura-kura di penangkaran dapat ditempuh dengan menjaga kecukupan jumlah pakan untuk pertumbuhan dan mengantisipasi adanya kanibalisme, kesehatan (perawatan, pencegahan dan penanganan penyakit), kesesuaian dan kenyamanan kolam (kelas umur yang sama, kepadatan populasi 1 ekor/10 m<sup>2</sup>, kondisi air bersih dengan pH normal, penyediaan tempat bertelur/berjemur).

Efisiensi biaya dilakukan pada penangkaran kura-kura berskala besar terutama jenis eksotik yang sudah diyakini mudah beradaptasi terhadap makanan dengan jalan memberikan pakan tambahan (buatan) sebagai campurannya.

Namun berbeda dengan kura-kura jenis asli yang masih sulit beradaptasi terhadap makanan yang bukan pakan alaminya.

**8. Pemanenan dan Pemanfaatan**

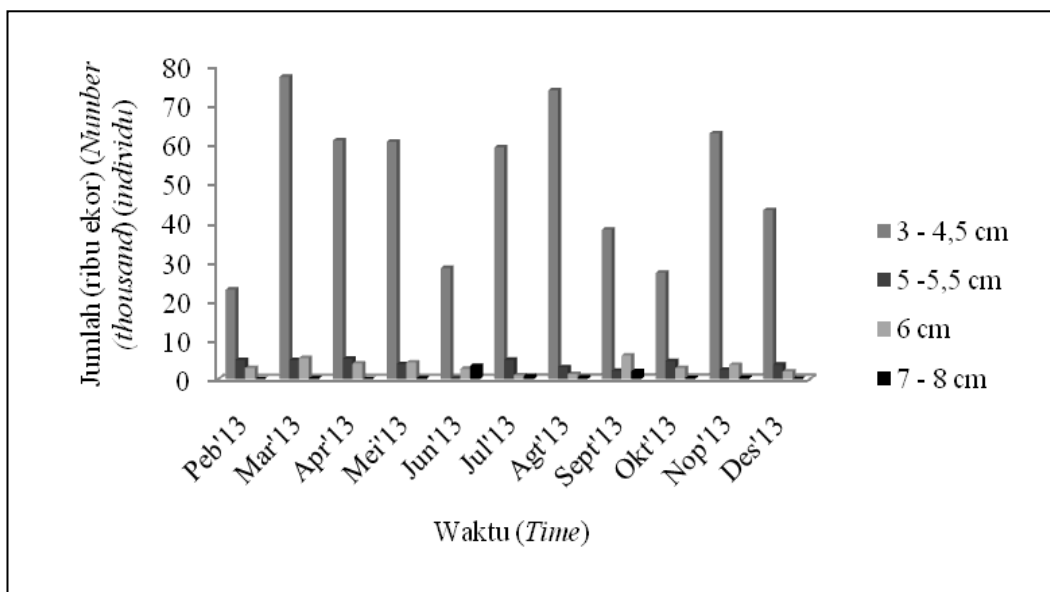
Pemanfaatan hasil penangkaran kura-kura dilakukan melalui pemanenan terhadap populasi kura-kura yang dipelihara selama kurun waktu tertentu sesuai tujuannya baik untuk konsumsi maupun *pet*. Jenis untuk konsumsi yang sudah dapat dihasilkan dari penangkaran adalah labi-labi Cina (rata-rata 500 kg/minggu terjual) sedangkan labi-labi untuk ekspor masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam sesuai kuota yang telah ditetapkan pemerintah (rata-rata 2.961 ekor/tahun terjual CV. Halim Jaya dari total kuota nasional sebanyak 25.200 ekor/tahun). Labi-labi hasil penangkaran belum ada yang dipanen, karena pada saat penelitian berlangsung masih berupa anakan (dalam masa pembesaran).

Jenis untuk *pet* yang sudah dapat dihasilkan dari penangkaran adalah kura-kura Brazil dan kura-kura Rote. Kura-kura Brazil banyak diminati oleh konsumen domestik karena harganya yang

relatif murah dan mudah pemeliharaannya serta menarik pada saat masih anakan. Namun setelah dewasa tidak jarang pula yang melepaskannya ke alam karena sudah tidak menarik lagi, sehingga dikhawatirkan dapat menjadi jenis invasif. Data realisasi penjualan kura-kura Brazil dengan total sebanyak 638.334 ekor yang terbagi dalam empat ukuran selama bulan Februari-Desember 2013 disajikan pada Gambar 2.

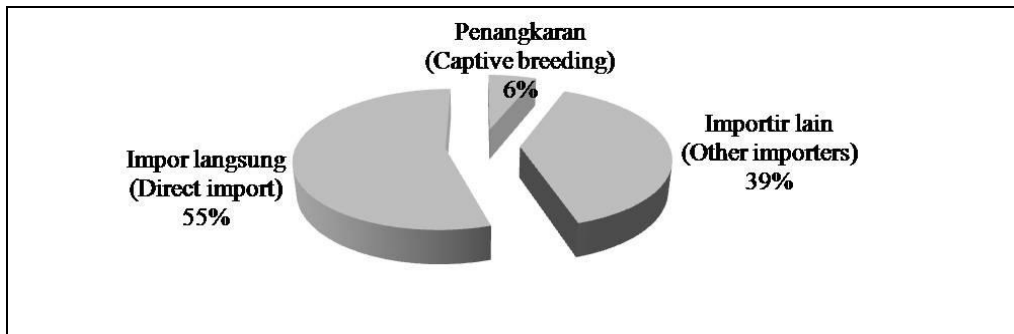
Penjualan kura-kura Brazil tergantung permintaan dan ketersediaan yang ada di penangkaran. Satwa ini tidak termasuk dalam catatan CITES tetapi tergolong hewan budidaya yang dikategorikan sebagai ikan, sehingga pemanfaatan dan penjualannya tidak ditentukan berdasarkan kuota. Selain dari penangkaran, pasokan kura-kura Brazil dalam negeri dipenuhi dari impor langsung dan importir lain dengan proporsi disajikan pada Gambar 3.

Hal ini menunjukkan bahwa penangkaran kura-kura Brazil yang ada masih berkontribusi relatif kecil yaitu sebesar 6% dalam memenuhi kebutuhan di pasaran dalam negeri, sehingga perlu



Sumber (Source) : Rekapitulasi data penjualan kura-kura Brazil PT. Agrisatwa Alam Nusa, Desember 2013 (Recapitulation of sales data brazilian turtle PT. Agrisatwa Alam Nusa, December 2013)

Gambar (Figure) 2 Realisasi penjualan kura-kura Brazil bulan Februari-Desember 2013 (Realization of sales brazilian turtle in Februari – December 2013)



Sumber (Source) : Data realisasi pemasaran kura-kura Brazil PT. Agrisatwa Alam Nusa periode Mei-Desember 2013 (Marketing realization data of the brazilian turtle PT. Agrisatwa Alam Nusa period May - December 2013)

Gambar (Figure) 3 Proporsi pemenuhan kura-kura Brazil di pasaran dalam negeri (The proportion of brazilian turtles fulfillment in the domestic market)

diupayakan strategi untuk meningkatkan produksinya yang lebih banyak untuk mengurangi ketergantungan impor. Penangkaran kura-kura Rote menjual produknya berupa anakan untuk *pet* keluar negeri sesuai pesanan dengan rata-rata 27 ekor/tahun dalam ukuran plastron  $\pm$  4 inchi ( $\pm$  10 cm).

Pemanenan kura-kura dilakukan dengan prinsip panen lestari, yaitu sejumlah hasil yang dapat diambil dari tahun ke tahun tanpa menyebabkan penurunan populasi. Jumlah panen lestari yang dapat diperoleh tanpa menyebabkan penurunan populasi merupakan panen lestari optimum. Pemanenan kura-kura seharusnya dilakukan tidak melebihi kemampuan jumlah produk yang dihasilkan dalam setiap tahun. Umur setiap jenis kura-kura yang siap dipanen disajikan pada Tabel 4.

Data dan informasi mengenai biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan seekor tukik tidak diperoleh dan tidak dikaji dalam riset ini, sehingga sulit menentukan kesesuaian harga jual dengan biaya yang dikeluarkan atau pun kemungkinan adanya penyimpangan (*illegal*) dalam penyediaan produk penangkaran kura-kura. Namun demikian, diversifikasi (penganekaragaman) jenis merupakan salah satu upaya pengelola untuk efisiensi dan efektivitas dalam rangka menjamin kelangsungan usaha penangkaran.

Saran perbaikan agar pemanenan menguntungkan adalah jumlah panen kura-kura tidak menyebabkan penurunan populasi (tetap lestari), memanen lebih banyak jantan, menjaga kualitas produk agar hasil panen tetap mengacu pada standar HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) dengan kondisi produk sehat dan sesuai spesifikasi/standar mutu yang dipersyaratkan.

## 9. Penunjang Lainnya

Aspek lainnya yang berperan menunjang keberlangsungan usaha penangkaran kura-kura adalah diversifikasi (penganekaragaman) jenis kura-kura yang dibudidayakan, ketersediaan tenaga kerja yang memadai untuk merawat dan memelihara kura-kura sebagaimana tertuang dalam PP No. 8 Tahun 1999 (Departemen Kehutanan dan Perkebunan 1999b), pengayaan (penambahan) vegetasi di lingkungan penangkaran serta sarana dan prasarana perlengkapan yang memadai. Faktor penunjang lainnya dalam penangkaran kura-kura yang diperlukan selain faktor fisik tersebut adalah dukungan pemerintah berupa adanya peraturan/regulasi yang ditetapkan, administrasi perijinan yang mudah dan kebijakan yang berpihak bagi penangkar.

Bentuk dukungan tersebut penting artinya, mengingat kendala internal yang

Tabel (Table) 4 Umur panen, ukuran dan bobot kura-kura yang dipanen di penangkaran (*Age, size and weight of the harvested turtles in captive breeding*)

| Jenis kura-kura<br>( <i>Species of turtles</i> )   | Umur panen (tahun)<br>( <i>Harvesting age</i> )<br>(year) | Ukuran (cm)<br>( <i>Size</i> ) | Bobot (gr)<br>( <i>Weight</i> ) |
|--|---|--------------------------------|---------------------------------|
| Labi-labi Cina ( <i>Chinese softshell turtle</i> ) | 1-2   | 20-25                          | 800-2.500                       |
| Labi-labi ( <i>Common softshell turtle</i> )       | > 5   | > 37                           | ≥ 6.000                         |
| Kura-kura Brazil ( <i>Brazilian turtle</i> )       | < 1   | 3-8                            | 5-100                           |
| Kura-kura Rote ( <i>Rote turtle</i> )              | < 1   | ± 10                           | 200-400                         |

Sumber (*Source*) : Hasil observasi dan wawancara (*The results of observation and interview*)

dihadapi yaitu kura-kura memiliki kematangan kelamin dan usia hidup yang lama, jumlah telur sedikit, pertumbuhannya lambat, dapat menghabiskan biaya yang besar dan bersifat tidak ekonomis tetap tidak mengurangi minat penangkar untuk mengusahakan penangkaran kura-kura. Hal ini penting artinya dalam rangka meningkatkan produksi kura-kura dari penangkaran untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan tidak bergantung pasokan dari alam, sehingga kelestarian jenis kura-kura di alam tetap terjaga dan terhindar dari kepunahan jenis.

## B. Implikasi Manajemen

Dalam rangka menjamin keberlangsungan usaha dan kesinambungan hasil untuk mencapai tujuan perusahaan, maka penangkaran kura-kura harus memperhatikan dan menerapkan aspek-aspek teknis manajemen penangkaran. Meskipun perlakuan penanganan dalam menerapkan aspek-aspek teknis tersebut berbeda dengan sejumlah keterbatasan untuk setiap jenis kura-kura, karena perbedaan kemampuan dan manajemen masing-masing perusahaan, tetapi setidaknya aspek-aspek teknis tersebut dapat menjadi informasi dan pengetahuan mengenai pemeliharaan kura-kura di penangkaran. Namun demikian seberapa optimal penerapan semua aspek teknis manajemen penangkaran dalam menunjang keberhasilan penangkaran yang perlu dinilai dan dikaji lebih lanjut dengan menetapkan aspek-aspek teknis sebagai indikatornya. Apabila sudah dinilai dan dikaji, maka keberhasilan penangkaran kura-

kura dalam menunjang upaya konservasi jenis perlu didukung dan diapresiasi untuk lebih memotivasi dan menggiatkan masyarakat/penangkar pada usaha ini melalui pemberian penghargaan (*rewards*) bagi perusahaan penangkaran kura-kura.

Perbedaan perijinan ini kerap dirasa memberatkan pengusaha penangkaran, terutama bagi perusahaan dengan diversifikasi (penganekaragaman) jenis yang mengkombinasikan jenis asli dan eksotik, karena harus mengurus pada dua instansi yang berbeda. Hal tersebut seharusnya tidak perlu terjadi, mengingat jenis kura-kura merupakan reptil yang termasuk dalam satu ordo yaitu *Testudines*. Kebijakan yang dibuat oleh dua instansi yang berbeda dimungkinkan akan menimbulkan ketidakserasian dalam penerapannya di lapangan, sehingga berdampak pada efisiensi dan efektivitas perusahaan dalam menjalankan usaha penangkaran kura-kura. Meskipun ada perbedaan wewenang perijinan ini, hendaknya kebijakan yang diterapkan selaras jenis satu dengan lainnya. Mengingat jenis eksotik sebagai hasil introduksi perlu diwaspadai dan diantisipasi populasinya karena dapat menjadi invasif dan mengancam keberadaan kura-kura jenis asli.

Keberadaan penangkaran kura-kura diharapkan meningkat produktivitasnya, sehingga dapat mencukupi kebutuhan konsumen dalam negeri untuk kura-kura Brazil yang sebagian besar masih impor ( $\pm 94\%$ ), mengurangi ketergantungan labi-labi dari alam dan menyelaraskan kebijakan penangkaran kura-kura jenis asli dengan eksotik dalam rangka mewas-

padai dan mengantisipasi ancaman jenis invasif kura-kura Brazil (terjual > 500.000 ekor/tahun) dan labi-labi Cina apabila terlepas ke alam.

Ancaman jenis invasif membuktikan bahwa labi-labi Cina diduga telah membentuk populasi introduksi di beberapa negara seperti Filipina (Regodos & Schoppe, 2005), Taiwan (Chen *et al.*, 2000) dan Hongkong (Lau *et al.*, 2000). Jenis ini merupakan jenis yang mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan, berkembang biak dan tumbuh dengan cepat dibandingkan jenis lain, sehingga beberapa perusahaan penangkaran sudah membudidayakan untuk tujuan ekspor. Ancaman jenis invasif lainnya adalah kura-kura Brazil yang sudah menginvasi area Eropa Selatan dan mampu bereproduksi dalam iklim mediterania di Eropa Selatan (Vamberger, 2012). Hal ini mengindikasikan bahwa jenis eksotik (labi-labi Cina dan kura-kura Brazil) tersebut mampu dengan mudah menginvasi dan mendominasi habitat baru, bahkan dapat menggantikan kedudukan jenis asli, karena ketidakhadiran predator dan parasit alaminya di habitat yang baru tersebut, sehingga pertambahannya tidak terkendali (Indrawan *et al.*, 2012).

Penangkaran kura-kura selama ini dilakukan untuk menghasilkan keuntungan bagi perusahaan dari hasil penjualan produknya. Pemerintah tidak hanya sekedar menerbitkan perijinan sebagai tanda legalitas usaha ini saja, namun dituntut peran secara aktif dan intensif untuk melakukan pengawasan dan pengendaliannya agar tetap terarah sesuai dengan tujuan dan terjamin kelangsungan produknya serta memperhatikan kesejahteraan kura-kura yang dipelihara (*animal welfare*) dalam rangka menunjang konservasi jenis dan kelestarian sumberdaya alam. Pengetahuan, kemampuan, keterampilan dan keahlian di bidang penangkaran kura-kura relatif masih terbatas pada setiap perusahaan penangkar. Oleh karena perlu ditempuh upaya untuk

meningkatkan pengetahuan, kemampuan, keterampilan dan keahliannya di bidang ini, agar keberhasilan penangkaran dapat lebih meningkat seiring dengan manajemen yang lebih baik.

Hasil riset ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi pengelola (pemerintah dan penangkar) karena memberikan gambaran aktual praktek penangkaran kura-kura saat ini guna perbaikan ke depan. Pemerintah menggunakan riset ini sebagai bahan masukan bagi pengambilan keputusan dalam rangka pengembangan penangkaran kura-kura di Indonesia. Penangkar menggunakan riset ini sebagai bahan referensi pengelolaan dalam rangka mengusahakan penangkaran kura-kura.

Upaya yang harus dilakukan oleh Pemerintah adalah :

- 1) Penangkaran kura-kura yang sudah berjalan perlu dikaji kembali tingkat keberhasilannya menggunakan aspek-aspek teknis manajemen penangkaran yang sudah teridentifikasi sebagai indikatornya.
- 2) Aspek-aspek teknik manajemen penangkaran kura-kura yang teridentifikasi dapat didokumentasikan sebagai bahan sosialisasi penangkaran kura-kura agar diminati masyarakat dalam rangka mendukung upaya konservasi jenis sehubungan adanya kendala internal menangkarkan kura-kura.
- 3) Menciptakan iklim usaha yang kondusif bagi tumbuh kembangnya penangkaran kura-kura dengan memberikan dukungan dan apresiasi terhadap perusahaan yang berhasil menangkarkan kura-kura, misalnya pemberian penghargaan ataupun insentif berupa pemberian kredit lunak (bunga 0%) sebagai penghargaan (*rewards*).
- 4) Menetapkan ijin usaha penangkaran kura-kura pada satu instansi baik jenis asli maupun jenis eksotik guna memberikan kemudahan bagi penangkar kura-kura yang mengkombinasikan penangkarannya lebih dari satu jenis (*diversifikasi/ penganekaragaman*).

- 5) Mengantisipasi kemungkinan ancaman jenis invasif dari kura-kura jenis eksotik, mengingat tingginya permintaan dalam negeri kura-kura Brazil.
- 6) Pengawasan terhadap perusahaan perlu secara intensif dilakukan agar kegiatan penangkarnya tetap terarah sesuai dengan tujuan dan terjamin komoditas produknya serta memperhatikan kesejahteraan kura-kura di penangkaran.
- 7) Pengendalian perusahaan penangkaran kura-kura, agar pengelolaannya dapat berkelanjutan dan menunjang konservasi jenis, sehingga populasinya di alam tetap lestari dan terjaga.
- 8) Pengendalian perusahaan penangkaran kura-kura melalui tertib perizinan dalam rangka menjaga kelestarian sumberdaya alam dan memberikan kepastian hukum bagi pengelolaan usaha satwaliar.

Upaya yang harus dilakukan oleh penangkar adalah :

- 1) Meningkatkan pengetahuan, kemampuan, keterampilan dan keahlian mengenai manajemen teknis penangkaran kura-kura dalam rangka efisiensi dan efektivitas usaha serta produktivitas yang optimal dan berkelanjutan melalui pelatihan, penelitian, studi banding, studi pustaka dan pendokumentasian setiap pembelajaran/pengalaman yang pernah dilakukan serta pengadopsian teknik penangkaran jenis kura-kura lain yang berhasil.
- 2) Menjaga kesinambungan penyediaan air bersih yang baik dan berkualitas untuk mengganti/menambah air kolam secara rutin dan tepat waktu guna mencegah timbulnya berbagai macam penyakit yang dapat menurunkan produktivitas.
- 3) Menjaga kontinuitas ketersediaan pakan yang beragam dengan kecukupan gizi yang memadai bagi pertumbuhan dan kesehatan kura-kura,

sehingga dapat diberikan secara teratur dan tepat waktu.

- 4) Meningkatkan perawatan lingkungan kandang untuk mencegah timbulnya hama dan penyakit bagi kura-kura.
- 5) Mengoptimalkan produktivitas kura-kura yang mempunyai permintaan tinggi melalui peningkatan produksi telur, persentase daya tetas telur dan peluang hidup anaknya hingga siap panen.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Aspek-aspek teknis manajemen penangkaran kura-kura meliputi pengadaan bibit, adaptasi dan aklimatisasi, pakan, kesehatan, reproduksi dan teknik penetasan telur, pemeliharaan, pemanenan dan pemanfaatan dan penunjang lainnya saling mendukung dan berkaitan satu sama lain sebagai syarat penting dalam menjamin keberlangsungan usaha dan kesinambungan hasil untuk mencapai tujuan perusahaan.

Penangkaran keempat jenis kura-kura secara umum telah berjalan dengan memperhatikan dan memenuhi aspek-aspek teknis manajemen penangkaran dalam menjalankan usahanya. Kura-kura yang ditangkarkan sudah mampu beradaptasi dengan lingkungannya, tercukupi kebutuhan pakannya, terpenuhi kesesuaian habitatnya dan terjaga kesehatannya, sehingga dapat bereproduksi dengan baik dan meningkat populasinya, sehingga secara ekonomis menguntungkan. Namun demikian, kajian untuk mengetahui kelayakan usaha penangkaran kura-kura tersebut belum dilakukan.

### B. Saran

Informasi dan pengetahuan tentang pemeliharaan kura-kura di penangkaran ini perlu dijadikan sebagai bahan referensi bagi para penangkar atau calon

penangkar dalam mengusahakan penangkaran kura-kura.

Informasi dan pengetahuan tentang pemeliharaan kura-kura di penangkaran ini perlu dijadikan sebagai bahan masukan bagi pemerintah dalam mengambil keputusan untuk pengembangan penangkaran kura-kura di Indoensia.

Penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kelayakan usaha penangkaran kura-kura perlu dilakukan.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Kehutanan (Ditjen PHKA), Balai Besar KSDA Sumatera Utara, APEKLI (Asosiasi Pengusaha Kura-kura dan Labi-labi Konsumsi Indonesia), Mr. Li Xiao Ming (PT. Agrisatwa Alam Nusa dan PT. Tarum Fajar Pratama), Bapak Deni Gunalen (PT. Alam Nusantara Jayatama) dan Bapak Lim Hao Tiong (UD. Halim Jaya) beserta staf/pekerja sebagai pendamping dari masing-masing perusahaan atas bantuan dan dukungannya bagi terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah. (2015). *Pengantar manajemen : fungsi-proses-pengendalian*. Jakarta (ID) : Penerbit Mitra Wacana Media.
- Amri K, Khairuman. (2002). *Labi-labi komoditas perikanan multi manfaat*. Jakarta (ID) : Agro Media Pustaka.
- Chen TH, Lin HC, Chang HC. (2000). Current status and utilization of chelonians in Taiwan. *Chelonian Research Monographs 2* : 45-51.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. (2006). Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.19/Menhut-II/2005 tentang Penangkaran Tumbuhan dan Satwaliar. Jakarta (ID) : Dephut.
- [Dephutbun] Departemen Kehutanan dan Perkebunan. (1999a). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwaliar. Jakarta (ID) : Dephutbun.
- [Dephutbun] Departemen Kehutanan dan Perkebunan. (1999b). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwaliar. Jakarta (ID) : Dephutbun.
- [Ditjen PHKA]. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. (2014). Keputusan Direktur Jenderal PHKA Kementerian Kehutanan Nomor SK. 13/IV-KKH/2014 tentang Kuota Pengambilan Tumbuhan Alam dan Penangkapan Satwaliar Periode Tahun 2014. Jakarta (ID) : Ditjen PHKA.
- George A, Rose M. (1993). Conservation biology of the pig-nosed turtle, *Carettochelys insculpta*. *Chelonian Conservation and Biology 1*(1) : 3-12.
- Hardjanto, Masyud B, Hero Y. (1991). *Analisis kelayakan finansial penangkaran rusa di BKPH Jonggol, KPH Bogor*. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Hemsworth, Paul H. & Harold W. Gonyou. 1997. Human Contact. Pp. 205-217 in *Animal Welfare*. M. C. Appleby & B. O. Hughes (Eds.). Centre for Agriculture and Biosciences International. London.
- Indrawan M, Primarck RB, Supriatna J. (2012). *Biologi konservasi*. Jakarta (ID) : Yayasan Obor Indonesia.
- Iskandar DT. (2000). *Kura-kura dan buaya Indonesia dan Papua Nugini*. Bandung (ID) : PAL Media Citra.
- Lau M, Chan B, Crow P, Ades G. (2000). Trade and conservation of turtles and tortoises in the Hong Kong special administrative region, people's Republic of China. *Chelonian Research Monographs 2* : 39-44.
- Martono N. (2014). *Metode penelitian kuantitatif : analisis isi dan analisis data sekunder*. Jakarta (ID) : PT Raja Grafindo Persada.
- Masy'ud B. (2001). *Dasar-dasar penangkaran satwaliar*. Laboratorium : Penangkaran Satwaliar. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Nupus S. (2001). *Pertumbuhan tukik penyu hijau (Chelodina mydas Linnaeus, 1758) pada tingkat pemberian jumlah pakan yang berbeda*. [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Payne, William JA, Wilson RT. (1999). *An introduction to animal husbandry in the tropics*. Fifth Edition. Blackwell Science Ltd. London.
- Purwantono. (2015). *Penangkaran kura-kura yang berkelanjutan berdasarkan model sistem dinamik*. [tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Regodos IC, Schoppe S. (2005). *Local knowledge, use, and conservation status of the layan softshell turtle Doogania suplana (Geoffroy 1809) (Testudines : Trionyx-*

- chidae) in Southern Palawan, Philippines. *Sylvatrop, The Technical Journal of Philippine Ecosystems and Natural Resources* 15(1&2) : 65-79.
- Rossi JV. (2006). General husbandry and management in mader DR (ed.) *Reptile Medicine and Surgery 2<sup>nd</sup> edition*. Canada: Elsevier Inc. hlm 78-99.
- Sinaga, HNA. (2008). *Perdagangan jenis kura-kura darat dan kura-kura air tawar di Jakarta*. [tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Vamberger M. (2012). First reproduction record of *trachemys scripta* (Schoepff, 1792), In Slovenia. Short Note. *Herpetozoa* 25 (1/2).
- Van Dijk PP, Stuart BL, Rhodin AGJ. (2000). Asian turtle trade : proceedings of a workshop on conservation and trade of freshwater turtles and tortoises in Asia. Lunenburg, MA Chelonian Research Foundation. *Chelonian Research Monographs* No. 2, 164 pp.



**PEMODELAN KESESUAIAN HABITAT ORANGUTAN KALIMANTAN  
(*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn, 1760) DI KORIDOR SATWA KAPUAS HULU  
KALIMANTAN BARAT  
(*Habitat Suitability Models Of Bornean Orangutan (Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn,  
1760) In Wildlife Corridor, Kapuas Hulu, West Kalimantan)**

Hari Prayogo<sup>1</sup>, Thohari<sup>2</sup>, Achmad Machmud<sup>2</sup>, Solihin<sup>3</sup>, Dedy Duryadi<sup>3</sup>, Prasetyo<sup>4</sup>,  
Lilik Budi<sup>4</sup>, Sugardjito<sup>5</sup> dan/and Jito<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB,  
Kampus Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Biologi, FMIPA IPB

<sup>4</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB,  
Kampus Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>5</sup>Fakultas Biologi, Universitas Nasional

\*Tanggal diterima : 6 November 2014; Tanggal direvisi : 7 Maret 2016; Tanggal disetujui : 5 Desember 2016

**ABSTRACT**

*Kapuas Hulu, as conservation districts, established regional wildlife corridor that connected Betung Kerihun and Danau Sentarum National Park as a Strategic Area District which highlight aspects of the environment. This wildlife corridor holds a prominent role in the movement of animals, especially orangutans of both national parks. This research was conducted to identify the impact of land use policies on the distribution of orangutans in the corridor. Although it has been designated as a wildlife corridor, many land conversion disconnecting wildlife corridors such as road construction, large-scale plantations development, land clearing for settlement, cultivation, and deforestation. However, the two national parks still offers a secure place for orangutans. A remote sensing technology was used to map the distribution and habitat suitability for the orangutan in the wildlife corridor. Seven parameters were observed to study the habitat of orangutans. The results revealed that the habitat suitability level of wildlife corridor was 49.94%, 46.61% and 3.46% for high, moderate and low level of suitability respectively. The results were supported by validation of 32.29% and 67.71% for moderate and high suitability respectively.*

*Key words : Corridor, habitat, orangutan, wildlife suitability*

**ABSTRAK**

Kabupaten Kapuas Hulu sebagai kabupaten konservasi telah menetapkan daerah koridor satwa yang menghubungkan Taman Nasional Betung Kerihun dan Taman Nasional Danau Sentarum sebagai Kawasan Strategis Kabupaten yang menonjolkan aspek lingkungan. Koridor satwa ini memiliki peranan yang penting bagi pergerakan satwa terutama orangutan dari kedua taman nasional ini. Studi ini dilakukan untuk memahami dampak tata guna lahan terhadap sebaran orangutan, di koridor satwa. Pembukaan jalan, perkebunan skala besar, pembukaan lahan untuk pemukiman, perladangan serta penebangan hutan telah menjadi penyebab terputusnya habitat orangutan. Wilayah yang masih aman sebagai habitat orangutan adalah di dalam kawasan taman nasional. Penelitian ini dilakukan menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh untuk memetakan sebaran dan kesesuaian habitat orangutan di kawasan koridor satwa. Tujuh parameter habitat orangutan digunakan dalam analisis spasial kesesuaian habitat. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa kawasan koridor memiliki tingkat kesesuaian habitat yang tinggi sebesar 49.94%, tingkat kesesuaian sedang sebesar 46.61% dan kesesuaian yang rendah sebesar 3.46%. dan hasil ini ditunjang dengan besaran nilai validasi untuk kelas kesesuaian sedang sebesar 32.29% dan kelas kesesuaian tinggi sebesar 67.71%.

Kata kunci : Habitat, kesesuaian, koridor, orangutan, satwa

## **I. PENDAHULUAN**

Perubahan fungsi lahan terus terjadi di hutan topis Indonesia, tidak terkecuali kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat. Banyak kawasan hutan dijadikan

daerah pemukiman, perladangan, perkebunan skala besar, dan jalan (Sukaryadi *et al.*, 2011). Alih fungsi lahan di Kalimantan banyak menimbulkan kehilangan habitat bagi orangutan, jika pada tahun 1985 luas wilayah hutan di

Kalimantan sebesar 73,7% dari luas daratan, maka secara perlahan terjadi perubahan menjadi 57,5% pada tahun 2000, sedangkan pada tahun 2010 menjadi 44,4% dan pada tahun 2020 perkiraan luas kawasan hutan yang masih tersisa seluas 32,6% (WWF, 2005). Hal ini berpengaruh besar terhadap keanekaragaman flora dan fauna, karena hutan merupakan habitat tempat hidupnya. Kapuas Hulu merupakan kabupaten konservasi berdasarkan SK Bupati Nomor 144/2003. Di kabupaten ini terdapat dua taman nasional yaitu Betung Kerihun (TNBK) dan Danau Sentarum (TNDS). Kedua taman nasional dihubungkan oleh sungai Leboyan yang mengalir dari TNBK menuju TNDS. Pemerintah setempat telah menjadikan kawasan ini sebagai koridor satwa bahkan sebagai Kawasan Strategis Kabupaten.

Salah satu elemen penting dalam biologi konservasi adalah menentukan secara tepat sebaran suatu jenis satwa terancam punah pada suatu daerah (Chefaoui & Lobo, 2007). Banyak faktor yang mempengaruhi sebaran satwa sehingga diperlukan banyak data untuk pengelolaannya. Tanpa informasi yang komprehensif seperti data habitat dan distribusi suatu jenis satwa yang menjadi prioritas, pengelolaan kawasan menjadi tidak efektif (Tole, 2006). Pengelolaan yang terintegrasi dapat berperan penting dalam konservasi jenis terancam punah seperti orangutan (Brufford *et al.*, 2005), misalnya untuk restorasi habitat, reintroduksi, analisis viabilitas populasi dan habitat serta penanganan konflik dengan manusia. Salah satu pendekatan yang sering digunakan adalah pemodelan spasial kesesuaian habitat (Hirzel *et al.*, 2004; Larson *et al.*, 2003; Long *et al.*, 2008).

Sistem informasi geografis dikombinasikan dengan penghitungan multivariat digunakan untuk menentukan kesesuaian habitat dan memungkinkan pengelola untuk membuat peta distribusi potensial suatu jenis terancam punah seperti orangutan (Hirzel *et al.*, 2004; Guisan &

Zimmermann, 2000; Chefaoui 2005). Long *et al.* (2008) menggunakan teknologi citra landsat untuk mengukur populasi dan status satwa yang terancam punah di Madagaskar, sedangkan Engler *et al.* (2004) menggunakan hasil suatu model kesesuaian habitat untuk jenis satwa yang menjadi target konservasi, Wich *et al.* (2012b) menggunakan model kesesuaian habitat secara global untuk orangutan di Kalimantan.

Pada penelitian ini jenis satwa yang menjadi target adalah orangutan Kalimantan subspecies *Pongo pygmaeus pygmaeus* yang telah masuk kategori endangered (IUCN, 2013; Ancrenaz *et al.*, 2008). Orangutan merupakan salah satu kera besar yang masih bertahan di wilayah Asia Tenggara (Zhi *et al.*, 1996; Bacon & Long, 2001). Saat ini hanya di jumpai di Pulau Sumatera dan Kalimantan (Nijman & Meijaard, 2008; Warren *et al.*, 2001; Locke *et al.*, 2011; Gossen *et al.*, 2008), dan populasinya terus mengalami penurunan yang signifikan (Rijksen & Meijaard 1999; Singleton *et al.*, 2004; Wich *et al.*, 2008). Jumlah populasi orangutan di seluruh Kalimantan (*P. pygmaeus*) diperkirakan sekitar 54.000 pada tahun 2008 dan untuk subspecies *P. Pygmaeus pygmaeus* diperkirakan tinggal 3.000–4.500 individu (Ancrenaz *et al.*, 2008).

Sebaran subspecies ini adalah di utara sungai Kapuas, terutama di TNBK dan TNDS. Penelitian ini difokuskan di daerah koridor satwa yang menghubungkan kedua taman nasional tersebut. Dengan adanya koridor satwa diharapkan dapat mengakomodir pergerakan satwa terutama orangutan dari kedua taman nasional tersebut, sehingga tidak terjadi isolasi di masing-masing kawasan taman nasional. Dengan mempertimbangkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kesesuaian habitat bagi orangutan koridor satwa yang menghubungkan TNBK dan TNDS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran spasial dan kesesuaian habitat

orangutan Kalimantan di daerah koridor satwa.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di koridor penghubung antara TNBK dan TNDS (Gambar 1), kawasan ini terletak di bagian utara Sungai Kapuas Kabupaten Kapuas Hulu Kalimantan Barat. Penelitian dilakukan antara Maret 2011-Desember 2012.

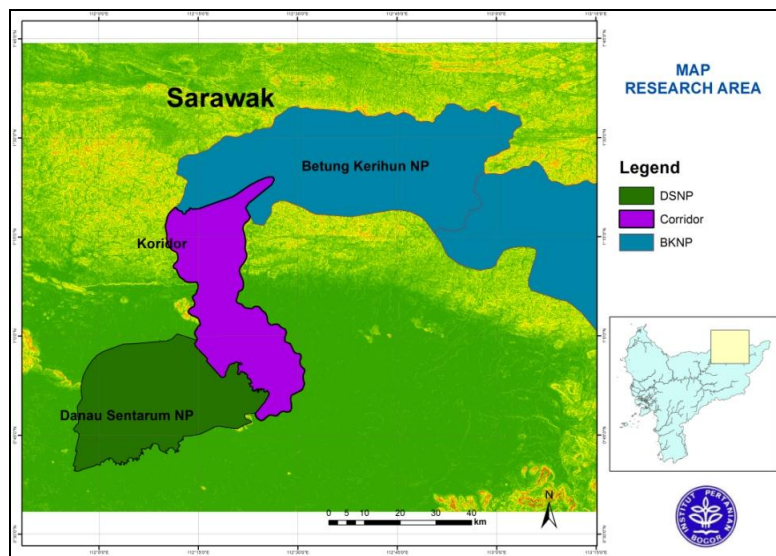
### B. Pengumpulan Data

Data sebaran orangutan dikumpulkan berdasarkan perjumpaan langsung dan sarang orangutan (sebagian data diperoleh dari WWF Kalimantan Barat). Pencarian sarang dilakukan secara *purposive* berdasarkan informasi dari masyarakat dan petugas taman nasional. Jejak berupa sarang lebih mudah dijumpai karena orangutan membuat sarang setiap hari (Wich *et al.*, 2012a). Pemilihan lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi sungai dan lokasi penelitian, sehingga bisa dianggap mewakili daerah penelitian. Temuan sarang serta tanda-tanda keberadaan orangutan (jejak) ditandai (*marking*) dan

dicatat koordinatnya menggunakan GPS. Kondisi habitat secara umum, letak jalan, sungai, desa yang berdekatan dengan lokasi penelitian juga dicatat.

### C. Pemetaan Sebaran Orangutan

Data untuk membuat kesesuaian habitat dikumpulkan dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan mencatat keberadaan orangutan, jejak dan sarang orangutan. Data sekunder diperoleh dari literatur, peta digital dan informasi dari informan. Data lain yang digunakan yaitu letak pemukiman di sekitar lokasi penelitian, jaringan jalan, sungai, dan kondisi lahan di dalam dan sekitar lokasi penelitian. Data dikelompokkan sesuai dengan fungsinya, untuk membangun peta sebaran orangutan dan kesesuaian habitat digunakan data titik koordinat (GPS point) tempat ditemukannya orangutan atau jejak/sarang, peta dasar tematik kehutanan dari Badan Planologi Kehutanan, Peta Tata Batas Kawasan Taman Nasional Danau Sentarum dan Betung Kerihun, peta SRTM, dan Citra landsat 8ETM path 120 row 059. Pengolahan data dilakukan menggunakan software Microsoft Excell 2003, software ArcGIS versi 9.3. dan Erdas Imagine 9.1.



Gambar (Figure) 1. Peta lokasi penelitian di koridor satwa, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat (Research area map in wildlife corridor, Kapuas Hulu District, West Kalimantan)

Untuk kesesuaian habitat parameter yang digunakan yaitu (1). Jarak dari pemukiman (letak pemukiman berdasarkan peta sebaran desa di Kalimantan Barat), (2). Jarak dari jalan raya (jaringan jalan berdasarkan peta jaringan jalan Kalimantan Barat), (3). Jarak dari sungai besar (sungai besar adalah sungai yang memiliki lebar > 20 meter dan tidak ada tajuk yang saling bersambungan), (4). Jarak dari sungai kecil (sungai yang memiliki lebar < 20 meter dan memiliki banyak tajuk saling bersambungan atau bebatuan dangkal yang menghubungkan satu sisi dengan sisi lain), (5). Kemiringan lereng, (6). Ketinggian, dan (7). Penutupan Lahan yang diperoleh dari nilai *Normalization Difference Vegetation Index* (NDVI). Pembobotan dilakukan menggunakan data hasil penelitian dan berdasarkan parameter tersebut.

### 1. Pembuatan peta (NDVI)

Peta NDVI digunakan untuk mengetahui Kerapatan vegetasi yang diperoleh melalui metode pengukuran dan pemetaan warna hijau vegetasi. Nilai NDVI diukur melalui citra dengan mengambil band (saluran gelombang cahaya) warna merah (R = red light), dan infra merah (IR = Infra Red). Citra landsat tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan software *Erdas imagine 9.1*.

### 2. PCA

PCA digunakan untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap distribusi orangutan kalimantan, berdasarkan titik distribusi orangutan kalimantan yang ditemukan pada masing-masing *layer*. Adapun titik yang digunakan untuk pembangunan model yaitu 70% dari titik keseluruhan yang ditemukan di lapang, dan sisanya 30% digunakan sebagai validasi. Dari hasil tersebut selanjutnya dapat ditentukan bobot dari masing-masing faktor yang mempengaruhi habitat orangutan kalimantan. Analisis dilakukan dengan soft-

ware Minitab 16. Hasil PCA yang digunakan untuk menentukan bobot masing-masing faktor habitat dan untuk analisis spasial dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = aFK1 + bFk2 + cFk3 + dFk4 + eFk5 + fFk5 + gFk7$$

Keterangan :

Y = Total nilai kesesuaian habitat

a-f = Nilai bobot setiap variabel

Fk1 = Faktor jarak dari sungai besar

FK2 = Faktor dari sungai kecil

Fk3 = Faktor jarak dari jalan

Fk4 = Faktor jarak dari pemukiman

Fk5 = Faktor NDVI

Fk6 = Faktor kemiringan lereng (slope)

Fk7 = Faktor ketinggian (elevasi)

Sedangkan untuk melihat hubungan antar parameter di lokasi penelitian digunakan uji korelasi yang selanjutnya akan didapat nilai koefisien korelasi (r).

### D. Analisis Spasial

Dalam melakukan analisis spasial, beberapa faktor digunakan meliputi titik sebaran orangutan yang dilihat berdasar jarak dari sungai, jarak dari jaringan jalan dan jarak dari desa serta besaran nilai NDVI. Metode analisis yang digunakan yaitu metode *overlay*, pembagian kelas (*class*), pembobotan (*weighting*) dan pengharkatan (*scoring*) Pembobotan didasarkan atas nilai kepentingan atau kesesuaian bagi habitat orangutan kalimantan. Pemberian bobot terdiri atas 3 nilai, nilai tertinggi menunjukkan faktor habitat yang paling sesuai, nilai di bawahnya menunjukkan faktor habitat yang berpengaruh sedang dan nilai terendah menunjukkan faktor habitat yang kurang berpengaruh (pengaruh rendah).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kesesuaian Habitat Berdasarkan Jarak dari Pemukiman

Pemukiman yang berada di daerah koridor satwa didominasi oleh suku

Dayak. Secara tradisional masyarakat di wilayah ini memiliki kebiasaan berburu, meramu, dan membuka lahan untuk ditanami padi. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kondisi habitat dan sebaran orangutan di daerah koridor.

Pada Tabel 1 nampak bahwa sarang orangutan lebih banyak dijumpai pada jarak > 3.000 m dari pemukiman. Jarak ini kelihatannya bukan merupakan jarak ideal bagi masyarakat untuk berburu, sehingga jarak ini merupakan jarak yang relatif lebih aman bagi orangutan. Sebaliknya, pada jarak 0–3.000 m dari pemukiman hanya dijumpai 51 (11.43%) sarang orangutan. Masyarakat lokal sudah terbiasa melakukan perburuan di dekat rumahnya. Biasanya mereka menangkap satwa apa saja yang dijumpai di daerah perburuan bahkan terkadang mereka juga akan menangkap orangutan. Orangutan merupakan jenis primata yang sangat sensitif terhadap perburuan (Soemarna *et al.*, 1995) dan gangguan. Dari peta terungkap bahwa daerah yang merupakan pusat persebaran suku-suku pemburu ini tidak dijumpai adanya orangutan di wilayah mereka tinggal (Bugo, 1995).

**B. Kesesuaian Habitat Orangutan Berdasarkan Jarak dari Jalan**

Variabel lain yang berpengaruh yaitu jalan, karena menjadi akses untuk transportasi dan perburuan satwa. Jaringan jalan juga menjadi faktor yang memutuskan jalur pergerakan satwa termasuk orangutan.

Sebagai jalur transportasi, jalan raya memberi pengaruh ke lingkungan berupa suara yang berisik dari kendaraan, sebagai akses penebangan liar, perburuan satwa dan membuka hutan untuk dijadikan ladang, sehingga jalur jalan ini serupa dengan kelas jarak untuk pemukiman yaitu pada jarak 0–3000 m sangat jarang dijumpai adanya jejak/sarang orangutan hanya ada 18 sarang (dengan kepadatan sekitar 0.0006/ha dan 0.0007/ha). Orangutan merasa aman pada jarak kelas lebih dari 3000 meter dari pinggir jalan dengan kepadatan lebih dari 0.9/ha. Pada saat marak *illegal logging*, hutan di sekitar jalan yang merupakan daerah penelitian juga menjadi sasaran penebangan yang menyebabkan perubahan habitat (luas dan kualitasnya) dan pola jelajah sehingga membuat orangutan tergusur dan pindah menjauhi lokasi penebangan untuk mempertahankan keberlangsungan hidupnya (Meijaard *et al.*, 2001).

**C. Kesesuaian Habitat Orangutan Berdasarkan Jarak dari Sungai Besar**

Sungai Leboyan merupakan sungai utama yang menghubungkan TNBK dan TNDS. Sungai ini berhulu di TNBK mengalir melalui kawasan koridor dan bermuara di TNDS.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa sebagian kecil sebaran sarang orangutan berada di dekat sungai besar yaitu pada kelas jarak 0–5.000 m. (n=3 sarang) dengan kepadatan dari jarak terdekat

Tabel (Table) 1. Sebaran sarang dan luas daerah penelitian berdasarkan kelas jarak dari kampung (*Distribution of nest and area by distance from settlement*)

| No.            | Kelas (m)<br>(Class (m)) | Jumlah sarang<br>(Nest (n)) | %     | Luas<br>(Area) | %     | Kepadatan/ha<br>(Density/ha) |
|----------------|--------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-------|------------------------------|
| 1              | 0-1.000                  | 5                           | 1.12  | 7889.85        | 6.98  | 0.0006                       |
| 2              | 1.000-3.000              | 46                          | 10.31 | 21539.25       | 19.07 | 0.0021                       |
| 3              | 3.000-5.000              | 244                         | 54.71 | 24010.92       | 21.25 | 0.0102                       |
| 4              | 5.000-7.000              | 114                         | 25.56 | 18432.09       | 16.32 | 0.0062                       |
| 5              | >7.000                   | 37                          | 8.30  | 41103.09       | 36.38 | 0.0009                       |
| Jumlah (Total) |                          | 446                         | 100   | 112975.2       | 100   |                              |

Tabel (Table) 2. Sebaran sarang dan luas daerah penelitian berdasarkan kelas jarak dari jalan (*Distribution of nest and area by distance from road*)

| No.                     | Kelas (m)<br><i>Class (m)</i> | Jumlah sarang<br><i>(Nest (n))</i> | %     | Luas<br><i>(Area)</i> | %     | Kepadatan/ha<br><i>(Density/ha)</i> |
|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------------|
| 1                       | 0-1.000                       | 7                                  | 1.57  | 11555.73              | 10.23 | 0.0006                              |
| 2                       | 1.000-3.000                   | 11                                 | 2.47  | 14919.66              | 13.21 | 0.0007                              |
| 3                       | 3.000-5.000                   | 114                                | 25.56 | 12122.37              | 10.73 | 0.0094                              |
| 4                       | 5.000-7.000                   | 144                                | 32.29 | 11851.29              | 10.49 | 0.0122                              |
| 5                       | >7.000                        | 170                                | 38.12 | 62526.15              | 55.35 | 0.0027                              |
| Jumlah ( <i>Total</i> ) |                               | 446                                | 100   | 112975.2              | 100   |                                     |

sebesar 0.008/ha, 0.0002/ha dan 0.00016/ha, setelah itu pada jarak yang lebih jauh lagi sebaran sarang orangutan lebih banyak (> 90%), dengan kepadatan sebesar 0.0022/ha dan 0.005/ha. Hal ini menunjukkan bahwa orangutan merasa tidak aman jika berada di dekat sungai besar. Sungai besar merupakan salah satu jalur transportasi bagi masyarakat sehingga banyak dilalui oleh perahu bermesin yang menimbulkan suara berisik dan tidak disukai oleh orangutan. Selain itu menjadi akses untuk berburu. Di Sumatera dan Kalimantan, orangutan lebih umum terdapat di dekat sungai-sungai kecil dan dekat rawa-rawa; kepadatan tertinggi di petak-petak hutan (*alluvial*) kecil di lembah-lembah sungai dan di hutan-hutan gambut (pasang surut) dekat rawa-rawa atau di antara sungai-sungai (Meijaard *et al.*, 2001).

#### D. Kesesuaian Habitat Orangutan Berdasarkan Jarak Dari Sungai Kecil

Kalimantan sering dijuluki dengan sebutan pulau dengan seribu sungai, karena banyaknya sungai besar dan kecil. Demikian juga dengan daerah penelitian yang banyak dijumpai sungai. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa sebaran sarang tertinggi berada pada selang 0–4.000 m dari tepi sungai kecil sebesar 88.79%. Sungai kecil umumnya dikelilingi vegetasi dengan tajuk yang saling bersambungan, dangkal atau memiliki bebatuan sebagai tempat menyeberang orangutan (Meijaard *et al.*, 2001). Vegetasinya memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan buah yang tinggi yang dapat

meningkatkan kemungkinan musim buah yang terputus-putus, dan frekuensi produksi buah bergantung pada kesuburan tanah dan ketersediaan air. Kondisi yang mendukung pohon untuk sering berbuah dalam waktu yang terputus-putus ditemukan juga di daerah alluvial termasuk rawa-rawa (Leighton & Leighton, 1983; van Schaik *et al.*, 1995) atau lembah-lembah sungai yang lebar (Meijaard *et al.*, 2001).

#### E. Kesesuaian Habitat Orangutan Berdasarkan Kemiringan Lereng

Orangutan lebih menyukai daerah landai karena jika berada di daerah kemiringan yang tinggi maka akan memerlukan energi yang lebih banyak untuk pergerakan hariannya. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa sebaran sarang banyak dijumpai di daerah dengan kemiringan kurang dari 40%, di mana pada kemiringan 0-8% dijumpai 148 sarang (33.18%) dengan kepadatan 0.148/ha. Telah diketahui bahwa kepadatan orangutan di daerah hutan pebukitan tinggi adalah rendah yaitu < 1 ind/km<sup>2</sup>, kondisi ini juga berlaku untuk hutan yang telah terbuka atau hutan yang dalam kondisi rusak parah (Rijksen & Meijaard, 1999; Ancrenaz *et al.*, 2004). Di Kalimantan, orangutan tersebar hampir di seluruh pulau, kecuali di daerah yang bergunung tinggi dan dataran rendah yang banyak dihuni manusia (Rijksen & Meijaard, 1999). Di daerah koridor satwa untuk daerah bukit dengan kemiringan > 40% hanya dijumpai 15 sarang (3.36%) dengan kepadatan 0.025/ha.

Tabel (Table) 3. Sebaran sarang dan luas daerah penelitian berdasarkan kelas jarak dari sungai besar (*Distribution of nest and area by distance from large river*)

| No.            | Kelas (m)<br><i>Class (m)</i> | Jumlah sarang<br><i>(Nest (n))</i> | %     | Luas<br><i>(Area)</i> | %     | Kepadatan/ha<br><i>(Density/ha)</i> |
|----------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------------|
| 1              | 0-1.000                       | 1                                  | 0.22  | 124.83                | 0.11  | 0.0080                              |
| 2              | 1.000-3.000                   | 1                                  | 0.22  | 5139                  | 4.59  | 0.0002                              |
| 3              | 3.000-5.000                   | 1                                  | 0.22  | 11404.35              | 10.09 | 0.0001                              |
| 4              | 5.000-7.000                   | 29                                 | 6.50  | 13114.17              | 11.69 | 0.0022                              |
| 5              | >7.000                        | 414                                | 92.83 | 83192.85              | 73.64 | 0.0050                              |
| Jumlah (Total) |                               | 446                                | 100   | 112975.2              | 100   |                                     |

Tabel (Table) 4. Sebaran sarang dan luas daerah penelitian berdasarkan kelas jarak dari sungai kecil (*Distribution of nest and area by distance from small river*)

| No.            | Kelas (m)<br><i>(Class (m))</i> | Jumlah sarang<br><i>(Nest (n))</i> | %     | Luas<br><i>(Area)</i> | %     | Kepadatan/ha<br><i>(Density/ha)</i> |
|----------------|---------------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------------|
| 1              | 0-2.000                         | 125                                | 28.03 | 48161.88              | 42.63 | 0.0026                              |
| 2              | 2.000-4.000                     | 271                                | 60.76 | 33550.47              | 29.70 | 0.0081                              |
| 3              | 4.000-6.000                     | 49                                 | 10.99 | 24460.38              | 21.65 | 0.0020                              |
| 4              | 6.000-8.000                     | 1                                  | 0.22  | 6789.24               | 6.01  | 0.0001                              |
| 5              | >8.000                          | 0                                  | 0     | 13.23                 | 0.01  | 0.0000                              |
| Jumlah (Total) |                                 | 446                                | 100   | 112975.2              | 100   |                                     |

Tabel (Table) 5. Sebaran sarang dan luas daerah penelitian berdasarkan kelas jarak kemiringan lereng (*Distribution of nest and area by distance from slope*)

| No.            | Kelas (%)<br><i>(Class (%))</i> | Jumlah sarang<br><i>(Nest (n))</i> | %     | Luas<br><i>(Area)</i> | %     | Kepadatan/ha<br><i>(Density/ha)</i> |
|----------------|---------------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------------|
| 1              | 0-8                             | 148                                | 33.18 | 57454.47              | 50.86 | 0.0026                              |
| 2              | 8-15                            | 71                                 | 15.92 | 10404.9               | 9.21  | 0.0068                              |
| 3              | 15-25                           | 79                                 | 17.71 | 15459.7               | 13.68 | 0.0051                              |
| 4              | 25-40                           | 133                                | 29.82 | 21844.62              | 19.34 | 0.0061                              |
| 5              | >40                             | 15                                 | 3.36  | 7811.501              | 6.91  | 0.0019                              |
| Jumlah (Total) |                                 | 446                                | 100   | 112975.2              | 100   |                                     |

### F. Kesesuaian Habitat Orangutan Berdasarkan Ketinggian

Jika dilihat berdasarkan ketinggian maka dari hasil penelitian diketahui bahwa sarang orangutan hanya dijumpai pada ketinggian antara 0-500 m dpl. dan terungkap bahwa orangutan lebih menyukai daerah hutan dengan ketinggian antara 0-300 m dpl., dengan jumlah sarang yang dijumpai sebanyak 407 sarang (91.26%) dengan kepadatan 0.005/ha (Tabel 6). Temuan ini juga sama dengan hasil penelitian lain yang menyebutkan bahwa orangutan di Kalimantan memiliki penyebaran di hutan dengan ketinggian < 500 m dpl (Groves, 2001; Sugardjito & van Schaik, 1991). Selanjutnya menurut Payne (1987), van Schaik *et al.* (1995) orangutan lebih menyukai

hidup didataran rendah dan kepadatan tertinggi adalah antara ketinggian 200-400 m dpl. Dari hasil ini juga diketahui bahwa tidak dijumpai satupun jejak atau sarang orangutan pada ketinggian lebih dari 500 m dpl.

### G. Kesesuaian Habitat Orangutan Berdasarkan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Indeks vegetasi adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman dan merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR (*Near-Infrared Radiation*) yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand *et al.*, 2004). Citra Landsat 8 TM rekaman tanggal 27 Juni dan 4 Juli

Tabel (Table) 6. Sebaran sarang dan luas daerah penelitian berdasarkan kelas jarak berdasarkan ketinggian (*Distribution of nest and area by distance from slope*)

| No.                     | Kelas (m dpl)<br>( <i>Class (m asl)</i> ) | Jumlah sarang<br>( <i>Nest (n)</i> ) | %     | Luas<br>( <i>Area</i> ) | %     | Kepadatan/ha<br>( <i>Density/ha</i> ) |
|-------------------------|---|--------------------------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------------------------|
| 1                       | 0-300                                     | 407                                  | 91.26 | 81682.65                | 72.30 | 0.0050                                |
| 2                       | 300-400                                   | 28                                   | 6.28  | 21037.83                | 18.62 | 0.0013                                |
| 3                       | 400-500                                   | 11                                   | 2.47  | 6855.794                | 6.07  | 0.0016                                |
| 4                       | 500-750                                   | 0                                    | 0     | 3389.609                | 3.00  | 0.0000                                |
| 5                       | >750                                      | 0                                    | 0     | 9.307464                | 0.01  | 0.0000                                |
| Jumlah ( <i>Total</i> ) |   | 446                                  | 100   | 112975.2                | 100   |                                       |

Tabel (Table) 7. Sebaran sarang dan luas wilayah penelitian berdasarkan pembagian daerah NDVI (*Distribution of nest and area by distance from NDVI*)

| No.                     | Kelas NDVI<br>( <i>Class NDVI</i> ) | Jumlah sarang<br>( <i>Nest (n)</i> ) | %     | Luas<br>( <i>Area</i> ) | %     | Kepadatan/ha<br>( <i>Density/ha</i> ) |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------------------------|
| 1                       | < 0                                 | 0                                    | 0     | 326.79                  | 0.29  | 0.0000                                |
| 2                       | 0 - 0.3                             | 1                                    | 0.22  | 6402.58                 | 5.67  | 0.0002                                |
| 3                       | 0.3 - 0.4                           | 116                                  | 26.01 | 48101.48                | 42.58 | 0.0024                                |
| 4                       | 0.4 - 0.5                           | 302                                  | 67.71 | 55518.21                | 49.14 | 0.0054                                |
| 5                       | > 0.5                               | 27                                   | 6.05  | 2626.2                  | 2.32  | 0.0103                                |
| Jumlah ( <i>Total</i> ) |                                     | 446                                  | 100   | 112975.2                | 100   |                                       |

2013 menunjukkan bahwa bagian yang telah terbuka tampak di daerah sekitar pemukiman di daerah koridor satwa. Di daerah ini hampir semua masyarakat membuka lahan hutan untuk dibuat menjadi pemukiman dan lahan pertanian.

Pada Tabel 7, tampak bahwa nilai NDVI cukup bervariasi, di mana nilai <0 merupakan daerah badan air, sebaran sarang tertinggi berada pada kelas 0.3-0.4 dengan jumlah sarang 116 (26.01%) dan pada kelas 0.4-0.5 dengan jumlah sarang 302 (67.71%) dengan kepadatan sarang masing-masing 0.0024/ha dan 0.0054/ha. Daerah pada kelas ini merupakan daerah belukar, hutan sekunder muda, dan hutan sekunder tua. Di daerah ini kelimpahan sumber pakan cukup tinggi terutama berupa buah dan daun ataupun umbut tanaman dari kelompok palem-paleman. Nilai yang > 0.5 merupakan daerah semak dan sebagian merupakan daerah perkebunan, nilainya besar karena pada wilayah ini proses fotosintesa memang lebih tinggi dibandingkan dengan hutan sekunder atau hutan primer yang telah mencapai klimaks. Pada daerah dengan kepadatan sarang tinggi, kondisi vegetasi umumnya baik dan memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan buah yang cukup tinggi, sehingga orangutan lebih banyak dijumpai di wilayah ini.

### H. Analisis Data Model Kesesuaian Habitat Orangutan

Pembuatan model dilakukan dengan menggunakan analisis komponen utama (*Principle Component Analisis*), berdasarkan hasil analisis dari 7 komponen utama diperoleh 3 komponen utama dengan keragaman total disajikan pada Tabel 8. Komponen utama yang dapat digunakan dan mewakili yaitu komponen utama ketiga dengan nilai kumulatif keragaman 78,4%. Nilai keragaman kumulatif tersebut telah dianggap mewakili total keragaman data yang ada, karena keragaman kumulatifnya terletak diantara 70%-80% (Timm, 2002).

Hasil analisis tersebut (nilai total dari akar ciri) kemudian digunakan untuk menentukan bobot masing-masing variabel. Keeratan hubungan antara ketujuh variabel kesesuaian habitat orangutan dengan komponen utama seperti disajikan pada Tabel 8. Bobot masing-masing variabel untuk mendapatkan model kesesuaian habitat orangutan diperoleh dari nilai vektor ciri PCA masing-masing variabel yang mempunyai nilai positif tertinggi terhadap komponen utama yang dihasilkan.

Tabel (Table) 8. Total keragaman komponen utama (*Total diversity of principal component*)

| Komponen<br>(Component) | Akar ciri ( <i>Root of traits</i> ) |   |  |
|-------------------------|-------------------------------------|---|--|
|                         | Total ( <i>Total</i> )              | Keragaman (%)<br>( <i>Diversity (%)</i> ) | Kumulatif keragaman (%)<br>( <i>Diversity cumulative (%)</i> ) |
| 1                       | 2.7214                              | 38.9                                      | 38.9   |
| 2                       | 1.7005                              | 24.3                                      | 63.2   |
| 3                       | 1.0635                              | 15.2                                      | 78.4   |

Tabel 9. menunjukkan bahwa variabel kampung, sungai kecil, ketinggian dan kemiringan mempunyai hubungan positif yang tinggi terhadap komponen utama pertama. Sedangkan variabel sungai besar, jalan dan NDVI mempunyai hubungan positif yang tinggi terhadap komponen kedua, dan tidak ada variabel yang masuk ke dalam komponen ketiga.

Berdasarkan hasil penghitungan dengan menggunakan Minitab 16 untuk masing-masing variable, maka dapat disusun persamaan untuk model kesesuaian habitat orangutan di TNBK, koridor dan TNDS sebagai berikut:

$$Y = 1.7005 \text{ sb} + 2.7214 \text{ kmp} + 2.7214 \text{ sk} + 1.7005 \text{ jln} + 2.7214 \text{ elev} + 2.7214 \text{ slope} + 1.7005 \text{ ndvi}$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa jarak dari kampung, sungai kecil, ketinggian (slope) dan kemiringan lereng (elevasi) mempunyai koefisien (bobot) yang paling tinggi diantara variabel yang lain, kemudian disusul oleh variabel sungai besar, jalan, dan NDVI memiliki

koefisien (bobot) tertinggi kedua, dan tidak dijumpai adanya variable yang masuk kedalam koefisien ketiga. Sehingga hanya ada dua koefisien yang digunakan dalam perhitungan ini.

### I. Kesesuaian Habitat bagi Orangutan

Berdasarkan persamaan atau model kesesuaian yang diperoleh, didapatkan nilai maksimum sebesar 79.936 dan nilai minimum 29.93. Kemudian dilakukan penghitungan selisih dari nilai maksimum dan minimum. Nilai selisih tadi selanjutnya dibagi 3 untuk mendapatkan nilai untuk 3 selang berbeda yaitu selang terkecil untuk kesesuaian terendah, dilanjutkan dengan kesesuaian sedang dan untuk selang terbesar digunakan untuk menentukan kesesuaian yang tinggi. Hasil pembagian selang diuraikan pada Tabel 10.

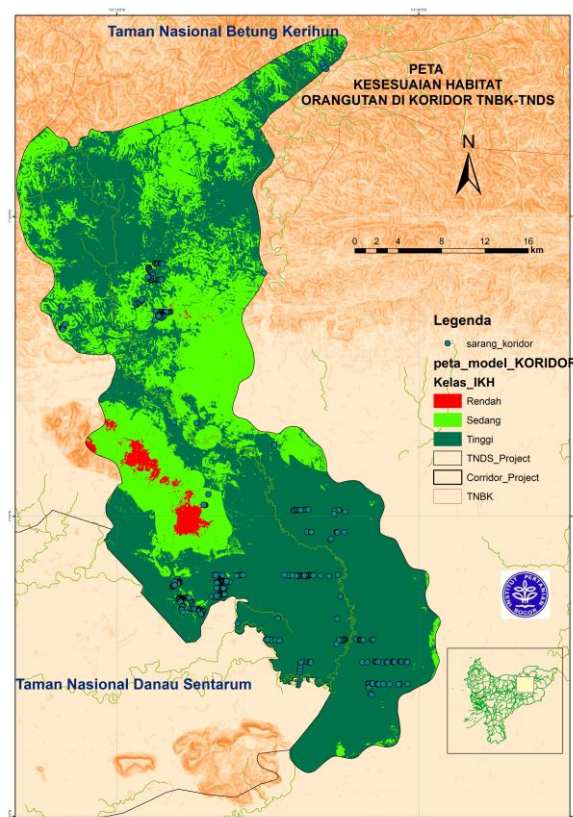
$$\text{Selang} = \frac{79.94 - 29.93}{3} = 16.67$$

Tabel (Table) 9. Koefisien tiap variable kesesuaian habitat orangutan (*P. p. pygmaeus*) (*Coefficient of each habitat suitability variable of orangutan (P. p. pygmaeus)*)

| No. | Variabel ( <i>Variable</i> )                           | Nilai bobot ( <i>Weight</i> ) |       |      |
|-----|--|-------------------------------|-------|------|
|     |  | PCA1                          | PCA2  | PCA3 |
| 1   | Sungai besar (sb) ( <i>large river</i> )               | -                             | 0.439 | -    |
| 2   | Kampung (kmp) ( <i>settlement</i> )                    | 0.257                         | -     | -    |
| 3   | Sungai kecil (sk) ( <i>small river</i> )               | 0.187                         | -     | -    |
| 4   | Jalan (jln) ( <i>road</i> )                            | -                             | 0.193 | -    |
| 5   | ketinggian (elev) ( <i>elevation</i> )                 | 0.397                         | -     | -    |
| 6   | Kemiringan (slope)                                     | 0.505                         | -     | -    |
| 7   | NDVI ( <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> ) | -                             | 0.406 | -    |

Peta kesesuaian habitat orangutan disajikan pada Gambar 2. Tingkat kesesuaian terendah adalah yang terletak di sekitar pemukiman yaitu sebesar 3.46%. Tingkat kesesuaian sedang sebesar 46.61%, tersebar di bagian tengah dan utara koridor, di bagian tengah ada akses jalan sehingga tidak terlalu banyak dijumpai sarang orangutan di bagian utara daerahnya sudah berbukit-bukit. Tingkat kesesuaian yang tinggi sebesar 49.94%, sebagian besar tersebar di bagian selatan koridor yang merupakan daerah berawa gambut yang tidak ada penduduknya, dan sebagian lagi tersebar di bagian utara yang berbukit dan lembah serta cukup sulit untuk dijangkau oleh masyarakat. Marshall *et al.* (2006) menyebutkan bahwa orangutan lebih menyukai hutan rawa gambut dibandingkan dengan hutan kering atau karst, dan hutan rawa gambut secara konsisten menyediakan sumber pakan bagi orangutan seperti buah-buahan dibanding hutan kering (Cannon *et al.*, 2007).

Daerah bagian selatan berbatasan langsung dengan TNDS yang sebagian besar merupakan daerah danau dan rawa, daerah ini sangat penting sebagai habitat orangutan karena orangutan dapat bergerak dari dan ke TNDS tanpa ada pembatas. Untuk di bagian utara berbatasan dengan TNBK sehingga menjadi habitat penting untuk orangutan yang bergerak dari dan ke TNBK. Dengan demikian koridor satwa ini menjadi daerah yang penting karena menjadi wilayah pergerakan bagi orangutan atau satwa lainnya yang berasal dari TNBK ke TNDS atau sebaliknya. Adanya koridor satwa ini akan menjamin adanya aliran gen di TNBK dan TNDS. Adanya koridor satwa ini membuka isolasi sehingga tidak ada inbreeding yang melemahkan gen yang dimiliki orangutan yang dapat mengurangi kekuatan tubuhnya terhadap perubahan lingkungan dan mengurangi tingkat kepunahan secara lokal.



Gambar (Figure) 2. Peta kesesuaian habitat untuk orangutan di koridor satwa (*Habitat Suitability Map of orangutan in wildlife corridor*)

Tabel (Table) 10. Nilai indeks kesesuaian habitat dan luas habitat untuk orangutan di koridor satwa (*Habitat suitability index value of orangutan in wildlife corridor*)

| No. | Selang (Range) | Kategori (Category) | Luas (ha) (Wide (ha)) | %     | Klasifikasi kesesuaian (Suitability classification) |
|-----|----------------|---------------------|-----------------------|-------|---|
| 1   | 29.93 - 46.60  | IKH1                | 3,907.57              | 3.46  | Rendah  |
| 2   | 46.60 - 63.27  | IKH2                | 52,653.03             | 46.61 | Sedang  |
| 3   | 63.27 - 79.94  | IKH3                | 56,414.60             | 49.94 | Tinggi  |
|     |                |                     | 112,975.2             | 100   | Grand total   |

**J. Validasi**

Tahap validasi sangat penting dalam menilai ketepatan prediksi. Hal ini dicapai dengan menguji distribusi potensi jenis yang diwakili oleh model kesesuaian habitat terhadap hasil pengamatan di lapangan (Ottaviani *et al.*, 2004). Validasi dilakukan untuk menguji model yang telah dibuat dengan menggunakan data yang telah disiapkan untuk validasi, dalam hal ini digunakan sebanyak 223 titik hasil pengamatan. Validasi dilakukan dengan menggunakan peta model kesesuaian habitat orangutan dan titik validasi dan kedua komponen ini selanjutnya di *overlay*. Persentase tingkat validasi rendah yaitu 0% dan sedang sebesar 32.29%.

Jika dijumlahkan antara tingkat kesesuaian sedang dan tinggi maka jumlahnya adalah sekitar 93.633%, artinya

dari model yang dibuat menunjukkan lokasi penelitian merupakan daerah yang sesuai sebagai habitat orangutan.

Dari data korelasi di atas dengan  $\alpha=0.05$  diketahui adanya hubungan yang sedang dengan kisaran nilai r antara 0,26-0,50 misalnya antara kampung dengan sungai besar terhadap sebaran sarang orangutan, korelasi lainnya antara kampung dengan jalan, kelerengan dengan sungai kecil, sungai kecil dengan ketinggian, NDVI dengan sungai besar, jalan dengan slope, jalan dengan ketinggian, jalan dengan NDVI. Hanya terdapat satu hubungan yang sangat kuat dengan nilai r sebesar 0.985 yaitu antara slope dan ketinggian terhadap sebaran sarang orangutan. Sedangkan arah hubungan adalah positif karena nilai r positif artinya jika nilai slope tinggi maka nilai ketinggian juga akan tinggi.

Tabel (Table) 11. Hasil validasi model kesesuaian habitat orangutan di koridor satwa (*Validation result obtained from habitat suitability model of orangutan in wildlife corridor*)

| No. | Kelas kesesuaian (Suitability classification) | Jumlah titik (Total points) | %     |
|-----|---|-----------------------------|-------|
| 1   | Rendah  | 0                           | 0     |
| 2   | Sedang  | 72                          | 32.29 |
| 3   | Tinggi  | 151                         | 67.71 |
|     |   | 223                         | 100   |

Tabel (Table) 12. Hasil Uji Korelasi antar parameter (*Results Correlation between parameters*)

|              | Kampung         | Sungai Kecil    | Sungai Besar    | Jalan           | Slope          | Ketinggian     |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Sungai Kecil | -0.219<br>0.000 |                 |                 |                 |                |                |
| Sungai Besar | 0.336<br>0.000  | -0.088<br>0.034 |                 |                 |                |                |
| Jalan        | 0.459<br>0.000  | -0.204<br>0.000 | -0.207<br>0.000 |                 |                |                |
| Slope        | 0.292<br>0.000  | 0.323<br>0.000  | 0.156<br>0.000  | -0.345<br>0.000 |                |                |
| Ketinggian   | 0.288<br>0.000  | 0.317<br>0.000  | 0.154<br>0.000  | -0.340<br>0.000 | 0.985<br>0.000 |                |
| NDVI         | -0.116<br>0.005 | 0.200<br>0.000  | 0.498<br>0.000  | -0.325<br>0.000 | 0.108<br>0.009 | 0.094<br>0.024 |

## K. Implikasi Manajemen

Dilihat dari parameter yang telah ditetapkan maka tampak bahwa orangutan yang diwakili oleh temuan sarang dipengaruhi oleh aktivitas manusia, seperti pemukiman, akses jalan dan sungai besar. Semakin dekat suatu wilayah dengan ketiga parameter ini maka akan semakin sedikit dijumpai sarang orangutan, sebaliknya semakin jauh maka akan semakin banyak dijumpai sarang orangutan.

Berbeda dengan tiga parameter sebelumnya, sebaran sarang orangutan lebih banyak dijumpai di daerah dekat sungai kecil, kemiringan lahan yang landai dan ketinggian dari permukaan laut yang rendah (antara 0-500 m dpl) serta daerah yang memiliki nilai NDVI antara 0,3-0,5. Nilai NDVI ini menunjukkan wilayah hutan yang masih bagus dan heterogen. Orangutan banyak dijumpai di daerah ini karena banyak dijumpai vegetasi sebagai sumber pakan, daerah yang landai memudahkan pergerakan dalam berpindah tempat untuk mencari makan.

Dari hasil tersebut maka wilayah yang baik sebagai habitat orangutan adalah daerah yang jauh dari pemukiman, akses jalan dan sungai besar, serta terletak di dekat sungai kecil, kemiringan yang landai dan ketinggian yang rendah serta hutan heterogen yang masih bagus. Dengan demikian hasil ini dapat membantu pengelola untuk mengkonservasi wilayah yang termasuk kedalam parameter seperti di atas, dan dapat menjadikannya sebagai daerah relokasi atau translokasi orangutan.

Sesuai dengan hasil analisis di atas maka wilayah koridor merupakan salah satu wilayah penting sebagai habitat atau pergerakan orangutan yang berasal dari TNBK dan TNDS. Seluruh parameter yang ditetapkan telah terpenuhi untuk daerah ini. Ketiga daerah ini menjadi salah satu benteng terakhir untuk populasi orangutan subspecies *Pongo pygmaeus pygmaeus* yang jumlah populasinya paling sedikit.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Koridor satwa merupakan bagian penting habitat orangutan dan menjadi media pergerakan orangutan dari Taman Nasional Betung Kerihun dan Taman Nasional Danau Sentarum. Wilayah ini merupakan salah satu kawasan yang tersisa sebagai habitat orangutan subspecies *P. p. pygmaeus* sehingga kawasan ini menjadi kawasan penting bagi kelestarian orangutan.

Daerah dataran rendah dengan kemiringan yang landai serta tidak jauh dari daerah sungai kecil atau rawa menjadi wilayah yang sangat sesuai sebagai habitat orangutan.

Dari hasil penelitian sebagian besar wilayah penelitian termasuk habitat dengan kesesuaian yang tinggi (49.94%) dan kesesuaian sedang (46.61%). Dari hasil validasi model yang dibuat diperoleh nilai 100% yang merupakan gabungan dari kelas kesesuaian sedang dan tinggi, artinya kawasan ini sangat sesuai sebagai habitat bagi orangutan.

### B. Saran

Untuk memperkuat daya dukung dan pergerakan orangutan sebaiknya:

Di beberapa tempat yang telah terpotong oleh jalan raya dibuatkan koridor atau semacam *canopy bridge* yang menghubungkan habitat di kiri dan kanan jalan.

Di wilayah yang telah terfragmentasi dilakukan rehabilitasi lahan (*restorasi habitat*) dengan tanaman yang menjadi sumber pakan bagi orangutan.

Wilayah ini walaupun sudah dijadikan wilayah Kawasan Strategis Kabupaten Kapuas Hulu dari sudut kepentingan lingkungan, maka statusnya akan lebih kuat lagi jika pihak berwenang dalam hal ini Kementerian Kehutanan juga mengeluarkan surat ketetapan perlindungan terhadap kawasan koridor satwa ini, karena dari hasil penelitian menunjukkan tingkat kesesuaian habitat yang tinggi bagi orangutan.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dikti atas Beasiswa BPPS yang telah diberikan selama mengikuti perkuliahan di IPB, rekan-rekan di WWF Kalimantan Barat (Albertus Tjiu, Dewi, Hermayani, Zulkifli), Peter Widmann dari Katala Foundation Philipina, dan rekan-rekan di Laboratorium Analisis Lingkungan (Irham, Ardhie, Reza dkk) DKSHE Fahutan IPB, serta rekan-rekan di Laboratorium Biologi Molekuler PPSHB IPB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allouche O., Steinitz O., Rotem D., Rosenfeld A., & Kadmon R. (2008). Incorporating distance constraints into species distribution models. *Journal of Applied Ecology*, 45(2), 599–609 doi:10.1111/j.1365-2664.2007.01445.x
- Ancrenaz M., Marshall A., Goossens B., van Schaik C. P., Sugardjito J., Gumal M., & Wich S. (2008). *Pongo pygmaeus*. IUCN, 2013
- Bacon A. M., & Long V. T. (2001). The first discovery of a complete skeleton of a fossil orangutan in a cave of Hao Binh province. *Journal of Human Evolution*, 41, 227-242.
- Brufford M. W., Ancrenaz M., Chikki L., Lackman-Ancrenaz I., Andau M, Ambu M., & Gossens B. (2005). Projecting genetic diversity and population viability for the Fragmented orang-utan population in the Kinabatangan floodplain, Sabah, Malaysia, *Endangered Species Research*, 12, 249-261, doi:10.3354/esr00295.
- Bugo, H. (1995). The significance of the timber industry in the economic and social development of Sarawak, In: *Ecology Conservation and Management of Southeast Asian Rainforests*. Primarck RB, Lovejoy TE editors. New Haven: Yale U.P. Pp.221-240.
- Cannon C. H., Curran L. M., Marshall A. J., & Leighton M. (2007). Beyond mast-fruiting events: Community asynchrony and individual dormancy dominate woody plant reproductive behavior across seven Bornean forest types. *Current Science*, 93(11), 1558-66.
- Chefaoui R. M., Hortal J., & Lobo J. M. (2005). Potential distribution modelling, niche characterization and conservation status assessment using GIS tools: a case study of Iberian Copris species *Biology Conservation* 122(2), 327-338 doi:10.1016/j.biocon.2004.08.005.
- Chefaoui R. M., & Lobo J. M. (2007). Assessing the conservation status of an Iberian moth using pseudo-absences. *The Journal of Wildlife Management*, 8, 2507-2516.
- Engler R., Guisan A., & Rechsteiner L. (2004). An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. *Journal of Applied Ecology*, 41, 263-274.
- Gossens B., Chikhi L., Jalil M. F., James S., Ancrenaz M., Lackman-Ancrenaz I., & Bruford M. W. (2008). Taxonomy, Geographic Variation and Population Genetics of Bornean and Sumatran Orangutans. In: *Wich SA, SS Utami, TM Setia, CPP van Schaik. 2010. Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*. Oxford University Press. Pp 1-31.
- Groves C. (2001). *Primate Taxonomy*, Washington, DC.: Smithsonian Institution Press.
- Guisan A., & Zimmermann N. E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135, 147-186.
- Hirzel A. H., Posse B., Oggier P.A., Crettenand Y., Glenz C., & Arlettaz R. (2004). Ecological requirements of reintroduced species and the implications for release policy: the case of the bearded vulture. *Journal of Applied Ecology* 41, 1103-1116.
- IUCN (2013). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)> download on 22 October 2013.
- Larson A. M., Dijk W. D., Thompson F. R., & Millspaugh J. J. (2003). *Landscape-level Habitat Suitability Models For Twelve Wildlife Species In Southern Missouri*. Gen. Tech. Rep. NC-233. St. Paul, MN: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station. 51 p.
- Leighton M., & Leighton D. R. (1983). Vertebrate responses to fruiting seasonality within a Bornean rain forest. In: Sutton SL, Whitmore TC, Chadwick AC. editors. *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, 181-196.
- Lillesand TM, RW Kiefer, Chipman. (2004). *Remote sensing & image interpretation*. 6<sup>th</sup>-ed.
- Locke D. P., et al. (2011). Comparative and Demographic Analysis of Orangutan Genomes. *Nature* Vol. 469:529-533. Doi:10.1038/nature09687.

- Long P. R., Zefania S., French-Constant R. H., & Szekely T. (2008). Estimating the population size of an endangered shorebird, the Madagascar plover, using a habitat suitability model. *Animal Conservation*, 11, 118-127. doi:10.1111/j.1469-1795.2008.00157.x
- Marshall A. J., Nardiyono, Engstrom L.M., Pamungkas B., Palapa J., Meijaard E., & Stanley S., A. (2006). The blowgun is mightier than the chainsaw in determining population density of Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in the forests of East Kalimantan. *Biological Conservation*, 129, 566-78.
- Meijaard E., Rijksen H. D., & Kartikasari S. N. (2001). Di Ambang Kepunahan!, Kondisi Orangutan Liar di Awal Abad ke-21. The Gibbon Foundation Indonesia. Jakarta.
- Nijman V., & Meijaard E. (2008). Zoogeography of Southeast Asian Primates, *Contributions to Zoology*, 77(2), 117-126.
- Ottaviani D., Lasinio G. J., & Boitani L. (2004). Two statistical methods to validate habitat suitability models using presence-only data. *Ecological Modelling* 179, 417-443. doi:10.1016/j.ecolmodel.2004.05.016.
- Payne J. (1987). Surveying orangutan populations by counting nests from a helicopter: A pilot survey in Sabah. *Primate Conservation*, 8, 92-103.
- Rijksen H. D., & Meijaard E. (1999). Our Vanishing Relative: The status of Wild Orang-utans at the close the Twentieth Century. Dordrecht. Kluwer Academic Publisher.
- Singleton I., Wich S., Husson S., Stephens S., Atmoko S. U., Leighton M., .... Byers, O. editors. (2004). Orangutan Population and Habitat Viability Assessment: Final Report. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN.
- Soemarna, K., Ramono W. S., & Tilson R. (1995). Introduction to the orangutan population and habitat viability analysis (PHVA) workshop. In: The Neglected Ape. Nadler RD *et al.* editors. New York. H. Pp 81-83.
- Sugardjito J., & van Schaick C. P. (1991). Orangutans: Current population status, threats and conservation measures. In: Proceedings of the Great Apes Conference (Jakarta, Pangkalanbun), Jakarta, Desember 18-22, Pp. 142-145.
- Sukaryadi, Ramdani D., Sardana A., Hernawati J., Yogi Dharma N. G. G., Nugroho A. E., & Aliyah N. (2011). Potret Hutan Provinsi Kalimantan Barat, Kementerian Kehutanan, Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan, Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah III Pontianak.
- Timm N. H. (2002). Applied Multivariate Analysis, Springer\_Verlag New York, Inc.
- Tole L. (2006). Choosing reserve sites probabilistically: A Colombian Amazon case study. *Ecological modelling*, 194, 344-356. doi:10.1016/j.ecolmodel.2005.10.027
- van Schaik C. P., Azwar M. S., & Priatna D. (1995). Population estimates and habitat preferences of the orang-utan based on line transects of nests. In: Nadler RD, Galdikas BMF, Sheeran LK, Rosen N. editors. *The Neglected Ape. New York and London*. Plenum Press., Pp 129-147.
- Warren K. S., Verschoor E. J., Langenhuijzen S., Heriyanto, Swan R. A., Vigilant L., & Heeney J. L. (2001) Speciation and intraspecific variation of Bornean orangutans, *Pongo pygmaeus pygmaeus*. *Molecular Biology Evolution*, 18, 472-480
- Wich S. A., Meijaard E., Marshall A. J., Husson S., Ancrenaz M., Robert C. L., .... Singleton I. (2008). Distribution and conservation status of the orang-utan (*Pongo* spp) on Borneo and Sumatra: how many remain? *Oryx*, 43(3), 329-339.
- Wich, S. A., Krützen M., Lameira A. R., Nater A., Arora N., Bastian M. L., .... van Schaik C. P. (2012a). Call Cultures in Orang-Utans? *PLoS ONE*, 7(5), e36180. doi:10.1371/journal.pone.0036180.
- Wich S. A., Gaveau D., Abram N., Ancrenaz M., Baccini A., Brend S., .... Meijaard E. (2012b). Understanding the Impacts of Land-Use Policies on a Threatened Species: Is There a Future for the Bornean Orang-utan? *PLoS ONE*, 7(11), 1-10.
- WWF (2005). Borneo's Lost World: Newly Discovered Species on Borneo; written by Pio D. and D'Cruz R. (ed) for WWF.
- Zhi L., Karesh W. B., Janczewski D. N., Frazier-Taylor H., Sajuthi D., Gombek F, ..... O'Brien S. J. (1996). Genomic Differentiation Among Natural Population of Orangutan (*Pongo pygmaeus*).

## **Indeks Subjek** *(Subject Index)*

### **ISI VOLUME 1**

#### **Nomor 1**

Hamuraby Rozak, Sri Astutik, Zaenal Mutaqien,  
Didik Widyatmoko dan Endah Sulistyawati  
Kekayaan Jenis Pohon di Hutan Taman Nasional  
Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat 1

Lisdayanti, Agus Hikmat dan Istomo  
Komposisi Flora dan Keragaman Tumbuhan di  
Hutan Rawa Musiman, Rimbo Tujuh Danau  
Riau 15

Sriyanti Puspita Barus dan Wanda Kuswanda  
Nilai Ekonomi Jasa Lingkungan Hutan  
Mangrove di Suaka Margasatwa Karang  
Gading, Sumatera Utara 29

Wanda Kuswanda dan Titiek Setyawati  
Preferensi Habitat Trenggiling (*Manis javanica*  
Desmarest, 1822) di Sekitar Suaka Margasatwa  
Siranggas, Sumatera Utara 43

Aji Winara dan Abdullah Syarief Mukhtar  
Pemanfaatan Tumbuhan Obat oleh Suku  
Kanum di Taman Nasional Wasur, Papua 57

#### **Nomor 2**

Sri Suharti  
Analisis Berbagai Peran Pihak dalam Kemitraan  
Pemanfaatan Sumberdaya Mangrove 73

Reny Sawtri dan Yelin Adelina  
Kajian Usulan Zona Khusus Taman Nasional  
Kutai 85

Indra A.S.L.P. Putri  
Pengaruh Aktivitas Pariwisata Terhadap  
Keragaman Jenis dan Populasi Kupu-Kupu di  
Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung 101

Purwantono, Mirza Dikari Kusri dan  
Burhanuddin Masy'ud  
Manajemen Penangkaran Empat Jenis Kura-Kura  
Peliharaan dan Konsumsi di Indonesia 119

Hari Prayogo  
Pemodelan Kesesuaian Habitat Orangutan  
Kalimantan (*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linn,  
1760) di Koridor Satwa Kapuas Hulu Kalimantan  
Barat 137

### **PENULIS VOLUME 2**

Adelina, Yelin 85  
Astutik, Sri 1  
Barus, Sriyanti Puspita 29  
Hikmat, Agus 15  
Istomo 15  
Kusrini, Mirza Dikari 119  
Kuswanda, Wanda 29  
Lisdayanti 15  
Masy'ud, Burhanuddin 119  
Mukhtar, Abdullah Syarief 57  
Mutaqien, Zaenal 1

Prayogo, Hari 137  
Purwantoro 119  
Putri, Indra A.S.L.P. 101  
Rozak, Hamuraby 1  
Sawitri, Reny 85  
Setyawati, Titiek 43  
Suharti, Sri 73  
Sulistyawati, Endah 1  
Widyatmoko, Didik 1  
Winara, Aji 57

## KATA KUNCI VOLUME 2

### B

Butterfly diversity 101,113

### C

Captive breeding 119,127,128,131  
Collaborative 73,84  
Composition 15,26  
Consumption 119,125  
Corridor 137,146,147

### D

Diversity 15,23,27,101,107,113

### E

Economic 29,36,37  
Economy 73  
Ekonomi 73,75,77  
Environmental services 29

### F

Forest 15,22,23,26

### G

Gangguan manusia 101

### H

Habitat 43,137,138,139,140,141,143,144,145,  
146,147,148  
Human disturbance 101  
Hutan rawa 15,16,17,18,20,22,23,25,26,27

### I

Indonesia 119,120,121,134  
Interest 73,75,76,77,78,80

### J

Jasa lingkungan 29,30,31,37

### K

Kanum Tribe 57,60,63,67  
Karang Gading Gane Reserve 29,31,36,37,39,  
40,41  
Kepentingan 73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83  
Keragaman jenis tumbuhan 15,16,17,23  
Kesesuaian 137,140,141,142,143,144,145,146,  
147,148  
Kolaborasi 73,82  
Komposisi jenis 15,17  
Konsumsi 119,120  
Koridor 137,138,139,140,141,142,144,145,146,  
147,148  
Kupu-kupu 101,102,103,104,105,106,107,108,  
109,110,111,112,113  
Kura-kura 119,132,133,134  
Kutai National Park 85,89,90,96,98

### M

Manajemen hidupan liar 101  
Mangrove 29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41

Medicine 57

Montane zone 1,5,6

Mount Gede Pangrango National Park 1,3,5,6,7,10

### N

National park's recreation area 101  
Nilai ekonomi 29,33,35,36,37

### O

Obyek wisata alam 101,102,103,104,105,106,107,  
108,109,111,112  
Orangutan 137,138,139,140,141,142,143,144,  
145,146,147,148,149

### P

Pangolin 43,44,47,51,56  
Peliharaan 119  
Penangkaran 119,122,123,124,126,127,128,129,  
130,131,132,133,134  
Pengaruh 73,77,78,79,80,81  
Pengaruh aktivitas wisata 101  
Perception and management 85  
Persepsi dan pengelolaan 85  
Pet 119,129,130  
Plants 57,63,64,66,67  
Pohon 1,2,3,4,5,6,11,12  
Power 73,76,77,78,80,81,83  
Preference 43,44,52  
Preferensi 43,44

### R

Recreation impact 101  
Regresi 43,48,52,53  
Regression 43,52

### S

Satwa 137,138,141,144,146,147,148  
Seasonal 15,20,27  
Sirangas 43,44,45,51,54,55  
Social 73,84  
Sosial 73,76,77  
Special use zone 85  
Suaka Margasatwa Karang Gading 29,30,31,32,  
33,34,35,36,37,39,41  
Sub alpine zone 1,3,5,7,8,9,10  
Sub montane zone 1,3,5,7,8,9,10  
Suku Kanum 57,58,59,60,61,62,63,64  
Swamp 15,20,22,23,25,26

### T

Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango 1,2,3,  
4,5,6,7,10,11,12  
Taman Nasional Kutai 85,86,87,88,89,90,91,92,  
93,94,95,96,97,98,99  
Taman Nasional Wasur 57,58,59,60,62,63,64,65,  
67  
Trees 1,5,7,10  
Trenggiling 43,44,45,46,47,50,51  
Tumbuhan obat 57,58,59,60,61,62,63,64,67  
Turtles 119,123,125,126,128,129,130,131,134,  
135

**U**

Unsur hara 23,24,25,26,27,28,30,31,32

**W**

Wasur National Park 57,60,63,67

Wilderness management 101

Wildlife 137,147

**Z**

Zona Sub Alpine 1,2,3,5,6,7,8,9,11,12

Zona Sub Montana 1,2,3,5,6,7,8,9,11,12

Zona khusus 85

Zona Montana 1,2,3,5,6,7,8,11,12



PETUNJUK BAGI PENULIS

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

|   |   |
|---|---|
| <i>BAHASA:</i> Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia. Naskah dalam bahasa Inggris dipertimbangkan.  | <i>LANGUAGE:</i> Manuscripts should be written in Bahasa Indonesia. Articles in English will be considered.   |
| <i>FORMAT:</i> Naskah diketik dua spasi pada kertas A4 putih, satu permukaan; jenis huruf Times New Roman 12; pada semua tepi kertas disisakan ruang kosong 3,5 cm.   | <i>FORMAT:</i> Manuscripts should be typed double-spaced on one face of A4 white paper. The font is Times New Roman 12. A 3.5 cm margin should be left in all side of the edge.   |
| <i>JUDUL:</i> Akurat, singkat, informatif; menggambarkan isi; mengandung kata kunci; tidak lebih dari 2 baris atau 13 kata; ditulis dalam bahasa Indonesia (terjemahan bahasa Inggris ditulis miring, diletakkan antara tanda kurung); hindari pemakaian kata kerja, rumus, bahasa singkatan dan tidak resmi.   | <i>TITLE:</i> Title should be accurate, concise, informative; describing the contents; containing keywords; no more than 2 lines or 13 words; written in bahasa Indonesia (with English translation in italic, placed between brackets); avoid the verb, the formula, the language abbreviation and unofficial language.  |
| <i>NAMA PENULIS:</i> Dicantumkan di bawah judul; ditulis lengkap tanpa kualifikasi akademik; urutkan berdasarkan penulis pertama, kedua, dan seterusnya; cantumkan alamat instansi dan e-mail penulis.  | <i>AUTHOR NAME:</i> Listed under title; completely written without academic qualifications; sort by first author, second, and so on; including agency address and e-mail of the author.   |
| <i>ABSTRAK:</i> Ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris; tidak lebih dari 200 kata, berupa intisari menyeluruh mengenai permasalahan, tujuan, metodologi, hasil penelitian.   | <i>ABSTRACT:</i> Written in Bahasa Indonesia and English; no more than 200 words, comprise informative essence of the entire content of the the problems, objectives, methodology, and results.   |
| <i>KATA KUNCI:</i> Ditempatkan di bawah abstrak; gambaran masalah yang dibahas; maksimum 5; ditulis terpisah, dari yang bersifat umum ke hal yang bersifat khusus.  | <i>KEYWORDS:</i> Written under abstract; overviewing of the issues discussed; maximum are 5; separately written, from the general to the specific nature.   |
| <i>PENDAHULUAN:</i> Berisi latar belakang (rumusan permasalahan, pentingnya penelitian, pemecahan masalah); tujuan (hasil yang ingin dicapai); sasaran (hasil spesifik sebagai hasil antara untuk mencapai tujuan).   | <i>INTRODUCTION:</i> Containing background (problem formulation, the importance of research, problem solving); objectives (desired outcomes); targets (specific outcomes as a result to achieve the goal).  |
| <i>BAHAN DAN METODE:</i> Menjelaskan waktu dan lokasi penelitian; bahan dan alat yang digunakan; metode penelitian (rencana penelitian dan analisis data).  | <i>MATERIALS AND METHODS:</i> Describing the time and location of the study; materials and tools used; and research methods (research plan and data analysis).  |
| <i>HASIL:</i> Disajikan dalam bentuk uraian umum; disusun sesuai tujuan penelitian; tabulasi, grafik, analisis dilengkapi tafsiran yang benar; angka dalam tabel tidak perlu diuraikan, cukup dikemukakan makna atau tafsiran; metode statistik yang digunakan harus dikemukakan; prinsip dasar metode harus diterangkan dengan referensi atau keterangan lain; penulis mengemukakan pendapat secara objektif, dilengkapi data kuantitatif. | <i>RESULTS:</i> Presented in the form of general description; prepared based on research purposes; tabulation, charts, analysis completed with the correct interpretation; figures in the table do not need to be described, simply stated meanings or interpretations; statistical methods used should be stated; basic principles of the method must be explained with reference or other information; authors express their opinions in an objective manner, completed with quantitative data. |
| <i>PEMBAHASAN:</i> Dapat menjawab apa arti hasil yang dicapai dan implikasinya; menafsirkan hasil dan menjabarkan; mengemukakan hubungan dengan hasil penelitian sebelumnya; hasil penelitian ditafsirkan dan dihubungkan dengan hipotesis dan tujuan penelitian; mengemukakan fakta yang ditemukan dan penjelasan mengapa hal tersebut terjadi; menjelaskan kemajuan penelitian dan kemungkinan pengembangan selanjutnya.                  | <i>DISCUSSION:</i> Should answer the meaning of the results obtained and their implications; interpreting the results and outlines; suggests a relationship with the results of previous studies; research results interpreted and linked to the hypothesis and research objectives; argued the facts found and an explaining why it happened; explain the progress of research and development possibilities in the future.  |

PETUNJUK BAGI PENULIS

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

|  |  |
|--|--|
| <p><b>TABEL:</b> Judul tabel, judul kolom, judul lajur, dan keterangan yang diperlukan ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris (dicetak miring) dengan jelas dan singkat; diberi nomor; penggunaan tanda koma (,) dan titik (.) pada angka di dalam tabel masing-masing menunjukkan nilai pecahan/desimal dan kebulatan seribu.</p> | <p><b>TABLE:</b> Table title, column title, and the necessary information is written in Bahasa Indonesia and English (in italics) with a clear and concise; given number; using a comma (,) and dot (.) The respective numbers in each table demonstrating the value of fractions / decimals and roundness thousand.</p> |
| <p><b>GAMBAR GARIS:</b> Grafik dan ilustrasi lain yang berupa gambar garis harus kontras; diberi nomor, judul, dan keterangan yang jelas dalam bahasa Indonesia dan Inggris (dicetak miring).</p>  | <p><b>LINE DRAWING:</b> Graphs and other line drawing illustrations must be drawn in high contrast black ink. Each drawing must be numbered, title, and supplied with necessary remarks in Bahasa Indonesia and English.</p>   |
| <p><b>FOTO:</b> Mempunyai ketajaman yang baik, diberi judul dan keterangan seperti pada gambar.</p>  | <p><b>PHOTOGRAPH:</b> Photographs submitted should have high contrast, and must be supplied with the title and description as shown in the picture.</p>  |
| <p><b>DAFTAR PUSTAKA:</b> Minimal 10 pustaka; merujuk APA Style; disusun menurut abjad nama pengarang; 80% terbitan 5 tahun terakhir dan 80% berasal dari sumber acuan primer, kecuali buku teks ilmu-ilmu tertentu (matematika, taksonomi, iklim).</p>  | <p><b>REFERENCES:</b> At least 10 references; referring to APA Style; organized alphabetically by author name; 80% from last 5 years issues, and 80% from the primary reference sources, except for specific science textbooks (mathematics, taxonomy, climate).</p>   |
| <p><b>PENGIRIMAN:</b> Naskah dikirim ke Sekretariat redaksi dalam bentuk hard copy (2 eksemplar) dan soft copy dalam format Microsoft Word. Pengiriman naskah disertai dengan surat pengantar dari instansi asal.</p>  | <p><b>SUBMISSION:</b> Two copies of manuscripts and its soft file should be submitted to the secretariate. An official letter from the authors' institution is required.</p>   |

- Hepburn, R. & Radloff, S. (2006). Morphological variation in the pollen collecting apparatus of honey bees. *Journal of Apicultural Research & Bee World* 45(1), 25-26.
- Kementerian Kehutanan (2009). *Keputusan Menteri Kehutanan No. SK.328/Menhut-II/2009 tentang penetapan DAS prioritas dalam rangka RPJM tahun 2010-2014*. Jakarta: Sekretariat Jenderal.
- Nita, T. (2002). *Dampak penebangan hutan terhadap sistem tata air di DAS Cimanuk*. Diakses tanggal 5 Maret 2004 dari <http://www.minggupagi.com/article>.
- Siregar, C.A. (2007). Pendugaan biomasa pada hutan tanaman pinus (*Pinus merkusii* Jungh et de Vriese) dan konservasi karbon tanah di Cianten, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* IV(3), 251-266.
- Steel, R. G. D. & Torrie, J. H. (1981). *Principles and procedures of statistic*. New York: Mc Graw-Hill Book Co. Inc.
- Subiakto, A. & Sakai, C. (2006). Pengembangan teknologi stek pucuk untuk hutan tanaman. *Prosiding Gelar dan Dialog Teknologi : Teknologi untuk Kelestarian Hutan dan Kesejahteraan Masyarakat, tanggal 29-30 Juni 2005 di Mataram* (pp. 1-7). Bogor: Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam.
- Einar, V.K. (2007). Screening of eating disorders in the general population. In P.M. Goldfarb (Ed.), *Psychological test and testing research trends* (pp. 141-50). New York: Nova Science.
- Gilbert, D.G., McClernon, J.F., Rabinovich, N.E., Sugai, C., Plath, L.C., Asgaard, G., ... Botros, N. (2004). Effect of quitting smoking on EEG activation and attention last for more than 31 days and are more severe with stress, dependence, DRD2 A1 allele, and depressive traits. *Nicotine and Tobacco Research*, 6, 249-67.

**Catatan:**

Untuk jumlah Penulis sampai dengan tujuh, ditulis seluruhnya. Untuk jumlah Penulis lebih dari delapan, enam Penulis awal ditulis seluruhnya; Penulis ketujuh sampai Penulis sebelum Penulis terakhir, ditulis dalam bentuk ..., Penulis terakhir ditulis sebagaimana enam Penulis awal.

ISSN 0216-0439



s 770216 043979