

ISSN 0216 - 0439
E-ISSN 2540 - 9689

Jurnal

Penelitian Hutan dan Konservasi Alam

Journal of Forest and Nature Conservation Research

Volume 14 Nomor 1, Juni Tahun 2017



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 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 (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.

Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan

Dewan Redaksi (Editorial Board)

Deputi Editor

Dr. Esrom Hamonangan, S.Si., MEE

Editor

Dr. Haruni Krisnawati

(Biometrika Hutan - KLHK)

Dewan Redaksi

Prof. Dr. Sambas Basuni

(Ekologi Satwaliar dan Mangrove - IPB)

Prof. Dr. Endang Koestati Sri Harini

(Ekowisata - IPB)

Prof. Dr. Wasirin Syafii

(Kimia Kayu - IPB)

Prof. Dr. Cahyono Agus Dwi Koranto

(Ilmu Tanah - UGM)

Dr. Omo Rusdiana

(Konservasi Tanah dan Air - IPB)

Dr. Tedi Roosolono

(Statistik dan Perencanaan - IPB)

Dr. Istomo

(Ekologi Hutan Gambut - IPB)

Dr. Cahyo Wibowo

(Kesuburan Tanah Hutan - IPB)

Dr. Agus Hikmat

(Ekologi Flora - IPB)

Oka Karyanto, S.Sp., M.Sc

(Siklus Karbon: Proses dan Pengelolaannya - UGM)

Dr. Kartini Kramadibrata

(Mikologi - LIPI)

Dr. Murniati

(Agroforestry dan Hutan Kemasyarakatan - KLHK)

Dr. Reny Sawitri, M.Sc

(Konservasi Sumberdaya Hutan - KLHK)

Reviewer

Prof. Dr. Iskandar Zulkarnaen Siregar

(Pemuliaan Pohon dan Genetika Molekuler - IPB)

Prof. Dr. Hariadi Kartodihardjo

(Kebijakan dan Ekonomi SDA - IPB)

Prof. Dr. Cecep Kusmana

(Ekologi Hutan Mangrove - IPB)

Prof. Dr. Suryo Hardiwinoto

(Rehabilitasi Hutan dan Lahan Bekas Tambang - UGM)

Prof (Riset) Dr. M. Bismark

(Biologi Konservasi - KLHK)

Dr. Irdika Mansur

(Silvikultur, Reklamasi dan Rehabilitasi Lahan Pasca

Tambang - IPB)

Dr. Ignatius Adi Nugroho

(Kebijakan Kehutanan dan Sosial Ekonomi - KLHK)

Dr. Sri Suharti, M.Sc

(Perhutanan Sosial - KLHK)

Dr. Sri Wilarso

(Mikrobiologi - IPB)

Dr. Ishak Yasir

(Silvikultur - KLHK)

Dr. Abdul Haris Mustari

(Ekologi Satwaliar - IPB)

Dr. Maman Turjaman

(Mikologi - KLHK)

Dr. I Wayan Susi Dharmawan

(Hidrologi dan Konservasi Tanah - KLHK)

Dr. Ambar Kusumandari

(Daerah Aliran Sungai - UGM)

Dr. Sena Adi Subrata

(Satwaliar - UGM)

Dr. Muhammad Ali Imron

(Ekologi Satwaliar - UGM)

Dr. Jarwadi Budi Hernowo

(Ekologi Satwaliar - IPB)

Dr. Hendra Gunawan

(Konservasi Sumberdaya Hutan - KLHK)

Drs. Kuntadi, M.Agr

(Entomologi - KLHK)

Copy Editor

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

Editor Bagian (Sec. Editor)

Drs. Ibnu Sidratul Muntaha, M.Si

Fathimah Handayani, S.Hut, M.For.Sc.

Retno Kusumastuti Rahajeng, SH., M.Hum

Merry M. Dethan, SP

Layout Editor

Zamal Wildan, S.Kom

Administrasi

Ari Wibowo, A.Md

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 a year consisting of three issues (April, August, December) by the Forest Research and Development Center of the Forestry Research and Development Agency. Since the publication of the Journal of Forest and Nature Conservation Research, Volume 12 Number 2, August 2015, the journal published twice a year (June and December).

Alamat (Address) : Jl. Gunung Batu P.O. Box 165, Bogor 16601, Indonesia
Telepon (Phone) : (0251) 8633234; 7520067
Fax (Fax) : (0251) 8638111
Website/homepage : <http://www.forda-mof.org>; <http://www.puslitbanghut.or.id>
Email : p3hka_pp@yahoo.co.id; jurnalp3hka@gmail.com
Percetakan (Printing) : CV. SABDA RIZKI

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 14 Nomor 1, Juni 2017:

Prof. Dr. Iskandar Zulkarnaen Siregar (*Pemuliaan Pohon dan Genetika Molekuler - IPB*)

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

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

Dr. Muhammad Ali Imron (*Ekologi Satwaliar – UGM*)

Dr. Haruni Krisnawati (*Biometrika Hutan - KLHK*)

Dr. Ir. Maman Turjaman, DEA (*Mikologi - KLHK*)

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

Dr. Reny Sawitri, M.Sc (*Konservasi Sumberdaya Hutan - KLHK*)

Asep Hidayat, S.Hut, M.Agr, Ph.D (*Mikologi - KLHK*)

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

Jurnal

Penelitian Hutan dan Konservasi Alam

Volume 14 Nomor 1, Juni Tahun 2017

ISI/CONTENT :

1. Aji Winara, Mohamad Siarudin, Edy Junaidi, Yonky Indrajaya, dan/and Ary Widiyanto
KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PADA HUTAN KAYU PUTIH DAN
PEMANFAATANNYA OLEH MASYARAKAT SETEMPAT DI TAMAN NASIONAL
WASUR, PAPUA (*Diversity of Plant Species on Cajuput Forest and Its Utilizations by Local
People in Wasur National Park, Papua*) 1-19
2. Rizki Amalia Adinda Putri, Abdul Haris Mustari dan/and Ardiantiono
KEANEKARAGAMAN JENIS FELIDAE MENGGUNAKAN CAMERA TRAP DI TAMAN
NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN (*Diversity of Felidae Using Camera Trap at
Bukit Barisan Selatan National Park*) 21-34
3. Hendra Gunawan dan/and Vivin S. Sihombing
PREFERENSI HABITAT MACAN TUTUL JAWA (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809)
DI JAWA BAGIAN BARAT (*Habitat Preference of the Javan Leopard (Panthera pardus
melas Cuvier 1809) in Western Java*)..... 35-44
4. Kristina Nainggolan, Mirza Dikari Kusri, dan/and Agus Priyono Kartono
KARAKTERISTIK ULAR SANCA BATIK (*Python reticulatus*) YANG DIPANEN DI
SUMATERA UTARA (*Characteristics of Reticulated Pythons (Python Reticulatus)
Harvested in North Sumatera*) 45-55
5. Tri Mulyaningsih, Djoko Marsono, Sumardi dan/and Isamu Yamada
KERAGAMAN INFRASPEKIFIK GAHARU (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) DI
PULAU LOMBOK BAGIAN BARAT (*Infraspecific Diversity of Gaharu (Gyrinops
versteegii (Gilg.) Domke) in Western Lombok Island*)..... 57-66



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN INOVASI
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HUTAN
Bogor

JURNAL PENELITIAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM (Journal of Forest and Nature Conservation Research)	
ISSN 0216-0439 E-ISSN 2540-9689	Vol. 14 No. 1, Juni 2017
Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya	
UDC/ODC 630*18.907.11 Winara, Aji, Siarudin, Mohamad, Junaidi, Edy, Indrajaya, Yonky, dan Widiyanto, Ary (Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry) Keanekaragaman Jenis Tumbuhan pada Hutan Kayu Putih dan Pemanfaatannya oleh Masyarakat Setempat di Taman Nasional Wasur, Papua J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 1-19 Kayu putih (<i>Melaleuca</i> spp. dan <i>Asteromyrtus</i> spp.) tersebar luas di kawasan Taman Nasional Wasur membentuk hutan kayu putih. Tingkat keanekaragaman jenis dan kondisi ekologi hutan kayu putih sejak sepuluh tahun terakhir belum diketahui, khususnya pasca pemanfaatan jenis <i>Asteromyrtus symphyocarpa</i> sebagai bahan baku minyak kayu putih oleh masyarakat di dalam kawasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi vegetasi dan keanekaragaman jenis tumbuhan pada hutan kayu putih serta pemanfaatannya oleh masyarakat lokal di Taman Nasional Wasur. Metode yang digunakan adalah analisis vegetasi dengan teknik jalur garis berpetak dan wawancara. Penelitian dilakukan pada bulan April dan Mei 2012. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 23 jenis tumbuhan dari 10 famili ditemukan pada hutan kayu putih dengan tingkat keanekaragaman hayati tergolong rendah hingga sedang. Terdapat enam jenis tumbuhan yang diketahui sebagai penghasil minyak kayu putih antara lain <i>A. symphyocarpa</i>, <i>Asteromyrtus brasii</i>, <i>Melaleuca cajuputi</i>, <i>Melaleuca leucadendra</i>, <i>Melaleuca viridiflora</i> dan <i>Melaleuca</i> sp.”sunggi” yang tersebar pada tiga formasi hutan yaitu hutan <i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>, hutan <i>Melaleuca</i> sp.”sunggi” dan savana campuran. Pemanfaatan tumbuhan oleh masyarakat lokal sebagian besar untuk kepentingan perlengkapan rumah, kayu bakar, obat, dan perlengkapan adat. Pemanfaatan ekonomi hanya jenis <i>A. symphyocarpa</i> sebagai bahan baku minyak kayu putih dengan pemanfaatan yang tidak mengganggu kelestarian jenis. Kata kunci: Kayu putih, keanekaragaman jenis, pemanfaatan, Taman Nasional Wasur.	
UDC/ODC 630*149.907.11 Putri, Rizki A. A., Mustari, Abdul H. (Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata) dan Ardiantiono (Wildlife Conservation Society Indonesia Program) Keanekaragaman Jenis Felidae Menggunakan <i>Camera Trap</i> di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 21-34 Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Lampung bekerjasama dengan Wildlife Conservation Society Indonesia Program (WCS-IP) melakukan pengamatan tahunan secara rutin mamalia terrestrial seperti jenis Felidae menggunakan <i>camera trap</i>, yang berlokasi di Resort Pemerihan-Way Haru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik habitat, menganalisis keanekaragaman jenis dan kelimpahan relatif jenis Felidae di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Teknik pengambilan data dilakukan melalui analisis vegetasi dan metode tangkap – tangkap kembali menggunakan kamera jebak dengan jumlah hari aktif 1.411 hari dengan jumlah foto 42.334. Indeks nilai penting yang mendominasi habitat Felidae vegetasi pada tingkat tumbuhan bawah adalah <i>Etlingera</i> sp. (INP=11.23), tingkat semai dan pancang adalah <i>Mallotus miquelianus</i> (INP=15.03 dan INP=17.51), tingkat tiang <i>Dillenia excelsa</i> (INP=37.53) dan tingkat pohon <i>Dracontomelon dao</i> (INP=14.89). Jenis satwa Felidae yang berhasil terekam melalui <i>camera trap</i> adalah jenis Kucing Batu (<i>Pardofelis marmorata</i>) (IKR=0.14; n=2) dan Kucing Hutan (<i>Prionailurus bengalensis</i>) (IKR=0.14; n=2). Kata kunci: Felidae, kamera jebak, karakteristik habitat, keanekaragaman jenis.	

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 1, Juni 2017

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

UDC/ODC 630*149.74

Gunawan, Hendra dan Sihombing, Vivin S. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)
Preferensi Habitat Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) di Jawa Bagian Barat
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 35-44

Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungannya, oleh karena itu satwa ini ditemukan di setiap tipe tutupan lahan seperti savana, padang rumput, semak, hutan hujan tropis berawa, pegunungan yang terjal, hutan gugur yang kering, hutan konifer sampai sekitar pemukiman. Meskipun demikian, dalam menempati suatu habitat, Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap fitur-fitur habitat tertentu untuk menjamin kelangsungan hidupnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi habitat Macan Tutul Jawa, dilihat dari tipe tutupan lahan, topografi, elevasi dan fungsi kawasan hutan. Uji *Chi-square* (χ^2) dilakukan untuk mengetahui signifikansi korelasi keberadaan Macan Tutul Jawa dengan fitur habitat tertentu. Indeks Neu dihitung untuk mengetahui fitur habitat yang paling disukai oleh Macan Tutul Jawa. Hasil penelitian ini menemukan bahwa Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap tipe tutupan lahan, topografi, elevasi dan fungsi kawasan hutan. Preferensi ini diduga berkaitan dengan ketersediaan satwa mangsa, lindungan (*cover*) dan tingkat keamanan dari gangguan manusia. Macan Tutul Jawa menyukai tipe hutan primer di daerah pegunungan dengan ketinggian lebih dari 1.000 m dpl, berlereng curam dan terlindungi dengan status sebagai kawasan konservasi yang jauh dari gangguan aktivitas manusia.

Kata kunci: Macan tutul, preferensi, habitat, seleksi, *Panthera pardus*.

UDC/ODC 630*148.1

Nainggolan, Kristina (Sekolah Pascasarjana IPB Program Magister Profesi Konservasi Keanekaragaman Hayati), Kusri, Mirza D., dan Kartono, Agus P. (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB)

Karakteristik Ular Sanca BatiK (*Python reticulatus*) yang Dipanen di Sumatera Utara
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 45-55

Ular sanca batik (*Python reticulatus*) adalah salah satu jenis ular yang pemanenannya dijadikan komoditas ekspor. Eksploitasi yang berlebihan dikhawatirkan akan mengancam kestabilan populasinya di alam. Penelitian karakteristik morfologi ular sanca batik yang dilakukan di Sumatera Utara ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik *P. reticulatus* hasil panen yang diolah di tempat pemotongan untuk menduga perubahan struktur populasinya di alam. Data yang diamati dan dianalisis adalah jumlah panen, jenis kelamin, sex ratio, morfometri, kelas umur, kematangan reproduksi, dan jenis pakan. Selama penelitian teridentifikasi 272 ekor *P. reticulatus*, 146 ekor jantan dan 126 ekor betina. Sex rasio dari 272 ekor *P. reticulatus* yang dibedah adalah 1 : 0,86 atau 53,68% jantan dan 46,32% betina, kelas umur juvenile 29,04% dengan sex rasio 1 : 0,42 dan dewasa 70,96% dengan sex rasio 1 : 0,93. Rerata SVL *P. reticulatus* yang dipanen adalah 272,67 cm (SD = 37,76). Berdasarkan jenis kelamin maka terdapat perbedaan antara ukuran SVL jantan (rerata = 267, SD = 37,04) dan betina (rerata = 278, SD = 37,91) pada kelas umur yang sama ($t_{270} = -2,363$, $p = 0,019$). Ukuran testis terbesar jantan matang kelamin ($n = 63$) pada ukuran SVL 335 cm dan ukuran folikel terbesar betina matang kelamin ($n = 22$) terdapat pada betina ukuran SVL 329 cm. Pada 272 ekor *P. reticulatus* yang dibedah, diperiksa saluran pencernaannya, 261 ekor tidak ditemukan sisa pakan. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa perdagangan kulit komersial tidak memusnahkan populasi *P. reticulatus* di Indonesia, namun demikian ukuran tubuh panen yang lebih kecil dari penelitian sebelumnya memberikan sinyal kemungkinan terjadinya panen berlebih.

Kata kunci: Karakteristik panen, sanca batik, SVL, Sumatera Utara.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 1, Juni 2017

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

UDC/ODC 630*176.1

Mulyaningsih, Tri (Fakultas MIPA Universitas Mataram Indonesia), Marsono, Djoko, Sumardi (Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada), dan Yamada, Isamu (Center for Southeast Asian Studies Kyoto University)

Keragaman Infraspesifik Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) di Pulau Lombok Bagian Barat
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 57-67

Penelitian ini bertujuan mencari keragaman infraspesifik spesies *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke di pulau Lombok bagian barat. Analisis dilakukan atas variasi morfologi, anatomi kayu dan fitokimia kayu serta gubal gaharu dari lima populasi lokal pohon Ketimunan (*G. versteegii* (Gilg.) Domke.) yang diambil dari hutan Lombok bagian barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada lima grup pohon Ketimunan yang ditemukan di lokasi penelitian yaitu: *G. versteegii* Beringin group, *G. versteegii* Buaya group, *G. versteegii* Madu group, *G. versteegii* Pantai group dan *G. versteegii* Soyun group.

Kata kunci: Gaharu, infraspesies, *Gyrinops verstegii*, pulau Lombok.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 1, June 2017

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

UDC/ODC 630*18.907.11

Winara, Aji, Siarudin, Mohamad, Junaidi, Edy, Indrajaya, Yonky, and Widiyanto, Ary (Research and Development Institute for Agroforestry Technology)

Diversity of Plant Species on Cajuput Forest and Its Utilizations by Local People in Wasur National Park, Papua

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 1-19

Cajuput (*Melaleuca spp.* and *Asteromyrtus spp.*) are widely spread throughout the Wasur National Park forming the cajuput forest. The information on biodiversity level and the ecological condition of cajuput forest are less studied for the last 10 years, especially the condition of vegetation after the utilization of *Asteromyrtus symphyocarpa* for cajuput oil materials. This study aims to determine the vegetation and diversity of plant species in the cajuput forests in Wasur National Park. The method used in this study is vegetation analysis using line transect and interview. The study was conducted during April-May 2012. The results of this study showed that there were 23 plant species from 10 families dominated by the family of Myrtaceae found in cajuput forests with relatively low to moderate level of biodiversity indices. There are six species identified as the cajuput oil producers: *Asteromyrtus brasii*, *A. symphyocarpa*, *Melaleuca cajuputi*, *M. leucadendra*, *M. viridiflora*, and *Melaleuca* sp. "sunggi" which are spread in three formations of cajuput forest namely *Asteromyrtus symphyocarpa* forest, *Melaleuca* sp. "sunggi" forest and mix savanna. Local people use plants for house constructions, fuel wood, medicines and cultural equipment. The only economic income generated from the Park is from the sales cajuput oil materials from *Asteromyrtus symphyocarpa* which has low pressure on species sustainability.

Key words: Cajuput, species diversity, utilization, Wasur National Park.

UDC/ODC 630*149.907.11

Putri, Rizki A. A., Mustari, Abdul H. (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism), and Ardiantiono (Wildlife Conservation Society Indonesia Program)

Keanekaragaman Jenis Felidae Menggunakan *Camera Trap* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 21-34

Bukit Barisan Selatan National Park in collaboration with the Wildlife Conservation Society Indonesia Program (WCS-IP) to conduct a routine monitoring on terrestrial vertebrate mammals such as Felidae by using camera traps located at Resort Pemerihan-Way Haru. The research purposes was to identify the characteristics of the habitat, analyze the diversity and relative abundance index of Felidae in Resort Pemerihan-Way Haru, Bukit Barisan Selatan National Park, Lampung. The research methodologies used in this study were literature review, analysis of the vegetation and capture-recapture using camera traps. The important value index of the dominant vegetation of the Felidae's habitat is *Etlingera* sp (IVI = 22.47), for seedling and sapling stage is *Mallotus miquelianus* (IVI = 15.03 and IVI = 17.51), for pole stage is *Dillenia excelsa* (IVI = 37.53) and tree stage is *Dracontomelon dao* (IVI = 14.89). Species successfully recorded in the camera traps is marbled cat (*Pardofelis marmorata*) (RAI = 0.14; n = 2) and leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) (RAI = 0.14; n = 2).

Key words: Camera trap, diversity of species, Felidae, habitat characteristic.

JOURNAL OF FOREST AND NATURE CONSERVATION RESEARCH (Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam)	
ISSN 0216-0439 E-ISSN 2540-9689	Vol. 14 No. 1, June 2017
Keywords are extracted from articles. Abstract may be reproduced without permission	
UDC/ODC630*149.74 Gunawan, Hendra dan Sihombing, Vivin S. (Forest Research and Development Centre) Preferensi Habitat Macan Tutul Jawa (<i>Panthera pardus melas</i> Cuvier 1809) di Jawa Bagian Barat J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 35-44 The Javan leopard (<i>Panthera pardus melas</i> Cuvier 1809) is a highly adaptable species, and therefore it can be found in most land types such as savannah, grassland, shrub, swampy tropical rain forest, steep mountain forest, dry and deciduous forest, coniferous forest, and even in the vicinity of human settlements. However, in occupying their habitat, the leopard has preferences for certain habitat features that increase their chances for survival. The objective of this research was to study the Javan leopard preferences for particular habitat features such as land type, topography, elevation, and status of forest function. Chi-square tests were applied to test the significance of the correlation between the presence of leopard and particular habitat features. Neu's indexes were calculated to rank the preference of the leopard for the habitat features. The results showed that the Javan leopard has preferences for particular land types, elevations, topography, and forest status. These preferences were correlated with the availability of prey and shelter (cover) and disturbance by human activities. Javan leopard preferred primary forest in mountain areas with height of more than 1,000 m above sea level, steep slopes and protected area in conservation forest, which is less disturbed by human activities. Key words: Leopard, preference, habitat, selection, <i>Panthera pardus</i>.	
UDC/ODC630*148.1 Nainggolan, Kristina (Graduate School, Professional Master Program of Biodiversity Conservation, Bogor Agricultural University), Kusrini, Mirza D., dan Kartono, Agus P. (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism) Karakteristik Ular Sanca BatiK (<i>Python reticulatus</i>) Yang Dipanen di Sumatera Utara J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 45-55 Batik pythons (<i>Python reticulatus</i>) is one of reptiles currently getting international concern due to their high exploitation as export commodity. Excessive exploitation may threaten the stability of the population in the wild. The research of morphological characteristics of batik python conducted in North Sumatra was aimed to identify the characteristics of harvested <i>P. reticulatus</i> that has been processed at the slaughterhouses to predict changes in population structure in the wild. The data observed and analyzed were number of harvest, sex, sex ratio, morphometry, age class, reproductive maturity and feed type. Sex ratio from 272 specimens analysed from the slaughterhouse was 1: 0.86, or 53.68% males and 46.32% females, age class juvenile 29.04% with sex ratio of 1: 0.42 and adult of 70.96% with sex ratio of 1: 0.93. Mean snout vent length (SVL) of harvested Reticulated python was 272.67 cm (SD = 37.76). There was a significant difference in SVL between males (mean = 267, SD = 37.04) and females (mean = 278, SD = 37.91) at the same age class (p = 0.019). Results of this study support the conclusion of previous studies that commercial skin trade does not terminate the population of reticulated python in Indonesia. However, the tendency of smaller body size of harvesting python compared to previous studies indicates the possibility of excessive harvesting. Keywords: Harvested characteristics, <i>Python reticulatus</i>, SVL, North Sumatra.	

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 1, June 2017

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

UDC/ODC630*176.1

Mulyaningsih, Tri (Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Mataram University), Marsono, Djoko, Sumardi (Faculty of Forestry, Gadjah Mada University), dan Yamada, Isamu (Center for Southeast Asian Studies Kyoto University)

Keragaman Intraspesifik Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke) di Pulau Lombok Bagian Barat
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 1, Juni 2017 p: 57-67

This research aims to determine the diversity of infraspecific species of *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke in the western part of Lombok island. The analysis was made on the variation of wood morphology, wood anatomy, wood phytochemicals and agarwood from five local agarwood populations taken from the forest in the western part of the island of Lombok, West Nusa Tenggara Province. The results showed that there were five groups of agarwood, namely: *G. versteegii* Beringin, *G. versteegii* Buaya, *G. versteegii* Madu, *G. versteegii* Pantai and *G. versteegii* Soyun.

Key words: Gaharu, agarwood, *Gyrinops versteegii*, Lombok Island.

**KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PADA HUTAN KAYU PUTIH
DAN PEMANFAATANNYA OLEH MASYARAKAT SETEMPAT DI TAMAN
NASIONAL WASUR, PAPUA**
*(Diversity of Plant Species on Cajuput Forest and Its Utilizations by Local People in
Wasur National Park, Papua)*

Aji Winara^{1*}, Mohamad Siarudin¹, Edy Junaidi¹, Yonky Indrajaya¹,
dan/and Ary Widiyanto¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis – Banjar Km. 4, Ds. Pamalayan, Ciamis, Jawa Barat 46201
Telp. (0265) 771352, Fax. (0265) 775866
*E-mail: awinara1@gmail.com

Tanggal diterima: 27 Desember 2015; Tanggal direvisi: 3 April 2017; Tanggal disetujui: 25 April 2017

ABSTRACT

Cajuput (Melaleuca spp. and Asteromyrtus spp.) are widely spread throughout the Wasur National Park forming the cajuput forest. The information on biodiversity level and the ecological condition of cajuput forest are less studied for the last 10 years, especially the condition of vegetation after the utilization of Asteromyrtus symphyocarpa for cajuput oil materials. This study aims to determine the vegetation and diversity of plant species in the cajuput forests in Wasur National Park. The method used in this study is vegetation analysis using line transect and interview. The study was conducted during April-May 2012. The results of this study showed that there were 23 plant species from 10 families dominated by the family of Myrtaceae found in cajuput forests with relatively low to moderate level of biodiversity indices. There are six species identified as the cajuput oil producers: A. symphyocarpa, Asteromyrtus brasii, Melaleuca cajuputi, Melaleuca leucadendra, Melaleuca viridiflora and Melaleuca sp. "sunggi" which are spread in three formations of cajuput forest namely Asteromyrtus symphyocarpa forest, Melaleuca sp. "sunggi" forest and mix savanna. Local people use plants for house constructions, fuel wood, medicines and cultural equipment. The only economic income generated from the Park is from the sales cajuput oil materials from Asteromyrtus symphyocarpa which has low pressure on species sustainability.

Key words: Cajuput, species diversity, utilization, Wasur National Park.

ABSTRAK

Kayu putih (*Melaleuca* spp. dan *Asteromyrtus* spp.) tersebar luas di kawasan Taman Nasional Wasur membentuk hutan kayu putih. Tingkat keanekaragaman jenis dan kondisi ekologi hutan kayu putih sejak sepuluh tahun terakhir belum diketahui, khususnya pasca pemanfaatan jenis *Asteromyrtus symphyocarpa* sebagai bahan baku minyak kayu putih oleh masyarakat di dalam kawasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi vegetasi dan keanekaragaman jenis tumbuhan pada hutan kayu putih serta pemanfaatannya oleh masyarakat lokal di Taman Nasional Wasur. Metode yang digunakan adalah analisis vegetasi dengan teknik jalur garis berpetak dan wawancara. Penelitian dilakukan pada bulan April dan Mei 2012. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 23 jenis tumbuhan dari 10 famili ditemukan pada hutan kayu putih dengan tingkat keanekaragaman hayati tergolong rendah hingga sedang. Terdapat enam jenis tumbuhan yang diketahui sebagai penghasil minyak kayu putih antara lain *A. symphyocarpa*, *Asteromyrtus brasii*, *Melaleuca cajuputi*, *Melaleuca leucadendra*, *Melaleuca viridiflora* dan *Melaleuca* sp."sunggi" yang tersebar pada tiga formasi hutan yaitu hutan *Asteromyrtus symphyocarpa*, hutan *Melaleuca* sp."sunggi" dan savana campuran. Pemanfaatan tumbuhan oleh masyarakat lokal sebagian besar untuk kepentingan perlengkapan rumah, kayu bakar, obat, dan perlengkapan adat. Pemanfaatan ekonomi hanya jenis *A. symphyocarpa* sebagai bahan baku minyak kayu putih dengan pemanfaatan yang tidak mengganggu kelestarian jenis.

Kata kunci : Kayu putih, keanekaragaman jenis, pemanfaatan, Taman Nasional Wasur.

I. PENDAHULUAN

Kawasan Taman Nasional (TN) Wasur yang terletak di Kabupaten Merauke merupakan salah satu taman nasional model di Indonesia yang memiliki potensi tipe vegetasi yang beragam dan didominasi oleh jenis tumbuhan yang berasal dari famili Myrtaceae seperti genus *Melaleuca* yang membentuk tipe vegetasi hutan *Melaleuca* atau hutan kayu putih (Winara, Lekitoo, & Warsito, 2009). Jenis tumbuhan dari genus *Melaleuca* lebih dikenal di Indonesia dengan sebutan kayu putih karena permukaan batangnya yang berwarna keputihan serta menjadi bahan baku minyak kayu putih seperti *Melaleuca cajuputi subsp. cajuputi* (Utomo, Suhendang, Syafii, & Simangunsong, 2012).

Keunikan kawasan TN Wasur lainnya adalah adanya komunitas masyarakat adat di dalam kawasan yaitu Suku Kanum, Suku Marori Men-Gey, Suku Marind dan Suku Yeinan, dengan pola interaksi dengan sumberdaya alam dalam kawasan telah berlangsung turun temurun (Wasur, n.d.; Muliawan, 2013). Salah satu program pemberdayaan masyarakat di dalam kawasan TN Wasur adalah pengusahaan minyak kayu putih dari jenis *Asteromyrtus symphyocarpa* (Sinonim *Melaleuca symphyocarpa*) di wilayah zona pemanfaatan dan zona pemukiman yang telah berlangsung sejak tahun 1992 (Yarman & Damayanti, 2012).

Hingga saat ini pemanfaatan *A. symphyocarpa* sebagai bahan baku minyak kayu putih di TN Wasur mengalami fluktuasi produksi khususnya disebabkan oleh permasalahan pemasaran dan proses produksi termasuk aksesibilitas terhadap sumber bahan baku, padahal secara ekonomi cukup berpotensi (Widiyanto, Siarudin, & Winara, 2012; Indrajaya, Winara, Siarudin, Junaidi, & Widiyanto, 2013). Di sisi lain pemanenan daun yang berlebihan dapat membahayakan kelestarian jenis karena kawasan tersebut tergolong kawasan konservasi karena pemanfaatan yang cukup lama

tanpa diikuti dengan pengayaan dapat mempengaruhi kelestarian jenis tersebut sehingga diperlukan analisis vegetasi hutan kayu putih khususnya di wilayah yang biasa menjadi lokasi pemanenan daun. Selain itu, diperlukan informasi mengenai potensi sebaran jenis kayu putih lainnya sebagai alternatif pengembangan jenis baru dalam pemberdayaan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi vegetasi dan keanekaragaman jenis tumbuhan pada hutan kayu putih serta pemanfaatannya oleh masyarakat lokal di wilayah TN Wasur.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Distrik Sota yaitu Dusun Sota (titik koordinat 8,429° LS - 140,994° BT) dan Dusun Samleber (titik koordinat 8,28711° LS - 141,01° BT) dan Distrik Merauke yaitu Dusun Mbembi (titik koordinat 8,527° LS - 140,621° BT), Dusun Mbunggatel (titik koordinat 8,5148° LS - 140,59° BT) dan Wanggalem (titik koordinat 8,52592° LS - 140,50° BT), Kampung Wasur (titik koordinat 8,525° LS - 140,523° BT) (Gambar 1). Lokasi penelitian termasuk kedalam wilayah Satuan Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) III Wasur Balai Taman Nasional Wasur, Kabupaten Merauke Provinsi Papua. Penelitian dilaksanakan pada bulan April dan Mei 2012.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sampel herbarium, alkohol 70% dan perlengkapan preparasi herbarium. Adapun alat yang digunakan antara lain Dendrometer, Suuntometer, dan GPS.

C. Analisis Data

Analisis struktur vegetasi dan indeks nilai penting mengacu pada Soerianegara & Indrawan (2005) dan Mata, Moreno-



Gambar (Figure) 1. Lokasi plot penelitian hutan kayu putih di Taman Nasional Wasur, Papua (*Research Plot location of cajuput forest in Wasur National Park, Papua*)

Casasola, Madero-Vega, Castillo-Campos, & Warner (2011), sedangkan analisis keanekaragaman hayati mengacu pada Magurran (2004). Indeks nilai penting (INP) tumbuhan digunakan untuk mengetahui tingkat dominasi jenis tumbuhan tertentu dalam komunitas dengan pendekatan kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), frekwensi (F), frekwensi relatif (FR), dominansi (D), dan dominansi relatif (DR). Nilai INP merupakan penjumlahan $KR+FR+DR$, kecuali untuk tingkat pertumbuhan semai dan pancang, penghitungan INP hanya menjumlahkan KR dan FR. Sementara itu keanekaragaman hayati alpha diukur dengan indeks Shannon-Weaner dan indeks Simpson sedangkan indeks kekayaan jenis mengacu pada indeks

Margalef dan Menhinick. Sementara itu indeks kemerataan jenis menggunakan indeks Shannon dan indeks kesamaan jenis menggunakan indeks Sorensen. Semua analisis keanekaragaman jenis dilakukan dengan bantuan software BIO-DAP (Thomas, 1988).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi

Hasil analisis vegetasi pada lima lokasi penelitian ditemukan sebanyak 23 jenis tumbuhan yang berasal dari 10 famili serta didominasi oleh famili Myrtaceae (52%), enam jenis diantaranya tergolong penghasil minyak kayu putih antara lain *Melaleuca leucadendra*, *Melaleuca*

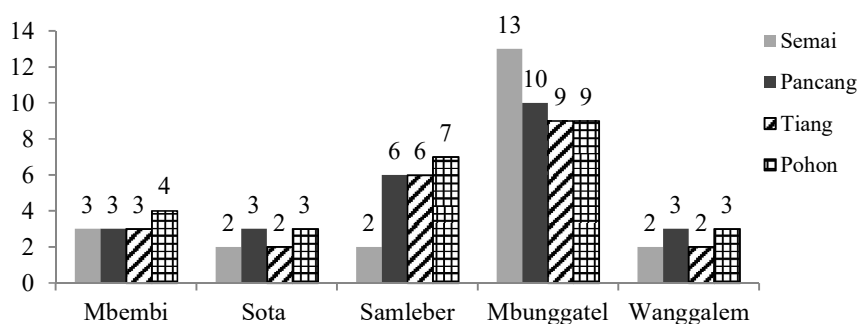
cajuputi, *Melaleuca viridiflora*, *Asteromyrtus symphyocarpa*, *Asteromyrtus brasii* dan *Melaleuca* sp. "sunggi". Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Raharyo (1996) yang menemukan sembilan jenis kayu putih di TN Wasur, antara lain *Melaleuca delbata*, *Melaleuca magnifica*, *Melaleuca cornucopiae*, *Melaleuca argentea*, *Melaleuca cunninghamii*, *Melaleuca leptospermum*, *Melaleuca cajuputi*, *Melaleuca leucadendra* dan *Melaleuca symphyocarpa*. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan peletakan plot penelitian karena penyebaran jenis *Melaleuca* di TN Wasur cukup luas namun membentuk mozaik-mozaik dominasi jenis tertentu.

Berdasarkan sebaran jumlah jenis pada setiap lokasi penelitian pada berbagai tingkat pertumbuhan diketahui sebagian besar jenis tumbuhan dijumpai di wilayah Dusun Mbunggatel (Gambar 2). Secara umum jumlah jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di wilayah TN Wasur tergolong rendah jika dibandingkan dengan hutan monsoon pada wilayah yang sama, sebagaimana menurut Winara et al. (2009) bahwa jumlah jenis pada hutan monsoon mencapai 52 jenis pohon di wilayah Ndalar dan 50 jenis di wilayah Wasur.

Jumlah komposisi jenis tumbuhan pada hutan dominan kayu putih mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Raharyo (1996)) yang menemukan sebanyak 15 jenis

tumbuhan pada tingkat pancang, 24 jenis pada tingkat tiang dan 24 jenis pada tingkat pohon. Hal ini kemungkinan karena peletakan plot penelitian yang berbeda meskipun sama tipe hutan yaitu hutan dominan kayu putih dan savana.

Sementara itu berdasarkan kerapatan individu pada Tabel 1, beberapa jenis kayu putih mendominasi pada beberapa tingkat pertumbuhan antara lain pada tingkat pohon kerapatan terbesar adalah jenis *Melaleuca* sp. "sunggi" (408 batang/ha), pada tingkat tiang adalah jenis *M. viridiflora* (607 batang/ha), pada tingkat pancang adalah jenis *M. viridiflora* (1.924 batang/ha) dan pada tingkat semai adalah jenis *A. symphyocarpa* (309.150 batang/ha). Hasil ini pun berbeda dengan Raharyo (1996) yang melaporkan bahwa kerapatan pada tingkat pancang didominasi oleh jenis *M. magnifica* (3 batang/ha), tingkat tiang didominasi jenis *M. argentea* (13 batang/ha), dan pada tingkat pohon didominasi oleh jenis *M. argentea* (6 batang/ha). Perbedaan terlihat pula pada jumlah individu yang mengalami peningkatan kerapatan individu cukup besar. Peningkatan jumlah individu kemungkinan karena sifat dari beberapa jenis *Melaleuca* yang mudah beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang marjinal dan penyebarannya yang dibantu oleh angin dan air sehingga tumbuhan dari genus tersebut cenderung menyebar dengan cepat (Yuliana & Winara, 2011; Tran, Dargusch, Moss, & Hoang, 2013).



Gambar (Figure) 2. Jumlah jenis tumbuhan berdasarkan tingkat pertumbuhan pada hutan kayu putih di Taman Nasional Wasur (*Number of plant species based on growth level on cajuput forest in Wasur National Park*)

Tabel (Table) 1. Komposisi dan kepadatan jenis tumbuhan berdasarkan tingkat pertumbuhan pada hutan kayu putih di Taman Nasional Wasur (*Composition and species density according to growth level on cajuput forest in Wasur National Park*)

Jenis (<i>Species</i>)	Semai (<i>Seedling</i>)	Pancang (<i>Sapling</i>)	Tiang (<i>Pole</i>)	Pohon (<i>Tree</i>)
Apocynaceae				
<i>Alstonia cf. beatricis</i>	1.250	123	-	-
Bignoniaceae				
<i>Deplancea</i> sp.	500	40	-	-
Chrysobalanaceae				
<i>Parinari nonda</i> F. Muell. Ex. Benth.	-	-	8	8
Dilleniaceae				
<i>Dillenia alata</i> (DC.) Martelii	-	273	10	-
Fabaceae				
<i>Acacia crasicarpa</i> Cunn. Ex. Benth	-	-	-	10
<i>Acacia leptocarpa</i> A. Cunn. Ex. Benth	6.500	111	45	18
Lamiaceae				
<i>Gmelina schlechterii</i> H.J. Lam.	-	-	20	-
Lecythiadeae				
<i>Planchonia careya</i> (F.Muell.) R. Kneht.	2.250	120	-	10
Myrtaceae				
<i>Asteromyrtus brasii</i> (Byrnes.) Craven	1.500	-	60	201
<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i> (F.Meull.) Craven	309.150	1.502	231	137
<i>Eucalyptus papuana</i> F. Muell.	2.000	200	10	20
<i>Eucalyptus pelita</i> F. Muell.	500	255	73	109
<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell.	1.154	267	69	10
<i>Melaleuca leucadendra</i> L.	-	31	-	10
<i>Melaleuca</i> sp. "sunggi"	5.000	2.667	115	408
<i>Melaleuca viridiflora</i> Sol. Ex. Gaertn	85.278	1.924	607	301
<i>Rhodomyrthus</i> sp.	-	-	10	-
<i>Rodamnia</i> sp.	250	-	-	-
<i>Xanthomyrthus</i> sp.	-	40	-	80
<i>Xantostemon</i> sp.1	1.250	-	23	33
<i>Xantostemon</i> sp.2	250	-	20	-
Phyllanthaceae				
<i>Phyllanthus</i> sp.	250	-	-	-
Proteaceae				
<i>Banksia dentata</i> L. F.	250	265	78	38
<i>Grevillea glauca</i> Banks.&Sol.ex. Knight	250	40	-	-

Sementara itu berdasarkan nilai INP pada tingkat pohon (Lampiran 1-5), diketahui vegetasi pada lokasi penelitian membentuk empat tipe hutan dominan berdasarkan nilai INP > 100% yaitu hutan *A. symphyocarpa* di Mbembi (INP

133,08%), hutan *Asteromyrtus brasii* di Sota (INP 194,78%) dan Munggatel (INP 118,71%), dan hutan *Melaleuca* sp. "sunggi" di Wanggalem (INP 194,56%), sedangkan hutan *Melaleuca* di Samleber tergolong savana campuran. Hasil

penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Raharyo (1996) yang menunjukkan nilai INP tingkat pohon didominasi oleh jenis *M. leucadendra* (INP 72,80%) untuk hutan dominan Melaleuca dan jenis *M. argentea* (INP 37,36%) untuk hutan savana. Perbedaan hasil penelitian setelah kurun waktu 16 tahun menunjukkan peningkatan nilai INP yang cukup besar yang menunjukkan adanya peningkatan dominasi jenis tertentu pada hutan kayu putih dibandingkan sebelumnya jenis *A. symphyocarpa*, *A. brasii* dan *Melaleuca* sp. "sunggi" dengan nilai INP > 100%.

Terdapat pula fenomena yang menarik jika mengamati dominasi jenis berdasarkan tingkat pertumbuhan pada beberapa lokasi khususnya di wilayah Mbembi, Sota dan Samleber, yaitu berupa perbedaan jenis dengan nilai INP terbesar pada tingkat pertumbuhan tertentu, seperti jenis *M. viridiflora* dominan pada tingkat tiang dengan nilai INP 238,99% di wilayah Sota padahal pada tingkat pohon didominasi oleh jenis *A. brasii*, demikian pula untuk wilayah Mbembi. Hal ini berbeda dengan wilayah Mbunggatel yang cenderung campuran pada tiap tingkat pertumbuhan dan wilayah Wanggalem yang menunjukkan dominasi jenis *Melaleuca* sp. "sunggi" pada setiap tingkat pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan struktur vegetasi hutan kayu putih di wilayah Mbembi, Sota dan Samleber belum mencapai kondisi klimaks meskipun pada tingkat pohon dominan jenis tertentu, sedangkan hutan di Wanggalem membentuk hutan dominan *Melaleuca* sp. "sunggi", meskipun secara ekosistem hutan dengan keanekaragaman jenis yang tinggi dan tidak didominasi jenis tertentu lebih stabil.

Terbentuknya hutan dominan jenis tertentu menjadi kekhasan vegetasi di TN Wasur. Menurut Wasur (n.d.), terdapat sepuluh formasi vegetasi di dalam TN Wasur antara lain hutan dominan melaleuca (33.535 ha), hutan co-dominan melaleuca – eucalyptus (33.874 ha), hutan

jarang (34.559 ha), hutan pantai (4.748 ha), hutan musim (luasnya belum diketahui), hutan riparian (43.372 ha), hutan bakau (51.752 ha), hutan savana (169.809 ha), padang rumput (28.911 ha), dan padang rumput rawa (13.250 ha). Sementara itu menurut Winara et al. (2009), hasil eksplorasi tipe hutan di TN Wasur tahun 2008 dan 2009 ditemukan beberapa formasi hutan baru selain yang telah dilaporkan tahun 1999 oleh BTN Wasur yaitu hutan *Eucalyptus* di wilayah Wasur-Rawa Biru, hutan dataran rendah di wilayah Agrindo dan hutan *Exocaria agalocha* di Ndalir. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya tambahan formasi hutan selain yang telah dilaporkan, yaitu hutan *Asteromyrtus symphyocarpa*, hutan *Melaleuca* sp. "sunggi" dan hutan *Asteromyrtus brasii*.

Terbentuknya mozaik formasi hutan di TN Wasur kemungkinan karena pengaruh faktor edapis dan budaya membakar lahan hutan ketika musim kemarau oleh masyarakat adat sebagaimana terjadi pula di Papua Nugini (Stronach, 2000) Budaya membakar lahan berpengaruh terhadap viabilitas benih tanaman hutan dan pertumbuhan semai, demikian pula pengaruh kondisi edapis termasuk genangan karena beberapa jenis tanaman tahan terhadap genangan dan kondisi tanah yang marginal hara seperti jenis *Melaleuca* (Brophy, Craven, & Doran, 2013). Selain itu berdasarkan mekanisme penyebaran jenis dimungkinkan terjadi penyebaran jenis *Melaleuca* pada daerah kosong atau padang rumput seperti yang dilakukan oleh jenis *Melaleuca quinquenervia* di Australia hingga membentuk hutan dominan jenis *M. quinquenervia* (Martin, Tipping, Reddy, Madeira, & Fitzgerald, 2011; Rundel, Dickie, & Richardson, 2014). Penyebaran benih kemungkinan dibantu oleh air yang menggenang musiman karena TN Wasur dikenal sebagai lahan basah musiman sebagaimana terjadi pula pada penyebaran jenis *Melaleuca parvistaminea* di Afrika Selatan (Jacobs, Richardson, & Wilson,

2014). Formasi hutan dengan dominasi jenis tertentu terdapat pula pada beberapa hutan savana dan hutan rawa musiman seperti hutan *M. viridiflora* di Queensland Australia (Skull & Congdon, 2008) dan hutan rawa dominan *Pachira aquatic* di Veracruz Meksiko (Mata et al., 2011).

B. Kekayaan dan Keanekaragaman Jenis

Secara umum tingkat kekayaan jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di TN Wasur tergolong rendah (Tabel 2). Nilai indeks kekayaan jenis tertinggi dijumpai di wilayah Mbunggatel dan terendah dijumpai di wilayah Wanggalem (indeks Margalef dan Menhinick). Sementara itu berdasarkan indeks keanekaragaman jenis tumbuhan, nilai tertinggi dijumpai di wilayah Samleber dan terendah di wilayah Wanggalem (Indeks Shannon dan Simpson). Hal ini menunjukkan bahwa wilayah Mbunggatel yang tergolong savana campuran memiliki proporsi jumlah jenis dan jumlah individu yang lebih kecil dibandingkan wilayah Samleber yang ditunjukkan dengan nilai indeks keanekaragaman hayati yang lebih kecil, meskipun berdasarkan jumlah jenis lebih kaya karena indeks keanekaragaman hayati berdasarkan pada proporsi jumlah jenis dan jumlah individu sebagaimana menurut Magurran (2004).

Apabila mengacu pada klasifikasi keanekaragaman hayati menurut indeks Shannon, maka terdapat tiga wilayah dengan keanekaragaman hayati sedang

(Samleber, Mbunggatel, dan Mbembi) dan dua wilayah dengan keanekaragaman hayati rendah (Wanggalem dan Sota).

Sementara itu berdasarkan indeks kemerataan, nilai tertinggi adalah wilayah Mbembi dan nilai terendah adalah wilayah Wanggalem. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah individu dalam setiap jenis di wilayah Mbembi relatif sama yang ditunjukkan dengan nilai indeks yang besar (IE 0,91) sedangkan di wilayah Wanggalem terdapat dominasi jenis tertentu yang ditunjukkan dengan nilai indeks yang lebih kecil (IE 0,63).

Berdasarkan indeks kesamaan jenis antar lokasi hutan kayu putih (Tabel 3), menunjukkan wilayah dengan kesamaan jenis pohon terbesar berdasarkan Indeks Sorrensen adalah Mbembi dengan Samleber (nilai IS 0,51) yang berarti jenis tumbuhan yang terdapat di wilayah Mbembi dan Samleber memiliki kesamaan sebesar 51%. Sementara itu wilayah yang memiliki nilai indeks kesamaan terendah antar wilayah adalah wilayah Wanggalem dengan nilai indeks Sorrensen 0,10-0,06 atau wilayah Wanggalem hanya memiliki kesamaan jenis maksimal 6% dengan wilayah lainnya. Hal ini menguatkan hasil analisis komposisi jenis dan INP berdasarkan tingkat pertumbuhan yang menunjukkan bahwa hutan kayu putih di Wanggalem sangat khas dengan dominasi jenis *Melaleuca* sp. "sunggi" yang tidak dijumpai di empat wilayah lainnya.

Tabel (Table) 2. Kekayaan dan keanekaragaman jenis pohon pada beberapa lokasi hutan kayu putih di Taman Nasional Wasur (*Richness and diversity indexes of tree species on some Cajuput forests in Wasur National Park*)

Lokasi (Location)	Indeks kekayaan jenis (<i>Species richness index</i>)		Indeks keanekaragaman jenis (<i>Species diversity index</i>)		Indeks kemerataan (<i>Evenness index</i>)
	Margalef	Menhinick	Shannon	Simpson	Shannon
Mbembi	1,01	0,89	1,26	0,28	0,91
Sota	0,96	1,06	0,90	0,39	0,82
Samleber	2,12	1,54	1,78	0,18	0,86
Mbunggatel	2,29	1,56	1,66	0,24	0,76
Wanggalem	0,46	0,34	0,69	0,54	0,63

Tabel (Table) 3. Kesamaan jenis pohon berdasarkan indeks Sorensen pada beberapa lokasi hutan kayu putih di Taman Nasional Wasur (*Similarity of tree species based on Sorensens index on some Cajuput forests in Wasur National Park*)

Nama lokasi	Mbembi	Sota	Samleber	Mbunggatel	Wanggalem
Mbembi	1,00				
Sota	0,21	1,00			
Samleber	0,51	0,23	1,00		
Mbunggatel	0,15	0,24	0,30	1,00	
Wanggalem	0,06	0,04	0,01	0,02	1,00

Secara umum wilayah hutan kayu putih *Melaleuca* sp. “sunggi” di Wanggalem memiliki kekayaan, keanekaragaman, pemerataan, dan kesamaan jenis tumbuhan yang rendah. Wilayah Wanggalem merupakan wilayah dengan genangan air lebih dalam pada saat penelitian dilakukan dibandingkan dengan empat lokasi penelitian lainnya. Di samping itu wilayah Wanggalem tergolong aksesibilitas yang dekat dengan perkampungan sehingga lebih sering mengalami pembakaran pada saat musim kemarau yang kemungkinan berpengaruh terhadap daya hidup anakan jenis lainnya selain *Melaleuca*. Kekhasan dan kesamaan jenis antar wilayah hutan kayu putih memerlukan konfirmasi kondisi edafis pada masing-masing lokasi tersebut.

C. Pemanfaatan Jenis Tumbuhan

Beberapa jenis tumbuhan yang terdapat di dalam hutan kayu putih TN Wasur dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menunjang kehidupan harian baik untuk tujuan ekonomi, perlengkapan rumah, obat, dan bahan perlengkapan adat (Tabel 4). Sebagian besar tumbuhan tidak dimanfaatkan untuk tujuan ekonomi atau menghasilkan uang kontan kecuali jenis *A. symphyocarpa* sebagai bahan baku minyak kayu putih.

Menurut informasi dari Yayasan Wasur Lestari (YWL) dan WWF Merauke, pemilihan jenis *A. symphyocarpa* sebagai bahan baku minyak kayu putih yang disuling oleh masyarakat di dalam TN Wasur karena kadar sineol dan rendemennya memenuhi standar ekonomi minyak kayu putih. Hasil

penelitian Siarudin & Widiyanto (2014) menunjukkan bahwa kadar sineol jenis *A. symphyocarpa* di TN Wasur mencapai 80% dan rendemen 1,43%. Di samping itu keberadaan jenis *A. symphyocarpa* di hutan TN Wasur cukup melimpah dengan potensi daun mencapai 15.139,8 ton/ha, setara dengan potensi minyak sebesar 17,21 liter/ha atau potensi keseluruhan mencapai 402.450,45 liter ((Indrajaya et al., 2013) Demikian pula secara ekonomi penyulingan *A. symphyocarpa* masih potensial untuk diusahakan secara tradisional (Indrajaya et al., 2013) meskipun jumlah produksinya mengalami fluktuasi (Gambar 3).

Teknik pemanenan daun *A. symphyocarpa* yang dilakukan oleh masyarakat adat di dalam kawasan TN Wasur tergolong ramah lingkungan yaitu dengan cara memangkas cabang dan ranting serta menerapkan sistem pemilihan umur tanaman pada dusun-dusun kayu putih yang telah dibagi secara adat berdasarkan marga-marga. Di samping itu kontrol pemanenan dilakukan berdasarkan sistem kelompok yang dibina oleh LSM YWL dan Balai TN Wasur. Pemanenan daun kayu putih hanya dilakukan di wilayah zona pemukiman dan pemanfaatan tradisional. Menurut Yarman & Damayanti (2012), pemanfaatan daun kayu putih oleh masyarakat di dalam kawasan TN Wasur tidak mengganggu kelestarian fungsi kawasan karena cara pemanenannya yang ramah lingkungan dan produksinya masih minim. Selain itu berdasarkan hasil analisis vegetasi (Tabel 1 dan Lampiran 1-5) menunjukkan bahwa sebaran jumlah *A. symphyocarpa* pada semua tingkat pertumbuhan masih normal

bahkan keberadaan jenis tersebut cenderung mengisi wilayah-wilayah yang sebelumnya tergolong savanna campuran apabila mengacu pada hasil penelitian Raharyo (1996).

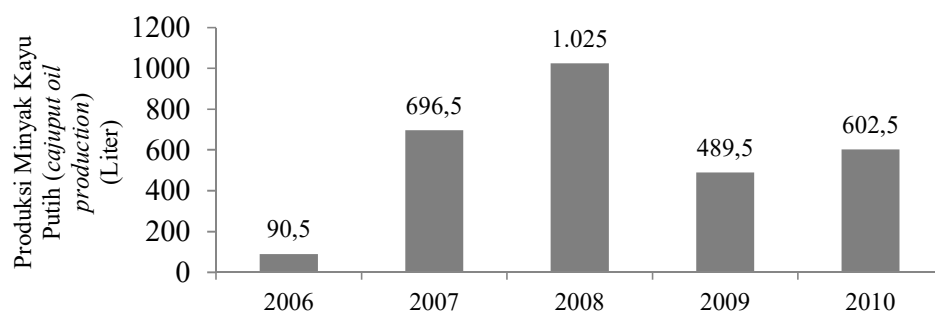
Teknik pemanenan daun *A. symphyocarpa* yang dilakukan oleh masyarakat adat di dalam kawasan TN Wasur tergolong ramah lingkungan yaitu dengan cara memangkas cabang dan ranting serta menerapkan sistem pemilihan umur tanaman pada dusun-dusun kayu putih yang telah dibagi secara adat berdasarkan marga-marga. Di samping itu kontrol pemanenan dilakukan berdasarkan sistem kelompok yang dibina oleh LSM YWL dan Balai TN Wasur. Pemanenan daun kayu putih hanya dilakukan di wilayah zona pemukiman dan pemanfaatan tradisional. Menurut Yarman & Damayanti (2012), pemanfaatan daun kayu putih oleh masyarakat di dalam kawasan TN Wasur tidak mengganggu kelestarian fungsi kawasan karena cara

pemanenannya yang ramah lingkungan dan produksinya masih minim. Selain itu berdasarkan hasil analisis vegetasi (Tabel 1 dan Lampiran 1-5) menunjukkan bahwa sebaran jumlah *A. symphyocarpa* pada semua tingkat pertumbuhan masih normal bahkan keberadaan jenis tersebut cenderung mengisi wilayah-wilayah yang sebelumnya tergolong savanna campuran apabila mengacu pada hasil penelitian Raharyo (1996).

Pemberdayaan masyarakat di dalam kawasan TN Wasur berbasis pengembangan hasil hutan bukan kayu khususnya potensi minyak atsiri seperti kayu putih masih cukup potensial terutama jika diikuti dengan beberapa program antara lain: 1). pengayaan jenis *A. symphyocarpa* di zona pemukiman dan pemanfaatan, 2). diversifikasi produk olahan kayu putih, 3). pemanfaatan jenis tumbuhan lain selain *A. symphyocarpa* seperti jenis *M. viridiflora*, *M. leucadendra*, *M. cajuputi* dan *A. brasii*.

Tabel (Table) 4. Jenis tumbuhan hutan kayu putih yang dimanfaatkan oleh masyarakat lokal di Taman Nasional Wasur (*Plant species of cajuput forests used by local people on Wasur National Park*)

Jenis (<i>Species</i>)	Pemanfaatan (<i>Utilization</i>)	
	Bagian tumbuhan (<i>Part of plant</i>)	Kegunaan (<i>Use</i>)
Apocynaceae		
<i>Alstonia cf. beatricis</i>	getah	Obat luka
Dilleniaceae		
<i>Dillenia alata</i> (DC.) Martelii	Daging buah	Makanan
Lamiaceae		
<i>Gmelina schlechterii</i> H.J. Lam.	Batang	Bahan baku tipa
Myrtaceae		
<i>Asteromyrtus brasii</i> (Byrnes.) Craven	Batang	Kayu bakar
<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i> (F.Meull.) Craven	Daun	Minyak kayu putih, Obat flu
<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell.	Kulit batang	Atap rumah
<i>Melaleuca leucadendra</i> L.	Kulit batang	Atap rumah
<i>Melaleuca</i> sp. "sunggi"		
<i>Melaleuca viridiflora</i> Sol. Ex. Gaertn	Daun	Obat batuk
<i>Rodamnia</i> sp.	Getah	Lem
Proteaceae		
<i>Banksia dentata</i> L. F.	Tongkol bunga	Kayu bakar



Gambar (Figure) 3. Produksi minyak kayu putih di Taman Nasional Wasur (*Cajuput oil production in Wasur National Park*). Sumber (Source): YWL 2011

Meskipun aman secara kelestarian jenis kayu putih namun tindakan pengayaan melalui penanaman masih tetap perlu dilakukan khususnya untuk mengantisipasi kekurangan bahan baku di zona pemanfaatan sehingga pemanenan daun tidak memasuki zona rimba dan zona inti taman nasional. Sementara itu diversifikasi produk minyak kayu putih dapat dilakukan melalui pembuatan permen kayu putih yang berkhasiat antimikroba mulut dan tenggorokan seperti jenis *Candida albicans* dan *Streptococcus* spp. (Nurramdhan, 2010; Wijaya, Rachmatillah, & Bachtiar, 2014) yang saat ini telah dikembangkan oleh perusahaan penghasil minyak kayu putih di pulau Jawa seperti PT. Perhutani.

Berdasarkan studi pustaka beberapa jenis tumbuhan kayu putih lainnya yang dijumpai pada hutan kayu putih di TN Wasur memiliki potensi manfaat ekonomi antara lain *M. viridiflora* sebagai penghasil *Niauli oil* (Brophy & Doran, 1996; Siarudin, Winara, Indrajaya, Junaidi, & Widiyanto, 2013) dan *metil cinnamate* (Brophy et al., 2013), *M. leucadendra* selain sebagai bahan minyak kayu putih yang memiliki kandungan (E)-Nerolidol sebagai bahan kosmetik dan sediaan farmasi (Padalia, Verma, Chauhan, & Chanotiya, 2015), *M. cajuputi* sebagai bahan baku minyak kayu putih, anti nyamuk demam berdarah dan mengandung platyphyllol sebagai bahan baku insektisida, menghambat enzim kolinesterasi penyebab penyakit alzheimer (Bakar, Sulaiman, Omar, & Ali,

2012; Brophy et al., 2013; Promphytayarrat et al., 2014) dan *A. brasii* yang memiliki kandungan ionon sebagai bahan baku kosmetik (Widiyanto & Siarudin, 2014).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Keanekaragaman jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di TN Wasur tergolong rendah hingga sedang. Terdapat enam jenis tumbuhan yang diketahui sebagai penghasil minyak kayu putih antara lain *A. symphyocarpa*, *A. brasii*, *M. cajuputi*, *M. leucadendra*, *M. viridiflora* dan *Melaleuca* sp. "sunggu". Dominasi jenis kayu putih membentuk formasi hutan dominan yaitu hutan *A. Symphyocarpa* dan hutan *Melaleuca* sp. "sunggu". Masyarakat hanya memanfaatkan daun kayu putih jenis *A. symphyocarpa* untuk produksi minyak kayu putih dengan pemanfaatan tidak mengganggu kelestarian hutan.

B. Saran

Beberapa kegiatan penelitian lanjutan yang dapat dilakukan antara lain adalah kajian faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan formasi hutan dominan khususnya jenis *A. symphyocarpa* dan *Melaleuca* spp. untuk menghindari penyebaran jenis terhadap savanna dan padang rumput yang menjadi habitat utama beberapa jenis mamalia di TN Wasur. Selain itu, diperlukan kegiatan

pengayaan jenis *A. symphyocarpa* terutama di zona pemukiman dan pemanfaatan untuk mengantisipasi kesulitan bahan baku minyak kayu putih, dan penelitian lebih mendalam mengenai prospek pengembangan minyak atsiri dari jenis kayu putih yang lain selain *A. symphyocarpa*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui dana insentif riset PKPP tahun 2012. Terima kasih pula kepada pihak Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry, Balai Taman Nasional Wasur dan Masyarakat Adat di dalam kawasan TN Wasur Merauke Papua yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakar, A., Sulaiman, S., Omar, B., & Ali, M. R. (2012). Evaluation of *Melaleuca cajuputi* (Family: Myrtaceae) essential oil in aerosol spray cans against dengue vectors in low cost housing flats. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 6 (1), 28-35.
- Brophy, J. J., Craven, L. A., & Doran, J. C. (2013). *Melaleucas: Their botany, essential oils and uses* (ACIAR Mono). Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research.
- Brophy, J. J., & Doran, J. C. (1996). *Essential oils of tropical asteromyrtus, callistemon and melaleuca species: in search of interesting oils with commercial potential*. (D. G. Masters, Ed.). Canbera: Australian Centre for International Agricultural Research.
- Indrajaya, Y., Winara, A., Siarudin, M., Junaidi, E., & Widiyanto, A. (2013). Analisis kelayakan finansial perusahaan minyak kayu putih tradisional di Taman Nasional Wasur, Papua. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 10(1), 21-32.
- Jacobs, L. E. O., Richardson, D. M., & Wilson, J. R. U. (2014). *Melaleuca parvistaminea* Byrnes (Myrtaceae) in South Africa: Invasion risk and feasibility of eradication. *South African Journal of Botany*, 94, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2014.05.002>
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. USA: Blackwell Publishing.
- Martin, M. R., Tipping, P. W., Reddy, K. R., Madeira, P. T., & Fitzgerald, D. (2011). An evaluation of the impact of *Melaleuca quinquenervia* invasion and management on plant community structure after fire. *Aquatic Botany*, 95(4), 287-291. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2011.08.004>
- Mata, D. I., Moreno-Casasola, P., Madero-Vega, C., Castillo-Campos, G., & Warner, B. G. (2011). Floristic composition and soil characteristics of tropical freshwater forested wetlands of Veracruz on the coastal plain of the Gulf of Mexico. *Forest Ecology and Management*, 262(8), 1514-1531. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.06.053>
- Muliyawan, M. B. (2013). *Kearifan tradisional perlindungan dan pemanfaatan sumberdaya hutan oleh Suku Kanum di Taman Nasional Wasur*. Institut Pertanian Bogor [Skripsi].
- Nurramdhan, I. F. (2010). *Daya hambat minyak kayu putih dan komponen flavor penyusun cajuput candy terhadap akumulasi Streptococcus mutans dan Streptococcus sobrinus secara in vitro*. Institut Pertanian Bogor [Skripsi].
- Padalia, R. C., Verma, R. S., Chauhan, A., & Chanotiya, C. S. (2015). The

- essential oil composition of *Melaleuca leucadendra* L. grown in India: A novel source of (E)-nerolidol. *Industrial Crops and Products*, 69, 224–227. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.019>
- Raharyo, G. T. (1996). *Studi penyebaran jenis Melaleuca spp. dan identifikasinya pada kawasan Taman Nasional Wasur Merauke*. Universitas Cenderawasih, Manokwari.
- Rundel, P. W., Dickie, I. A., & Richardson, D. M. (2014). Tree invasions into treeless areas: Mechanisms and ecosystem processes. *Biological Invasions*, 16(3), 663–675. <https://doi.org/10.1007/s10530-013-0614-9>
- Siarudin, M., & Widiyanto, A. (2014). Kadar penguapan dan kualitas minyak kayu putih jenis *Asteromyrtus symphyocarpa*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(2), 139–150.
- Siarudin, M., Winara, A., Indrajaya, Y., Junaidi, E., & Widiyanto, A. (2013). Potensi produksi daun dan minyak kayu putih jenis *Asteromyrtus symphyocarpadi* Taman Nasional Wasur. *Jurnal Hutan Tropis*, 1, 236–241.
- Skull, S. D., & Congdon, R. A. (2008). Floristics, structure and site characteristics of *Melaleuca viridiflora* (Myrtaceae) dominated open woodlands of the wet tropics lowlands. *Cunninghamia*, 10(3), 423–348.
- Soerianegara, I., & Indrawan, I. (2005). *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Stronach, N. (2000). *Fire in the Trans-Fly Savanna, Irian Jaya/PNG. Fire and Sustainable Agricultural and Forestry Development in Eastern Indonesia and Northern Australia, Proceedings*.
- Thomas, G. (1988). Bio-dap, ecological diversity and its measurement. Resource Conservation, Fundy National Park, Alma, New Brunswick.
- Tran, D. B., Dargusch, P., Moss, P., & Hoang, T. V. (2013). An assessment of potential responses of *Melaleuca* genus to global climate change. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18(6), 851–867. <https://doi.org/10.1007/s11027-012-9394-2>
- Utomo, P. M., Suhendang, E., Syafii, W., & Simangunsong, B. C. (2012). Model produksi daun pada hutan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi* Subsp *cajuputi*. Powell) sistem pemanenan pangkas tunas. *Jurnal Hutan Tanaman*, 9(4), 195–208.
- Wasur, B. (n.d.). Rencana pengelolaan Taman Nasional Wasur. In *Buku II* (p. 1999). BTN Wasur - WWF Merauke, Merauke.
- Widiyanto, A., & Siarudin, M. (2014). Sifat fisikokimia minyak kayu putih jenis *Asteromyrtus brasii*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(4), 243–252.
- Widiyanto, A., Siarudin, M., & Winara, A. (2012). Kualitas minyak kayu putih dari Wasur Papua. *Forpro*, 1(2), 10–13.
- Wijaya, C. H., Rachmatillah, A. F., & Bachtar, B. M. (2014). Penghambatan cajuputs candy terhadap viabilitas khamir *Candida albicans* secara in vitro. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25(2), 158–167. <https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.6066/jtip.2014.25.2.158>
- Winara, A., Lekitoo, K., & Warsito, H. (2009). Ekspose Sintesa Hasil Penelitian BPK Manokwari. In S. A. Siran, M. Bismark, T. Nifinluri, T. Setyawati, T. Sukardi, & Kuntadi (Eds.), *Kajian potensi biofisik Taman Nasional Wasur di Papua* (pp. 89–

- 102). Bogor: Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi.
- Yarman, & Damayanti, E. K. (2012). Pemanfaatan dan upaya konservasi kayu putih (*Asteromyrtus symphyocarpa*) di Taman Nasional Wasur. *Media Konservasi* 17, 85–93.
- Yuliana, S., & Winara, A. (2011). Ekspose Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Manokwari. In *Kerentanan lahan basah terhadap invasi tumbuhan: Tinjauan di wilayah Taman Nasional Wasur, Merauke* (pp. 109–122). Manokwari: Balai Penelitian Kehutanan Manokwari.

Lampiran (Appendix) 1. Kerapatan dan indeks nilai penting beberapa jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di wilayah Dusun Mbembi, Taman Nasional Wasur (*Density and important value index of several plant species on cajuput forest in sub Village (Dusun) Mbembi region, Wasur National Park*)

No.	Jenis	K (Ind./ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Semai						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	121.458	84,74	85,48		170,22
2	<i>Melaleuca viridifolia</i>	20.625	14,39	14,52		28,91
3	<i>Xantostemon crenulata</i>	1.250	0,87	0,88		1,75
	Total	14.3333	100,00	100,00		199,13
Pancang						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	900	55,10	56,43		111,53
2	<i>Dilenia alata</i>	233	14,29	14,63		28,92
3	<i>Melaleuca viridifolia</i>	500	30,61	28,94		59,55
	Total	1.633	100,00	100,00		200,00
Tiang						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	23	9,38	9,38	16,59	35,34
2	<i>Melaleuca viridifolia</i>	200	81,25	81,25	67,89	230,39
3	<i>Xantostemon crenulata</i>	23	9,38	9,38	15,52	34,27
	Total	246	100,00	100,00	100,00	300,00
Pohon						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	75	45,88	45,88	41,31	133,08
2	<i>Eucalyptus pelita</i>	38	23,53	23,53	20,68	67,74
3	<i>Melaleuca viridifolia</i>	17	10,20	10,20	7,11	27,51
4	<i>Xantostemon crenulata</i>	33	20,39	20,39	30,90	71,68
	Total	163	100,00	100,00	100,00	300,00

Keterangan (Remark) : K=Kerapatan (*Density*), KR=Kerapatan Relatif (*Relative Density*), F=Frekwensi (*Frequency*), Frekwensi Relatif (*Relative Frequency*), Dominansi (*Dominance*), Dominansi Relatif (*Relative Dominance*)

Lampiran (Appendix) 2. Kerapatan dan indeks nilai penting beberapa jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di wilayah Dusun Samleber, Taman Nasional Wasur (*Density and important value index of several plant species on cajuput forest in region of Dusun Samleber, Wasur National Park*)

No.	Jenis	K (ind./ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Semai						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	93.846	76,37	76,37		152,74
2	<i>Melaleuca viridiflora</i>	29.038	23,63	23,63		47,26
	Total	122.885	100,00	100,00		200,00
Pancang						
1	<i>Acacia leptocarpa</i>	31	2,00	2,00		4,00
2	<i>Alstonia cf. beatricis</i>	123	8,00	8,00		16,00
3	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	369	24,00	24,00		48,00
4	<i>Banksia dentata</i>	185	12,00	12,00		24,00
5	<i>Eucalyptus pelita</i>	62	4,00	4,00		8,00
6	<i>Melaleuca viridiflora</i>	769	50,00	50,00		100,00
	Total	1.538	100,00	100,00		200,00
Tiang						
1	<i>Acacia leptocarpa</i>	15	5,56	5,56	8,57	19,69
2	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	123	44,44	44,44	45,60	134,49
3	<i>Banksia dentata</i>	38	13,89	13,89	14,86	42,64
4	<i>Eucalyptus pelita</i>	23	8,33	8,33	7,18	23,85
5	<i>Melaleuca viridiflora</i>	69	25,00	25,00	20,09	70,09
6	<i>Parinari nonda</i>	8	2,78	2,78	3,70	9,25
	Total	277	100,00	100,00	100,00	300,00
Pohon						
1	<i>Asteromyrtus brasii</i>	23	11,11	11,11	18,93	41,15
2	<i>Acacia leptocarpa</i>	8	3,70	3,70	2,07	9,48
3	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	54	25,93	25,93	17,76	69,61
4	<i>Banksia dentata</i>	8	3,70	3,70	1,78	9,19
5	<i>Eucalyptus pelita</i>	69	33,33	33,33	32,01	98,67
6	<i>Melaleuca cajuputi</i>	15	7,41	7,41	16,40	31,22
7	<i>Parinari nonda</i>	15	7,41	7,41	7,26	22,07
8	<i>Radamnia cinerea</i>	15	7,41	7,41	3,79	18,60
	Total	208	100,00	100,00	100,00	300,00

Lampiran (*Appendix*) 3. Kerapatan dan indeks nilai penting beberapa jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di wilayah Dusun Sota, Taman Nasional Wasur (*Density and important value index of several plant species on cajuput forest in region of Dusun Sota, Wasur National Park*)

No.	Jenis	K (Ind./ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Semai						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	93.846	76,01	76,01		152,02
2	<i>Melaleuca viridiflora</i>	29.615	23,99	23,99		47,98
	Total	123.462	100,00	100,00		200,00
Pancang						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	233	26,45	26,45		52,91
2	<i>Eucalyptus pelita</i>	33	3,78	3,78		7,56
3	<i>Melaleuca viridiflora</i>	615	69,77	69,77		139,53
	Total	882	100,00	100,00		200,00
Tiang						
1	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	85	20,00	20,00	21,01	61,01
2	<i>Melaleuca viridiflora</i>	338	80,00	80,00	78,99	238,99
	Total	423	100,00	100,00	100,00	300,00
Pohon						
1	<i>Asteromyrtus brasii</i>	38	62,50	62,50	69,78	194,78
2	<i>Asteromyrtus symphyocarpa</i>	8	12,50	12,50	10,06	35,06
3	<i>Melaleuca viridiflora</i>	15	25,00	25,00	20,16	70,16
	Total	62	37,50	37,50	100,00	300,00

Lampiran (Appendix) 4. Kerapatan dan indeks nilai penting beberapa jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di wilayah Dusun Mbunggatel, Taman Nasional Wasur (*Density and important value index of several plant species on cajuput forest in region of Dusun Mbunggatel, Wasur National Park*)

No.	Jenis	K (Ind./ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Semai						
1	<i>Alstonia cf. beatricis</i>	1.250	5,75	5,75		11,49
2	<i>Asteromyrtus brasii</i>	1.500	6,90	6,90		13,79
3	<i>Asteromyrtus leptocarpa</i>	6.500	29,89	29,89		59,77
4	<i>Banksia dentata</i>	250	1,15	1,15		2,30
5	<i>Diplancea</i> sp.	500	2,30	2,30		4,60
6	<i>Eucalyptus papuana</i>	2.000	9,20	9,20		18,39
7	<i>Eucalyptus pelita</i>	500	2,30	2,30		4,60
8	<i>Grevilia glauca</i>	250	1,15	1,15		2,30
9	<i>Melaleuca viridiflora</i>	6.000	27,59	27,59		55,17
10	<i>Phyllanthus</i> sp.	250	1,15	1,15		2,30
11	<i>Planconia careya</i>	2.250	10,34	10,34		20,69
12	<i>Rodamnia</i> sp.	250	1,15	1,15		2,30
13	<i>Xantostemon</i> sp.	250	1,15	1,15		2,30
	Total	21.750	100,00	100,00		200,00
Pancang						
1	<i>Asteromyrtus leptocarpa</i>	80	9,52	9,52		19,05
2	<i>Banksia dentata</i>	80	9,52	9,52		19,05
3	<i>Dilenia alata</i>	40	4,76	4,76		9,52
4	<i>Diplancea</i> sp.	40	4,76	4,76		9,52
5	<i>Eucalyptus papuana</i>	200	23,81	23,81		47,62
6	<i>Eucalyptus pelita</i>	160	19,05	19,05		38,10
7	<i>Grevilia glauca</i>	40	4,76	4,76		9,52
8	<i>Melaleuca viridiflora</i>	40	4,76	4,76		9,52
9	<i>Planconia careya</i>	120	14,29	14,29		28,57
10	<i>Xanthomyrtus</i> sp.	40	4,76	4,76		9,52
	Total	840	100,00	100,00		200,00
Tiang						
1	<i>Acacia leptocarpa</i>	30	12,00	12,00	15,09	39,09
2	<i>Asteromyrtus brasii</i>	60	24,00	24,00	27,63	75,63
3	<i>Banksia dentata</i>	40	16,00	16,00	10,29	42,29
4	<i>Dilenia alata</i>	10	4,00	4,00	4,76	12,76
5	<i>Eucalyptus papuana</i>	10	4,00	4,00	5,31	13,31
6	<i>Eucalyptus pelita</i>	50	20,00	20,00	21,29	61,29
7	<i>Gmelina schlechterii</i>	20	8,00	8,00	5,44	21,44
8	<i>Rhodomyrtus</i> sp.	10	4,00	4,00	2,42	10,42
9	<i>Xantostemon</i> sp.	20	8,00	8,00	7,77	23,77
	Total	250	100,00	100,00	100,00	300,00
Pohon						
1	<i>Acacia crasicarpa</i>	10	3,03	3,03	6,90	12,96
2	<i>Asteromyrtus brasii</i>	140	42,42	42,42	33,86	118,71

No.	Jenis	K (Ind./ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
3	<i>Acacia leptocarpa</i>	10	3,03	3,03	2,49	8,55
4	<i>Eucalyptus papuana</i>	20	6,06	6,06	5,84	17,96
5	<i>Eucalyptus pelita</i>	40	12,12	12,12	8,68	32,92
6	<i>Melaleuca cajuputi</i>	10	3,03	3,03	4,65	10,71
7	<i>Melaleuca dendra</i>	10	3,03	3,03	5,21	11,27
8	<i>Planconia careya</i>	10	3,03	3,03	2,00	8,06
9	<i>Xanthomyrthus</i> sp.	80	24,24	24,24	30,37	78,86
	Total	180	100,00	100,00	100,00	300,00

Lampiran (*Appendix*) 5. Kerapatan dan indeks nilai penting beberapa jenis tumbuhan pada hutan kayu putih di wilayah Dusun Wanggalem, Taman Nasional Wasur (*Density and important value index of several plant species on cajuput forest in region of Dusun Wanggalem, Wasur National Park*)

No.	Jenis	K (Ind./ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Semai						
1	<i>Melaleuca cajuputi</i>	1153,85	18,75	18,75		37,50
2	<i>Melaleuca</i> sp. "Sunggi"	5000,00	81,25	81,25		162,50
	Total	6153,85	100,00	100,00		200,00
Pancang						
1	<i>Melaleuca cajuputi</i>	266,67	9,00	9,00		17,99
2	<i>Melaleuca Leucadendra</i>	30,77	1,04	1,04		2,08
3	<i>Melaleuca</i> sp. "Sunggi"	2666,67	89,97	89,97		179,93
	Total	2964,10	100,00	100,00		200,00
Tiang						
1	<i>Melaleuca cajuputi</i>	69,23	37,50	37,50	26,21	101,21
1	<i>Melaleuca</i> sp. "Sunggi"	115,38	62,50	62,50	73,79	198,79
	Total	184,62	100,00	100,00	100,00	300,00
Pohon						
1	<i>Eucalyptus pelita</i>	7,69	1,25	1,25	0,69	3,19
2	<i>Melaleuca</i> sp. "Sunggi"	407,69	66,25	66,25	62,06	194,56
3	<i>Melaleuca viridiflora</i>	200,00	32,50	32,50	37,25	102,25
	Total	615,38	100,00	100,00	100,00	300,00

**KEANEKARAGAMAN JENIS FELIDAE MENGGUNAKAN CAMERA TRAP
DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN
(Diversity of Felidae Using Camera Trap at Bukit Barisan Selatan National Park)**

Rizki Amalia Adinda Putri^{1*}, Abdul Haris Mustari¹, dan/and Ardiantiono²

¹Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Kampus Fahatan IPB Dramaga, Kotak Pos 168, Bogor 16001 Tlp/Fax : 0251-8621947

²Wildlife Conservation Society Indonesia Program
Jalan Tampomas No.35, Babakan, Bogor Tengah, Jawa Barat

*E-mail: dindadeys@gmail.com

Tanggal diterima: 14 Februari 2017; Tanggal direvisi: 29 April 2017; Tanggal disetujui: 15 Mei 2017

ABSTRACT

Bukit Barisan Selatan National Park in collaboration with the Wildlife Conservation Society Indonesia Program (WCS-IP) to conduct a routine monitoring on terrestrial vertebrate mammals such as Felidae by using camera traps located at Resort Pemerihan-Way Haru. The research purposes was to identify the characteristics of the habitat, analyze the diversity and relative abundance index of Felidae in Resort Pemerihan-Way Haru, Bukit Barisan Selatan National Park, Lampung. The research methodologies used in this study were literature review, analysis of the vegetation and capture-recapture using camera traps. The important value index of the dominant vegetation of the Felidae's habitat is Etlingera sp (IVI = 22.47), for seedling and sapling stage is Mallotus miquelianus (IVI = 15.03 and IVI = 17.51), for pole stage is Dillenia excelsa (IVI = 37.53) and tree stage is Dracontomelon dao (IVI = 14.89). Species successfully recorded in the camera traps is marbled cat (Pardofelis marmorata) (RAI = 0.14; n = 2) and leopard cat (Prionailurus bengalensis) (RAI = 0.14; n = 2).

Key words: Camera trap, diversity of species, Felidae, habitat characteristic.

ABSTRAK

Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Lampung bekerjasama dengan Wildlife Conservation Society Indonesia Program (WCS-IP) melakukan pengamatan tahunan secara rutin mamalia terestrial seperti jenis Felidae menggunakan *camera trap*, yang berlokasi di Resort Pemerihan-Way Haru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik habitat, menganalisis keanekaragaman jenis dan kelimpahan relatif jenis Felidae di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Teknik pengambilan data dilakukan melalui analisis vegetasi dan metode tangkap – tangkap kembali menggunakan kamera jebak dengan jumlah hari aktif 1.411 hari dengan jumlah foto 42.334. Indeks nilai penting yang mendominasi habitat Felidae vegetasi pada tingkat tumbuhan bawah adalah *Etlingera* sp. (INP=11.23), tingkat semai dan pancang adalah *Mallotus miquelianus* (INP=15.03 dan INP=17.51), tingkat tiang *Dillenia excelsa* (INP=37.53) dan tingkat pohon *Dracontomelon dao* (INP=14.89). Jenis satwa Felidae yang berhasil terekam melalui *camera trap* adalah jenis Kucing Batu (*Pardofelis marmorata*) (IKR=0.14; n=2) dan Kucing Hutan (*Prionailurus bengalensis*) (IKR=0.14; n=2).

Kata kunci: Felidae, kamera jebak, karakteristik habitat, keanekaragaman jenis.

I. PENDAHULUAN

Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) merupakan taman nasional terluas ketiga di pulau Sumatera (355.511 ha). Terkait kegiatan konservasi yang dilakukan, TNBBS melakukan kerjasama dengan beberapa organisasi

non pemerintah yang bergerak di bidang pelestarian kehidupan liar, salah satunya dengan *Wildlife Conservation Society Indonesia Program* (WCS-IP) semenjak tahun 1997.

Berbagai kegiatan dilakukan WCS-IP untuk mendukung kegiatan konservasi di TNBBS dengan aktivitas utama berupa

penelitian ekologi hidupan liar. Kegiatan yang dilakukan merupakan kegiatan rutin yang dilakukan setiap tahunnya dan terbagi menjadi kegiatan utama seperti *Tropical Ecology Assessment and Monitoring* (TEAM). Kegiatan tersebut bertujuan untuk memantau keberadaan satwa mamalia vertebrata terestrial di wilayah Resort Pemerihan-Way Haru dengan menggunakan *camera trap* (kamera jebak) (WCS-IP, 2015).

Resort Pemerihan dan Way Haru merupakan habitat dari berbagai jenis satwa vertebrata terestrial langka dilindungi, termasuk jenis dari Felidae atau kucing liar. Semenjak pemasangan *camera trap* tahun 2010 diketahui terdapat lima spesies kucing di area penelitian, antara lain harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), macan dahan (*Neofelis diardi*), kucing batu (*Pardofelis marmorata*), kucing emas (*Catopuma temmincki*), dan kucing hutan (*Prionailurus bengalensis*). Jenis-jenis tersebut dinyatakan sebagai spesies yang dilindungi oleh Peraturan Pemerintah No.7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa serta terdaftar dalam *Red List Book IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources)*.

Keuntungan penggunaan *camera trap* adalah kamera yang dapat melakukan pengamatan terus menerus setiap hari dan penggunaannya lebih efisien dibandingkan dengan melakukan pengamatan secara langsung (Azlan & Sharma, 2006). Ario (2010) menyatakan gambar yang dihasilkan dapat menjadi bukti kuat terkait keberadaan satwa yang hidup di kawasan tersebut. Menurut Setiawan (2013) ukurannya yang kecil tidak mengganggu kehadiran satwa di habitatnya. Terlebih lagi satwa yang berasal dari famili Felidae memiliki sensitivitas yang tinggi sehingga cenderung untuk menghindari manusia. Menurut Silveira, Jácomo, & Diniz-Filho (2003) perjumpaan secara langsung sulit untuk ditemukan sehingga sulit untuk

melakukan penghitungan kelimpahan relatif, estimasi populasi atau mengetahui pola aktivitasnya.

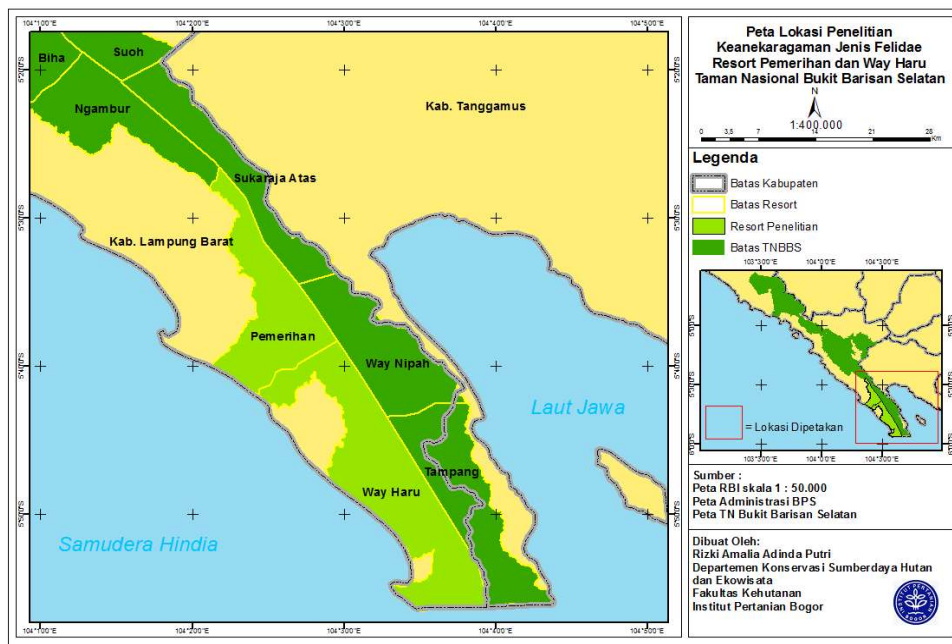
Pentingnya peran Felidae dalam ekosistem adalah sebagai penjaga kestabilan ekosistem. Selain menjadi predator besar, peran lainnya adalah sebagai spesies payung mengingat kebutuhan akan area yang luas untuk memenuhi kebutuhan meliputi pakan, perlindungan dan ruang (Mangas, Lozano, Cabezas-Díaz, & Virgós, 2008). Sejumlah penelitian penggunaan *camera trap* telah banyak dilakukan untuk menggali informasi mengenai keberadaan serta aktivitasnya yang kurang efektif jika dilakukan dengan pengamatan secara konvensional. Oleh karena itu dilakukannya penelitian ini untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik habitat, keanekaragaman jenis, kelimpahan relatif, pola waktu aktivitas, dan tumpang tindih dari jenis Felidae di Resort Pemerihan – Way Haru, TNBBS.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik habitat dan menganalisis keanekaragaman jenis dari satwa Felidae di Resort Pemerihan-Way Haru, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Lampung. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi data dan memberikan informasi mengenai karakteristik habitat dan keanekaragaman jenis sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penyempurnaan kegiatan inventarisasi selanjutnya.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di area studi TEAM yang melintasi dua resort yakni Pemerihan dan Way Haru, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Lampung (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan pada tanggal 17-29 Juni dan 29 Juli–23 Agustus 2016.



Gambar (Figure) 1. Lokasi penelitian (Research location)

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh spesies Felidae yang ditemukan dengan menggunakan *camera trap*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *camera trap* tipe Reconyx HC500, buku panduan identifikasi lapang mamalia, kamera digital, baterai, *headlamp*, kartu memori, GPS, pita ukur, tali tambang, meteran gulung, patok, plastik spesimen, *rangefinder*, dan alat tulis.

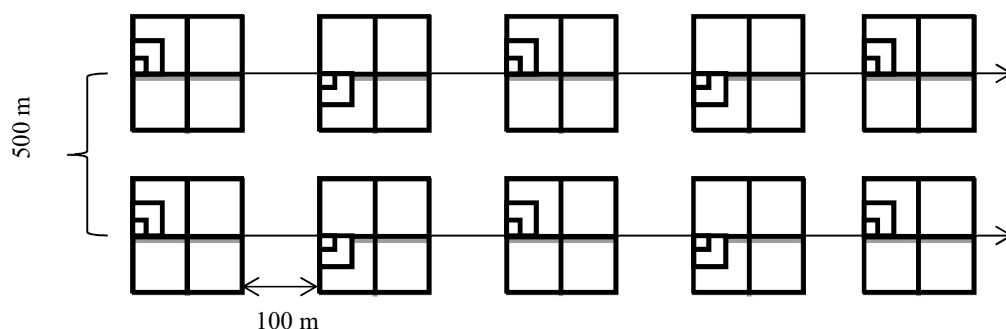
C. Metode Penelitian

1. Analisis Vegetasi

Metode analisis vegetasi yang digunakan adalah metode garis berpetak yaitu dengan membuat petak contoh di sekitar salah satu titik peletakan *camera trap*. Soerianegara & Indrawan (1998) menyatakan sebaiknya untuk kelompok hutan yang luasnya 10.000 ha atau lebih menggunakan intensitas 2%. Berdasarkan intensitas sampling sebesar 2% yang digunakan, maka didapatkan total jalur yang mewakili sebanyak empat jalur. Pada tiap jalur terdapat lima petak contoh

sehingga total petak contoh penelitian sebanyak 20 petak contoh. Petak-petak berukuran 20 m x 100 m dengan interval tiap-tiap petak contoh sejauh 100 m (Gambar 2). Setiap petak tersebut dibagi lagi ke dalam sub petak yang berukuran 20 m x 20 m dengan jarak tiap-tiap jalur adalah 500 m (Lianah, Anggoro, Rya, & Izzati, 2013).

Data yang dikumpulkan untuk tingkat tumbuhan bawah, semai, dan pancang adalah jenis dan jumlah individu sedangkan tingkat pertumbuhan pohon dan tiang adalah jenis pohon, diameter setinggi dada, tinggi bebas cabang, dan tinggi total (Soerianegara & Indrawan, 1998). Petak contoh terbagi menjadi petak ukur sesuai tingkat pertumbuhan vegetasinya, yaitu dikategorikan sebagai semai apabila tinggi < 1,5 m dengan diameter < 3 cm diukur pada petak ukur 2 m x 2 m, tingkat pancang tinggi > 1,5 m dengan diameter < 10 cm diukur pada petak ukur berukuran 5 m x 5 m, tingkat tiang memiliki diameter 10 cm sampai < 20 cm diukur dengan petak ukur berukuran 10 m x 10 m, dan tingkat pohon memiliki diameter $\geq$ 20 cm diukur dengan



Gambar (Figure) 2. Peletakan petak contoh analisis vegetasi (*Placement for vegetation analysis sample plot*)

petak ukur berukuran 20 m x 20 m (Soerianegara & Indrawan, 1998).

2. Pemasangan Camera Trap

Metode penelitian yang digunakan adalah metode tangkap-tangkap kembali (*capture-recapture*) dengan total pemasangan 60 *camera trap* pada blok sampling yang terbagi menjadi tiga tahap pemasangan (Gambar 3). Tahap pertama sebanyak 26 *camera trap* terpasang, tahap kedua sebanyak 22 *camera trap* dan 12 *camera trap* lainnya dipasang pada tahap ketiga. Tiap satu *camera trap* diletakkan pada titik yang telah ditentukan pada sub unit yang memiliki luasan 2 km x 2 km dengan total luas area trapping 11.444,76 ha. Periode sampling atau lama hari *camera trap* dipasang di lapangan yaitu sebanyak 30 hari. *Camera trap* dipasang pada batang pohon dengan ketinggian 30-50 cm dari permukaan tanah pada saat musim kemarau tanpa menggunakan umpan. *Camera trap* diatur untuk beroperasi secara terus-menerus untuk mengambil tiga seri foto tanpa selang antara pemicu yang berurutan (TEAM Network et al., 2014).

Setiap foto diidentifikasi spesies serta individunya dan jika kualitas foto itu tidak jelas, maka foto tersebut diberikan keterangan sebagai *unidentified picture*. Asumsi yang digunakan untuk mengidentifikasi individu menggunakan foto independen yaitu: 1) Foto yang berurutan/sekuel dari individu berbeda atau spesies berbeda pada satu nomor film, 2) Foto berurutan atau sekuel dari individu

yang sama (spesies sama) pada satu nomor film dengan rentang waktu lebih dari 30 menit atau foto berurutan atau sekuel dari individu berbeda bila dapat dibedakan dengan jelas, dan 3) Foto individu yang sama atau jenis sama yang tidak berurutan/sekuel pada satu nomor film (O'Brien, Kinnaird, & Wibisono, 2003).

3. Analisis Data

a. Analisis Vegetasi

Data kondisi vegetasi yaitu hasil analisis vegetasi di tiap tipe hutan. Data hasil inventarisasi selanjutnya dianalisis untuk menentukan besarnya nilai kerapatan, kerapatan relatif, dominasi, dominasi relatif, frekuensi, frekuensi relatif, serta indeks nilai penting. Persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai-nilai tersebut adalah (Soerianegara & Indrawan, 1998):

$$\text{Kerapatan jenis (K)} = \frac{\text{Jumlah individu ke-}i}{\text{Luas total petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan jenis ke-}i}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominasi jenis (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar}}{\text{Luas total plot contoh}}$$

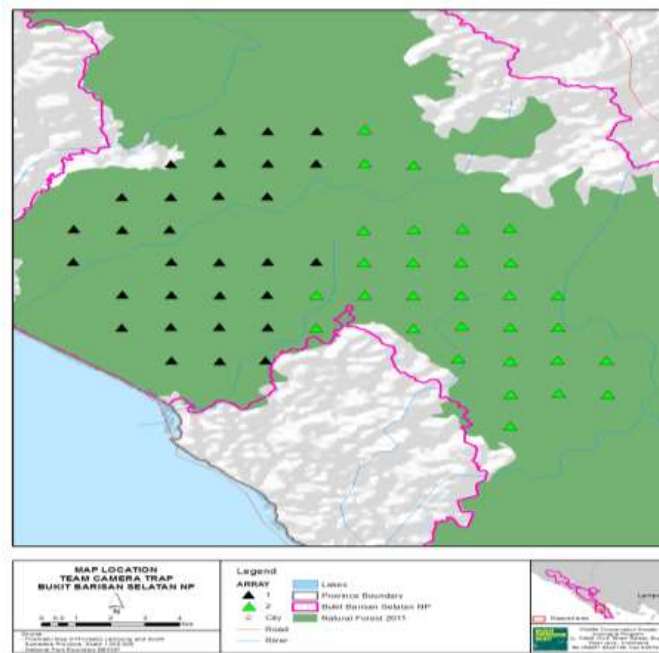
$$\text{Dominasi relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi semua jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi jenis (F)} = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan jenis ke-}i}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi kerapatan jenis ke-}i}{\text{Dominansi semua jenis}} \times 100\%$$

$$\text{INP (Tiang dan Pohon)} = \text{KR} + \text{DR} + \text{FR}$$

$$\text{INP (Tumbuhan bawah, semai, dan pancang)} = \text{KR} + \text{FR}$$



Gambar (Figure) 3. Posisi peletakan camera trap (*The position of camera trap*) ([WCS-IP], 2015)

b. Indeks Kelimpahan Relatif (Relative Abundance Index)

Indeks kelimpahan relatif memberikan perkiraan kelimpahan berdasarkan jumlah foto dan usaha sehingga dapat melihat perbandingan antara kawasan dan studi yang berbeda (O'Brien et al., 2003). Indeks kelimpahan relatif dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RAI_i = \frac{n_i}{\sum TN} \times 100$$

Dimana :

RAI_i : *Relative Abundance Index* (indeks kelimpahan relatif per 100 hari jebak)

n_i : Jumlah video atau gambar independen spesies ke – i

$\sum TN$: Jumlah hari aktif kamera

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Vegetasi

Indeks nilai penting (INP) menyatakan peranan suatu tumbuhan di dalam komunitas (Ismaini, Masfiro, Rustandi, & Dadang, 2015). Berdasarkan

hasil pengamatan diperoleh 33 jenis tumbuhan bawah, sebanyak 73 jenis semai, 69 jenis tumbuhan untuk tingkat pancang, 30 jenis tumbuhan untuk tingkat tiang dan 54 jenis pada tingkat pohon. Hasil perhitungan analisis vegetasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Famili yang mendominasi dari keempat jalur ini pada tingkat tumbuhan bawah berasal dari famili Zingiberaceae seperti *Etlingera* sp. Tingkat semai dan pancang dominansi tertinggi terdapat pada jenis yang sama yaitu *Mallotus miquelianus* yang berasal dari famili Euphorbiaceae sedangkan untuk tingkat tiang dan pohon INP tertinggi diperoleh dari jenis *Dillenia excelsa* yang berasal dari famili Dilleniaceae dan *Dracontomelon dao* yang termasuk ke dalam famili Anacardiaceae.

Jenis-jenis tumbuhan bawah dan semai didominasi oleh jenis *Etlingera* sp., *Leea indica*, *Mallotus miquelianus*, *Scindapsus* sp., *Tectaria aurita*. *Etlingera* sp. berasal dari famili Zingiberaceae merupakan jenis tumbuhan bawah. Identifikasi jenis ini hanya dapat dilakukan sampai tingkat genus. *Mallotus*

miquelianus memiliki INP tertinggi pada tingkat pancang. Menurut Winarno (2015) jenis ini termasuk kedalam jenis yang mendominasi tingkat pancang pada tipe hutan primer di Resort Pemerihan. Keanekaragaman jenis pada tingkat tiang lebih tinggi dibandingkan keanekaragaman jenis lainnya. Berdasarkan hasil yang didapatkan di lapangan, *Dillenia excelsa* selain pada tingkat tiang, spesies ini selalu hadir mulai tingkat semai, pancang tiang, dan pohon.

Hasil analisis juga menunjukkan *Dracontomelon dao* atau yang sering disebut dahu mendominasi pada tingkat pohon. Christyanti (2014) menyatakan bahwa buah dahu merupakan potensi pakan dari simpai (*Presbytis melalophos*) dan siamang (*Symphalangus syndactylus*). Simpai dan siamang termasuk ke dalam golongan satwa arboreal. Selain itu primata ini dapat menjadi satwa mangsa bagi satwa Felidae yang memiliki karakter semi arboreal.

Resort Pemerihan dan Way Haru termasuk ke dalam hutan tipe primer dimana melimpahnya sumber pakan bagi satwa yang memanfaatkan tumbuhan sebagai pakan utama, maka turut mendukung pula keberadaan karnivora sebagai predator. Felidae merupakan satwa karnivora yang memangsa herbivora sehingga tidak memanfaatkan

tumbuhan sebagai sumber makanan. Kondisi habitat dapat dikenali dari keadaan kelimpahan satwa liar yang dimangsa sedangkan pemangsa tidak mencerminkan keadaan habitatnya (Alikodra, 2002). Satwa mangsa jenis Felidae seperti harimau sumatera berupa satwa-satwa herbivora yang bergantung pada kelimpahan dan penyebaran jenis-jenis tumbuhan sebagai pakannya (Budhiana, 2009).

Kondisi vegetasi yang rapat dengan tingkat tumbuh yang beragam dimanfaatkan oleh satwa famili Felidae dalam mengintai mangsa. Menurut Budhiana (2009) menyatakan harimau memanfaatkan kerapatan vegetasi untuk menghindari panas matahari dan membantu dalam pengintaian. Macan dahan dan Kucing Batu merupakan pemanjat pohon yang handal yang menunjukkan mereka bagian dari satwa semi arboreal (Sunarto, 2011). Hasil di lapangan menunjukkan tidak adanya tanda-tanda keberadaan Felidae berupa cakaran pada batang pohon ataupun feses. Lokasi penelitian termasuk ke dalam tipe hutan dataran rendah dimana kondisi lantai hutan berupa serasah yang selalu basah sehingga tanda-tanda keberadaan Felidae pada lokasi ini sangat sulit ditemukan.

Tabel (Table) 1. Hasil perhitungan analisis vegetasi (Result of vegetation analysis)

Strata (Level)	Nama jenis (Scientific Name)	Kerapatan (Individu/ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Tumbuhan bawah	<i>Etlingera</i> sp.	7500	11,23	11,23	-	22,47
	<i>Scindapsus</i> sp.	4750	10,11	10,11	-	20,23
	<i>Selaginella willdenowii</i>	3875	6,74	6,74	-	13,48
Semai	<i>Mallotus miquelianus</i>	5000	7,51	7,51	-	15,03
	<i>Embelia ribes</i>	4875	6,36	6,36	-	12,72
	<i>Leea indica</i>	4625	6,36	6,36	-	12,72
Pancang	<i>Mallotus miquelianus</i>	240	8,75	8,75	-	17,51
	<i>Dillenia excelsa</i>	180	6,56	6,56	-	13,13
	<i>Popowia bancana</i>	180	6,56	6,56	-	13,13
Tiang	<i>Dillenia excelsa</i>	40	14,28	12	11,24	37,53
	<i>Strombosia javanica</i>	20	7,14	6	10,19	23,33
	<i>Canarium denticulatum</i>	20	7,14	8	6,72	21,86
Pohon	<i>Dracontomelon dao</i>	6,25	4,42	4,08	6,38	14,89
	<i>Dillenia excelsa</i>	8,75	6,19	5,10	3,10	14,40
	<i>Heritiera javanica</i>	5	3,53	3,06	6,84	13,44

B. Keanekaragaman Jenis

Indonesia memiliki sembilan jenis kucing liar. Lima jenis diantaranya terdapat di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Selama pemasangan *camera trap* yang dilakukan oleh WCS-IP dari tahun 2010 diketahui terdapat harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), kucing hutan (*Prionailurus bengalensis*), macan dahan (*Neofelis diardi*), kucing batu (*Pardofelis marmorata*), dan kucing emas (*Catopuma temmincki*). Dua spesies kucing lain yang penyebarannya dilaporkan terdapat di pulau Sumatera yaitu kucing kepala datar (*Prionailurus planiceps*) dan kucing ikan (*Prionailurus viverrinus*) belum pernah terekam keberadaannya pada area penelitian WCS-IP.

Jumlah hari aktif kamera adalah jumlah hari yang dihitung dimulai dari waktu pemasangan sampai waktu pengambilan atau sampai waktu dan tanggal yang tertera pada foto terakhir didapat (O'Brien et al., 2003). Jumlah hari aktif kamera pada semua titik berjumlah 1.411 hari, dengan jumlah foto yang berhasil diperoleh sebanyak 42.334. Perjumpaan satwa felidae melalui *camera trap* tiap tahunnya memiliki hasil yang berbeda-beda. Akan tetapi dari perbedaan temuan tiap tahun tersebut, tidak dapat menyatakan jumlah populasinya di alam menurun atau meningkat. Hal tersebut diindikasikan karena masih sedikitnya penelitian secara berkala terkait estimasi populasi Felidae di Pulau Sumatera. Beberapa penelitian lebih fokus terhadap kepadatan harimau sumatera (McCarthy, Wibisono, McCarthy, Fuller, & Andayani, 2015; Olviana, 2011; WCS-IP, 2015) dan macan dahan (Brodie & Giordano, 2012). Sedikitnya temuan pada tahun 2016 mempengaruhi dalam menarik kesimpulan mengenai indeks kelimpahan relatif.

Tabel 2 memperlihatkan jumlah foto independen Felidae yang terekam pada tiap tahunnya. Pemasangan *camera trap*

yang dilakukan oleh WCS-IP antara tahun 2010 hingga 2015, diketahui pada tahun 2011 dan 2014 memiliki sebelas gambar independen satwa Felidae dan jumlah ini merupakan data rekaman yang paling banyak. Tahun 2014 juga berhasil merekam kelima spesies Felidae. Bila dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, pada penelitian ini yakni data tahun 2016 merupakan hasil tangkapan paling sedikit selama tujuh tahun terakhir karena hanya terdapat empat foto independen yang merekam satwa famili Felidae.

Hasil yang didapatkan di tahun 2016 menunjukkan terdapat satu foto independen kucing batu (*Pardofelis marmorata*) pada pemasangan tahap satu serta satu foto independen kucing batu dan dua foto independen kucing hutan (*Prionailurus bengalensis*) pada pemasangan tahap tiga. Kucing batu tertangkap pada titik kamera dengan kode CTBBS111 dan CTBBS224 (Gambar 4). Kucing hutan terekam pada kamera dengan kode CTBBS112 dan CTBBS228 (Gambar 5). Sejak pemasangan *camera trap* pada tahun 2010 hingga 2016, satwa Felidae terekam pada lokasi yang berbeda pada tiap tahunnya. Satwa Felidae tidak dapat dipastikan titik-titik *camera trap* mana yang akan merekamnya.

Lokasi ditemukan kucing batu termasuk ke dalam kategori hutan primer. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ario (2010) bahwa spesies ini terdapat di hutan primer dan sekunder, cenderung menghindari pemukiman manusia. McCarthy et al. (2015) menyatakan bahwa Kucing Batu sedikit ditemukan di kawasan tepi hutan dan jauh dari sungai. Selain itu pada lokasi yang sama tidak terekam potensi satwa mangsa untuk Kucing Batu karena Kucing Batu cenderung memangsa ikan, kadal, burung, katak, dan serangga (Ario, 2010). Satwa yang kemungkinan dimangsa tersebut tidak dapat terdeteksi keberadaannya menggunakan *camera trap* karena ukurannya yang kecil.

Tabel (Table) 2. Jumlah foto independen satwa Felidae tahun 2010-2016 (*The number of Felidae's independent pictures year 2010-2016*)

Nama jenis (<i>Name of species</i>)	Tahun (<i>Year</i>)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Harimau sumatera	6	4	5	4	5	3	-
Kucing hutan	1	-	2	1	1	3	2
Macan dahan	1	3	-	-	1	-	-
Kucing batu	-	2	-	-	2	-	2
Kucing emas	2	2	-	1	2	2	-
Total	10	11	7	6	11	8	4



Gambar (Figure) 4. Kucing batu / Marble cat (*Pardofelis marmorata*)



Gambar (Figure) 5. Kucing hutan / Leopard cat (*Prionailurus bengalensis*)

Kucing hutan yang ditemukan dalam penelitian Pusparini, Wibisono, Reddy, Tarmizi, & Bharata (2014) hanya terekam di dataran rendah, hal ini diindikasikan adanya pengaruh yang disebabkan oleh gangguan antropogenik seperti perkampungan warga. Hal ini sesuai dengan pendapat McCarthy et al. (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan habitat oleh Kucing Hutan secara spasial paling terpisah atau berbeda dengan jenis lain, yakni sangat dekat dengan tepi hutan dan terdapat pada ketinggian yang rendah. Jenis ini dilaporkan dapat beradaptasi dengan baik di areal perkebunan sawit dan potensi mangsa yang melimpah menjadikan kucing ini dapat hidup pada habitat yang terganggu (Rajaratnam, Sunquist, Rajaratnam, & Ambu, 2007). Jumlah *camera trap* yang dipasang pada daerah yang terganggu dapat terbilang kurang. Tetapi hal ini tidak menutup kemungkinan Kucing Hutan dapat terekam di hutan primer seperti pada lokasi penelitian.

Tercatat dari pemasangan tahun 2010 hingga 2015 yang dilakukan WCS-IP terdapat 15 titik lokasi *camera trap* yang berpotensi merekam harimau sumatera. Tahun 2010, 2011, 2012 dan 2015 titik CTBBS210 berhasil merekam harimau sumatera tetapi pada tahun 2016 hanya merekam foto saat tagging pemasangan. Berbeda dengan yang terjadi pada titik CTBBS219 sebanyak 54 foto yang terekam berwarna hitam serta saat perjalanan dalam pelepasan titik tersebut ditemukan jejak kaki harimau sumatera dipinggiran sungai (Gambar 6). Harimau sumatera menyukai pula daerah basah, seperti daerah rawa dan sekitar sungai untuk bermain-main dan berendam (Olviana, 2011; Sunarto, 2011) menyatakan bahwa harimau sumatera termasuk ke dalam jenis kucing liar yang sering terekam *camera trap*. (Subagyo et al., 2013) menyatakan bahwa harimau sumatera juga memiliki daerah jelajah yang luas dibandingkan dengan kucing kecil lain sehingga peluang terjebak dalam



Gambar (Figure) 6. Jejak kaki Harimau Sumatera (*The Sumatran tiger's footprints*)

perangkap kamera lebih tinggi dibandingkan spesies kucing lain.

Penelitian yang dilakukan oleh Subagyo et al. (2013) berlokasi di Taman Nasional Way Kambas menyatakan belum adanya rekaman yang menunjukkan keberadaan kucing emas. Penelitian tersebut menjelaskan kemungkinan bahwa letak Taman Nasional Way Kambas di dataran rendah diperkirakan bukan merupakan habitat yang sesuai untuk kucing emas sehingga kepadatannya sangat rendah. Hal ini berbeda dengan data acuan pada lokasi penelitian tahun-tahun sebelumnya, dimana kucing emas terakhir terekam pada tahun 2015 dengan total dua foto independen. WCS-IP berhasil merekam kucing emas pada lima lokasi titik *camera trap* yang berbeda. Hal tersebut didukung oleh pernyataan McCarthy et al. (2015) dalam penelitiannya di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan berhasil merekam kucing emas dan mengatakan bahwa jenis ini diprediksi terdapat di bagian utara dan timur bagian tengah taman nasional.

Macan dahan pertama kali terekam oleh WCS-IP pada tahun 2010. Terdapat tiga lokasi *camera trap* yang berhasil merekam macan dahan. Pusparini et al. (2014) merekam keberadaan macan dahan pada ketinggian sedang (150-800/900 m). Menurut Azlan & Sharma (2006) menyatakan sedikitnya informasi mengenai ekologi dari jenis ini diperkirakan bahwa jenis ini langka atau tidak aktif di terestrial pada area studi yang berlokasi di

hutan sekunder Malaysia. Sunarto (2011) melaporkan rendahnya kepadatan macan dahan di pulau Sumatera dikarenakan adanya persaingan atau kompetisi dengan Harimau Sumatera. Keberadaan Harimau Sumatera menjadikan kepadatan macan dahan rendah dan lebih aktif pada malam hari (Carbone et al., 2001; Lynam et al., 2013). Hutajulu (2007) menyatakan bahwa kelimpahan Harimau Sumatera di Tesso Nilo dan Kerumutan lebih tinggi daripada macan dahan sebagai predator pesaing, hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kelimpahan Harimau Sumatera pada suatu lokasi, maka kelimpahan predator pesaing semakin rendah dan juga sebaliknya.

C. Indeks Kelimpahan Relatif (*Relative Abundance Index*)

Camera trap dalam penggunaannya tidak hanya dimanfaatkan sebagai alat pemantau keberadaan satwa, tetapi dapat juga digunakan untuk menghitung indeks kelimpahan relatif atau *relative abundance index* (RAI). Indeks kelimpahan relatif adalah indeks kelimpahan jenis pada suatu lokasi dan waktu tertentu yang mana satuan ukuran kelimpahan relatif berkorelasi dengan kepadatan sebenarnya (Hutajulu, 2007).

Indeks kelimpahan relatif yang dihasilkan Kucing Batu dan Kucing Hutan sama besar dikarenakan jumlah foto independen hanya terdapat dua buah sehingga hasilnya adalah 0.14. Hasil serupa didapatkan Subagyo et al. (2013) dimana

hanya terdapat satu foto independen kucing batu sehingga memiliki RAI yang terbilang rendah, tetapi RAI yang dimiliki oleh kucing hutan tinggi karena sebanyak 23 foto independen berhasil terekam di Taman Nasional Way Kambas.

Penelitian yang dilakukan Azlan & Sharma (2006) menyatakan pada pemasangan selama bulan Februari 2000 hingga Oktober 2001 yang berlokasi di hutan sekunder Malaysia memiliki kelimpahan relatif tertinggi hingga terendah dengan urutan jenis harimau sumatera, kucing hutan, kucing emas, macan dahan, dan kucing batu. Penelitian yang dilakukan McCarthy et al. (2015) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan menghasilkan kelimpahan relatif pada kucing emas, macan dahan, harimau sumatera, kucing batu, kucing hutan dengan data hasil pemasangan *camera trap* semenjak tahun 1998 hingga 2011. Dibandingkan dengan hasil yang didapatkan oleh penelitian Azlan & Sharma (2006), hasil analisis tahun 2016 ini menghasilkan indeks kelimpahan relatif yang lebih rendah pada jenis kucing hutan tetapi lebih tinggi pada jenis kucing batu. Kelimpahan relatif pada hasil penelitian (McCarthy et al., 2015) tidak terlalu jauh berbeda baik pada jenis kucing hutan maupun kucing batu. Perbedaan jumlah foto independen antara literatur dan penelitian yang didapatkan ditengarai dikarenakan durasi lama pemasangan *camera trap*.

Dibandingkan dengan hasil yang didapatkan oleh penelitian (Azlan & Sharma, 2006), hasil analisis tahun 2016 ini menghasilkan indeks kelimpahan relatif yang lebih rendah pada jenis kucing hutan tetapi lebih tinggi pada jenis kucing batu. Kelimpahan relatif pada hasil penelitian (McCarthy et al., 2015) tidak terlalu jauh berbeda baik pada jenis kucing hutan maupun kucing batu. Perbedaan jumlah foto independen antara literatur dan penelitian yang didapatkan ditengarai dikarenakan durasi lama pemasangan *camera trap*.

Bermacam-macam hal yang dapat mempengaruhi jumlah foto independen yang didapatkan serta tidak terekamnya beberapa spesies antara lain tujuan dalam pemasangan, durasi dan jumlah pemasangan *camera trap*, masalah teknis yang terjadi pada *camera trap*, pemasangan saat musim kemarau, serta menurunnya populasi Felidae di alam. Pemasangan *camera trap* yang dilakukan oleh WCS IP bertujuan untuk memantau perubahan komunitas vertebrata terrestrial, dan bukan untuk memantau kelimpahan individu spesies (WCS-IP, 2015). Tujuan dari pemasangan *camera trap* yang tidak terfokus untuk merekam satwa Felidae dan memiliki kelemahan untuk merekam satwa yang bersifat semi arboreal. Tetapi hal tersebut tidak menutupi kemungkinan dapat merekam satwa yang bersifat semi arboreal. Hal ini dibuktikan dengan terekamnya macan dahan yang bersifat semi arboreal pada tahun 2010, 2011 dan 2014.

Mohd-Azlan (2009) menyatakan alasan tidak terekamnya suatu spesies pada *camera trap* dapat disebabkan oleh adanya perbedaan dalam *trapping effort* dan tidak semua spesies dapat terdeteksi pada waktu yang singkat tetapi tidak menjamin pula dalam penelitian jangka panjang. Carbone et al. (2001) menyatakan bahwa untuk merekam satwa yang bersifat samar dibutuhkan minimal jumlah hari aktif mencapai 1000. Asumsi pada penelitian tahun 2016 ini untuk jumlah minimum jumlah hari aktif kamera sudah terpenuhi. Mohd-Azlan (2009) menjelaskan bahwa *survey effort* adalah faktor utama dalam penentuan jumlah dan deteksi spesies yang terekam.

Banyaknya jumlah *camera trap* yang dipasang akan meningkatkan kemungkinan terdeteksinya satwa dan keefektifan hari aktif. Pusparini et al. (2014) dalam penelitiannya memasang *camera trap* selama enam bulan dengan tujuan untuk merekam kucing-kucing berukuran kecil dan sedang dengan jumlah hari aktif kamera mencapai 3.452 sedangkan pada

penelitian ini durasi pemasangan hanya mencapai kurang lebih 30 hari dan menghasilkan jumlah hari aktif kamera sebanyak 1.411 hari.

Permasalahan teknis yang terjadi pada beberapa *camera trap* adalah tidak adanya foto satwa yang tertangkap, hanya terdapat foto saat pengambilan *tagging* dan baterai yang habis sebelum waktu pengambilan. Seharusnya tenaga baterai cukup hingga pemasangan selama tiga puluh hari, tetapi kamera mengalami kerusakan pada sensor sehingga kamera mengambil gambar secara terus-menerus tanpa pemicu atau adanya satwa yang melintas. Hal ini yang menyebabkan baterai lebih cepat habis. Hal serupa terjadi pada penelitian Hutajulu (2007) dimana dari 5.444 foto terdapat 1.762 diantaranya menghasilkan gambar kosong akibat kelebihan panas sehingga mengakibatkan sensor kamera bekerja terus-menerus. Tidak maksimalnya kerja kamera menjadikan hari aktif kamera pada tiap titik berbeda-beda sehingga sebagian data satwa famili Felidae dan satwa yang berpotensi tertangkap *camera trap* hilang.

D. Ancaman

Keberadaan *camera trap* di area studi tidak hanya merekam satwa tapi juga kegiatan manusia. Aktivitas ilegal manusia didalam kawasan terdeteksi dengan ditemukannya foto pemburu yang melintasi *camera trap* (Gambar 7).

Pemburu tersebut bahkan membawa senjata laras panjang yang mampu membunuh mamalia besar. Lokasi dimana manusia tertangkap oleh *camera trap* tumpang tindih dengan lokasi ditemukannya Kucing Batu. Hal ini menandakan masih tingginya ancaman antropogenik terhadap satwa liar atau potensi lainnya di dalam kawasan.

Menurut (WCS-IP, 2015) melaporkan pada kegiatan pemasangan *camera trap* untuk survei populasi Harimau Sumatera pada bulan Mei–November 2015 telah kehilangan 23 dari 130 total *camera trap*. Sebagian foto memperlihatkan beberapa orang yang menutupi wajahnya karena takut diketahui identitasnya dan foto lainnya terlihat sedang membawa sangkar burung. Peristiwa *camera trap* yang hilang diantisipasi oleh Hutajulu (2007) dengan cara melampirkan informasi singkat mengenai penelitian pada tiap *camera trap* yang dipasang dan melaksanakan penyuluhan di desa sekitar lokasi penelitian dan masyarakat yang melakukan aktivitas di dalam hutan.

Menurut Subagyo et al. (2013) menyatakan pada bulan Agustus 2013, tim Pusat Konservasi Harimau Sumatera di Taman Nasional Way Kambas berhasil mengambil jerat sebanyak kurang lebih empat puluh buah dan menemukan seekor Kucing Batu yang tertembak oleh pemburu. Jerat yang dipasang tidak semuanya



Gambar (Figure) 7. Aktivitas manusia yang terekam *camera trap* (Recorded human activity by camera trap)

diperuntukan untuk menangkap satwa Felidae tapi keberadaan jerat tersebut tetap mengancam keselamatan semua jenis satwa liar. Ancaman serius dari satwa jenis Felidae antara lain hilangnya habitat utama yang berubah menjadi pemukiman dan jalan serta maraknya kegiatan perburuan (Ario, 2010).

Menurut (Hutajulu, 2007) berpendapat tekanan dari manusia yang banyak beraktivitas di dalam kawasan dan di pinggir kawasan dapat menyebabkan perubahan kualitas habitat dan menurunnya kelimpahan satwa mangsa utama. Menurut (WCS-IP, 2015) menyatakan berdasarkan kegiatan patroli yang dilakukan di Resort Pemerihan terdapat sebanyak 18 titik akses untuk masuk kawasan taman nasional secara ilegal. Pelaku aktivitas ilegal di dalam taman nasional hanya diperiksa identitasnya dan diberikan peringatan lisan. Bukti berupa alat buru yang ditemukan dimusnahkan oleh petugas patroli.

Pentingnya keterlibatan masyarakat dalam kegiatan pelestarian dan penyelamatan satwa liar, perlunya perhatian dan adanya upaya untuk menumbuhkan rasa kesadaran serta pengetahuan masyarakat harus mulai ditingkatkan, begitu pula dengan perbaikan taraf ekonomi agar kesejahteraan masyarakat dapat terpenuhi sehingga masyarakat tidak perlu melakukan perburuan terhadap satwa liar termasuk jenis Felidae. Upaya konservasi baik satwa liar dan habitatnya dapat berjalan secara lestari.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Indeks nilai penting mendominasi pada tingkat tumbuhan bawah adalah *Etlingera* sp., tingkat semai dan pancang *Mallotus miquelianus*, tingkat tiang *Dillenia excelsa* dan tingkat pohon *Dracontomelon dao*. Kondisi vegetasi yang rapat membantu jenis Felidae dalam melakukan pengintaian dalam perburuan. Jenis satwa Felidae yang berhasil terekam

melalui *camera trap* sebanyak dua jenis yakni kucing batu (*Pardofelis marmorata*) dan kucing hutan (*Prionailurus bengalensis*) dengan indeks kelimpahan relatif yang didapatkan sama besarnya yakni 0.14.

B. Saran

Tetap dilakukannya pemasangan *camera trap* secara berkelanjutan dengan waktu pemasangan yang lebih lama. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai populasi satwa jenis Felidae. Perlu adanya tindak lanjut terhadap tersangka pelaku pemburuan ilegal dan aktivitas ilegal lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Penghargaan penulis sampaikan kepada *Wildlife Conservation Society* – Indonesia Program yang telah mendanai dan membantu selama pengumpulan data serta Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. (2002). *Pengelolaan Satwa Liar*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Ario, A. (2010). *Panduan Lapangan Kucing – Kucing Liar Indonesia*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Azlan, J. M., & Sharma, D. S. K. (2006). The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx*, 40(1), 36–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0030605306000147>
- Brodie, J., & Giordano, A. J. (2012). Density of the Vulnerable Sunda clouded leopard *Neofelis diardi* in a protected area in Sabah, Malaysian Borneo. *Oryx*, 46(3), 427–430. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0030605312000147>

- 7/S0030605312000087
- Budhiana, R. (2009). *Karakteristik habitat dan populasi harimau sumatera (Panthera tigris sumatrae Pocock, 1929) di kawasan hutan Batang Hari, Solok Selatan, Sumatera Barat*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Carbone, C., Coulson, T., Christie, S., Conforti, K., Seidensticker, J., Franklin, N., ... Wan Shahrudin, W. N. (2001). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*, 4(1), 75–79. <https://doi.org/10.1017/S1367943002002172>
- Christyanti, M. (2014). *Kompetisi dan tumpang tindih relung antara siamang (Symphalangus syndactylus) dan mamalia arboreal lainnya di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*. Universitas Indonesia.
- Hutajulu, M. B. (2007). *Studi karakteristik ekologi harimau sumatera [Panthera tigris sumatrae (Pocock 1929)] berdasarkan camera trap di lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau*. Universitas Indonesia.
- Ismaini, L., Masfiro, L., Rustandi, & Dadang, S. (2015). Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1(6)* (pp. 1397–1402).
- Lianah, Anggoro, S., Rya, H., & Izzati, M. (2013). Perbandingan analisis vegetasi lingkungan alami (*Tetrastigma glabratum*) di hutan lindung Gunung Prau sebelum dan sesudah eksploitasi. In *Optimasi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan* (p. 202). Semarang: Program Studi Ilmu Lingkungan.
- Lynam, A. J., Jenks, K. E., Tantipisanuh, N., Chutipong, W., Ngoprasert, D., Gale, G. A., ... Leimgruber, P. (2013). Terrestrial activity patterns of wild cats from camera-trapping. *Raffles Bulletin of Zoology*, 61(1), 407–415.
- Mangas, J. G., Lozano, J., Cabezas-Díaz, S., & Virgós, E. (2008). The priority value of scrubland habitats for carnivore conservation in Mediterranean ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 17(1), 43–51. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9229-8>
- McCarthy, J. L., Wibisono, H. T., McCarthy, K. P., Fuller, T. K., & Andayani, N. (2015). Assessing the distribution and habitat use of four felid species in Bukit Barisan Selatan National Park, Sumatra, Indonesia. *Global Ecology and Conservation*, 3(210–221). <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.11.009>
- Mohd-Azlan, J. (2009). The use of camera traps in Malaysian rainforests. *Journal of Tropical Biology and Conservation*, 5, 81–86. <http://jurcon.ums.edu.my/ojums/index.php/jtbc/article/view/195/136>
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., & Wibisono, H. T. (2003). Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, 6(2), 131–139. <https://doi.org/10.1017/S1367943003003172>
- Olviana, E. (2011). *Pendugaan populasi harimau sumatera Panthera tigris sumatrae, Pocock 1929) menggunakan metode kamera jebakan di Taman Nasional Berbak*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pusparini, W., Wibisono, H. T., Reddy, G. V., Tarmizi, T., & Bharata, P. (2014). Small and Medium Sized Cats in Gunung Leuser National Park, Sumatra, Indonesia. *CATnews*.
- Rajaratnam, R., Sunquist, M., Rajaratnam, L., & Ambu, L. (2007). Diet and

- habitat selection of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis borneoensis*) in an agricultural landscape in Sabah, Malaysian Borneo. *Journal of Tropical Ecology*, 23(2), 209–217. <https://doi.org/10.1017/S0266467406003841>
- Setiawan, A. (2013). *Kelimpahan jenis mamalia menggunakan camera trap di Resort Gunung Botol Taman Nasional Gunung Halimun Salak*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Silveira, L., Jácomo, A. T. A., & Diniz-Filho, J. A. F. (2003). Camera trap, line transect census and track surveys: A comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114(3), 351–355. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00063-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00063-6)
- Soerianegara, I., & Indrawan, A. (1998). *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Subagyo, A., Yunus, M., Sumianto, Supriatna, J., Andayani, N., Mardiasuti, A., ... Sunarto. (2013). Survei dan Monitoring Kucing Liar (Carnivora: Felidae) Di Taman Nasional Way Kambas, Lampung, Indonesia. In *Seminar Nasional Sains & Teknologi V*, 2, 84-95. Lampung: Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Sunarto. (2011). *Ecology and Restoration of Sumatran Tigers in Forest and Plantation Landscapes*. The Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- TEAM Network, Ahumada, J. A., Silva, C. E. F., Gajapersad, K., Hallam, C., Hurtado, J., ... Hambuckers, A. (2014). Terrestrial vertebrate (camera trap) monitoring protocol implementation manual. *PloS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103300>
- [WCS-IP]. (2015). *Laporan Tahunan Sumatera Program Wildlife Conservation Society Indonesia Program*.
- Winarno. (2015). *Pengembangan Ekowisata Gajah di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Provinsi Lampung*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

PREFERENSI HABITAT MACAN TUTUL JAWA (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) DI JAWA BAGIAN BARAT
(Habitat Preference of the Javan Leopard (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) in Western Java)

Hendra Gunawan^{1*} dan/and Vivin S. Sihombing¹

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5, Kotak Pos 165, Bogor 16610
Telp. (0251) 8633234, 520067, Fax. (0251) 863111
*Email: hendragunawan1964@yahoo.com

Tanggal diterima: 1 Desember 2016; Tanggal direvisi: 7 April 2017; Tanggal disetujui: 30 Mei 2017

ABSTRACT

*The Javan leopard (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) is a highly adaptable species, and therefore it can be found in most land types such as savannah, grassland, shrub, swampy tropical rain forest, steep mountain forest, dry and deciduous forest, coniferous forest, and even in the vicinity of human settlements. However, in occupying their habitat, the leopard has preferences for certain habitat features that increase their chances for survival. The objective of this research was to study the Javan leopard preferences for particular habitat features such as land type, topography, elevation, and status of forest function. Chi-square tests were applied to test the significance of the correlation between the presence of leopard and particular habitat features. Neu's indexes were calculated to rank the preference of the leopard for the habitat features. The results showed that the Javan leopard has preferences for particular land types, elevations, topography, and forest status. These preferences were correlated with the availability of prey and shelter (cover) and disturbance by human activities. Javan leopard preferred primary forest in mountain areas with height of more than 1,000 m above sea level, steep slopes and protected area in conservation forest, which is less disturbed by human activities.*

*Key words: Leopard, preference, habitat, selection, *Panthera pardus*.*

ABSTRAK

Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungannya, oleh karena itu satwa ini ditemukan di setiap tipe tutupan lahan seperti savana, padang rumput, semak, hutan hujan tropis berawa, pegunungan yang terjal, hutan gugur yang kering, hutan konifer sampai sekitar pemukiman. Meskipun demikian, dalam menempati suatu habitat, Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap fitur-fitur habitat tertentu untuk menjamin kelangsungan hidupnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi habitat Macan Tutul Jawa, dilihat dari tipe tutupan lahan, topografi, elevasi dan fungsi kawasan hutan. Uji *Chi-square* (χ^2) dilakukan untuk mengetahui signifikansi korelasi keberadaan Macan Tutul Jawa dengan fitur habitat tertentu. Indeks Neu dihitung untuk mengetahui fitur habitat yang paling disukai oleh Macan Tutul Jawa. Hasil penelitian ini menemukan bahwa Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap tipe tutupan lahan, topografi, elevasi dan fungsi kawasan hutan. Preferensi ini diduga berkaitan dengan ketersediaan satwa mangsa, lindungan (*cover*) dan tingkat keamanan dari gangguan manusia. Macan Tutul Jawa menyukai tipe hutan primer di daerah pegunungan dengan ketinggian lebih dari 1.000 m dpl, berlereng curam dan terlindungi dengan status sebagai kawasan konservasi yang jauh dari gangguan aktivitas manusia.

Kata kunci: Macan tutul, preferensi, habitat, seleksi, *Panthera pardus*.

I. PENDAHULUAN

Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) merupakan salah satu sub spesies macan tutul yang endemik

Pulau Jawa dan kini statusnya *critically endangered* (Ario, Sunarto, & Sanderson 2008). Pemerintah Indonesia telah menetapkan satwa ini sebagai spesies yang

dilindungi. Populasi macan tutul di Pulau Jawa belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan mengalami penurunan terus menerus akibat kehilangan habitat dan fragmentasi habitat yang diperparah oleh perburuan, baik terhadap macan tutul maupun satwa mangsanya (Gunawan, 2010).

Macan tutul merupakan spesies yang sangat mudah beradaptasi (Cat Specialist Group, 2002), bahkan sangat tangguh menghadapi perkembangan pemukiman manusia. Dengan meningkatnya kepadatan populasi manusia di sekitar hampir seluruh habitatnya, macan tutul masih ditemukan di seluruh kawasan di Jawa meskipun pulau ini termasuk pulau terpadat penduduknya di dunia (IUCN - The World Conservation Union, 1996). Macan tutul menempati berbagai tipe habitat dengan toleransi yang tinggi terhadap variasi iklim dan makanan (Lekagul & McNeely, 1977). Macan tutul ditemukan di setiap tipe hutan, savana, padang rumput, semak, hutan hujan tropis berawa, pegunungan yang terjal, hutan gugur yang kering, hutan konifer sampai sekitar pemukiman (Cat Specialist Group, 2002).

Di Pulau Jawa Bagian Barat (Provinsi Jawa Barat dan Banten) macan tutul terdapat di Cianjur Selatan, Cirebon, Taman Nasional Ujung Kulon, Gunung Gede, Gunung Pangrango (Hoogerwerf, 1970), Gunung Halimun-Gunung Salak (Departemen Kehutanan, 2007) dan Gunung Ciremai (Gunawan & Bismark, 2007). Macan tutul juga menghuni hampir semua gunung-gunung lainnya di Jawa Bagian Barat seperti Gunung Tangkuban Perahu, Gunung Papandayan, Gunung Masigit, Gunung Cikuray, Gunung Burangrang, Gunung Malabar, Gunung Galunggung, Gunung Sangga-buana dan Gunung Syawal. Bahkan Gunung kecil seperti Gunung Pancar, Gunung Simpang, Gunung Tilu, Gunung Takokak, Gunung Jubleg, Gunung Kendeng, Gunung Cakrabuana dan Gunung Karang juga masih dihuni macan tutul (Gunawan,

2010). Meskipun ditemukan di hampir semua tipe habitat, macan tutul diduga melakukan seleksi terhadap habitatnya (Gunawan, Prasetyo, Mardiasuti, & Kartono, 2012). Hasil penelitian Gunawan et al. (2013), di Jawa Tengah ditemukan bahwa hutan alam dataran rendah memiliki nilai indeks seleksi tertinggi (8,5560) diikuti oleh hutan tanaman campuran (5,8911), hutan alam pegunungan (2,9795), hutan tanaman pinus (1,1758), dan hutan jati (0,4769).

Seleksi habitat merupakan spesialisasi dan akan mencapai adaptasi dalam penggunaan sumberdaya makanan dan *cover* dari habitat terpilih. Seleksi habitat menyerupai isolasi relung dan diperkuat oleh kompetisi interspesifik (Bailey, 1984). Evolusi preferensi habitat ditentukan oleh struktur morfologi dan fungsi-fungsi tingkah laku, kemampuannya memperoleh makanan dan lindungan dengan sukses di habitatnya. Faktor-faktor yang mendorong untuk memilih suatu habitat antara lain adalah ciri struktural dari lanskap, peluang mencari makan dan bersarang atau keberadaan spesies lain (Cody, 1985).

Banyak perhitungan seleksi habitat mengandalkan klasifikasi lokasi satwa liar berdasarkan tipe habitatnya dan menghitung proporsi penggunaannya (Neu, Byers, & Peek, 1974). Teknik seperti ini disebut sebagai “pendekatan klasifikasi” (*classification approaches*). Metode Neu telah digunakan untuk menghitung indeks seleksi habitat yang kemudian distandarisasi untuk studi perbandingan. Metode ini menggunakan proporsi lokasi ditemukannya satwa liar di dalam tipe-tipe habitat yang diteliti dibandingkan dengan proporsi ketersediaan (*availability*) tipe-tipe habitat tersebut (Manly, 1993).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari preferensi Macan Tutul Jawa terhadap berbagai fitur habitatnya seperti tipe vegetasi, topografi, elevasi, tipe iklim dan status keamanan hutan (fungsi hutan).

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-November 2013 di kawasan hutan daratan Provinsi Jawa Barat dan Banten. Kawasan hutan daratan di kedua provinsi tersebut seluas 1.018.389,70 ha, dimana 352.430,18 ha diantaranya merupakan hutan konservasi yang tersebar di Jawa Barat 177.385,40 ha dan Banten 175.044,78 ha dengan rincian disajikan pada Tabel 1.

B. Bahan dan Alat

Bahan dan peralatan yang digunakan antara lain GPS Garmin Oregon 650, Altimeter, Camera trap Bushnell, peta fungsi kawasan hutan, peta topografi, peta tutupan lahan, alat tulis, dan *personal computer*.

C. Metode

Preferensi habitat oleh Macan Tutul Jawa diukur menggunakan fungsi-fungsi seleksi sumberdaya (Manly et al., 2002) untuk memperkirakan peluang suatu unit contoh digunakan oleh seekor satwa, sebagai fungsi dari variabel habitat (Sawyer et al., 2009). Pengujian signifikansi menggunakan uji *Chi-square* (χ^2) (Fleiss, 1981) dengan hipotesis *null* (H_0) yang akan diuji adalah: Macan Tutul Jawa tidak melakukan seleksi dalam menempati

suatu habitat. Kaidah ke-putusannya adalah menolak H_0 jika nilai χ^2_{hitung} lebih besar daripada χ^2_{tabel} pada taraf $\alpha = 5\%$ ($P = 0,05$). Nilai χ^2_{hitung} dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(observed - expected)^2}{expected}$$

Untuk mengetahui sumberdaya yang paling disukai, dilakukan penghitungan indeks seleksi menggunakan *Neu's index* dengan formula sebagai berikut (Bibby, Jones, & Marsden, 1998):

$$Selection\ index\ w = \frac{r}{a}$$

$$Standardised\ index\ B = \frac{w}{\sum w}$$

Dimana:

w = Selection,

r = Proportion, dan

a = Availability.

Jika *selection index* > 1 maka sumberdaya yang bersangkutan disukai karena penggunaan (*usage*) lebih besar daripada ketersediaan (*availability*). *Standardised Index* memberikan perbandingan antar studi karena jumlahnya selalu satu.

Tabel (Table) 1. Komposisi luas kawasan hutan daratan menurut fungsinya di Provinsi Jawa Barat dan Banten (*Composition of terrestrial forest area based on function status in West Jawa and Banten Provinces*)

Provinsi (Province)	Luas menurut fungsi (<i>Extent based on function status</i>) (ha)						Jumlah (Total) (ha)
	CA	SM	TWA	TB	TN	TAHURA	
Banten	4.230,00	0,00	623,15	0,00	172.532,25	0,00	177.385,40
Jawa Barat	46.086,78	13.617,50	3.437,24	12.420,70	98.850,75	631,81	175.044,78
Jumlah (Total)	50.316,78	13.617,50	4.060,39	12.420,70	271.383,00	631,81	352.430,18

Sumber (Source): Statistik Kehutanan Indonesia 2006.

Keterangan (Remarks): CA = Cagar Alam (*Nature Reserve*); SM = Suaka Margasatwa (*Wildlife Sanctuary*); TWA = Taman Wisata Alam (*Nature Recreation Park*); TB = Taman Buru (*Wildlife Hunting Park*); TN = Taman Nasional (*National Park*); TAHURA = Taman Hutan Rakyat (*Grand Forest Park*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Preferensi Terhadap Topografi

Keberadaan Macan Tutul Jawa di suatu habitat diduga tidak terjadi secara acak, tetapi melalui proses pemilihan. Macan Tutul Jawa diduga memiliki preferensi terhadap habitat dengan karakteristik komponen tertentu, seperti lereng, ketinggian, tipe tutupan lahan, dan status fungsi hutan. Hasil uji signifikansi untuk preferensi terhadap topografi (kelas lereng) diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 86,76$ lebih besar dari χ^2_{tabel} pada taraf nyata ($\alpha = 0,05$) = 9,49, sehingga keputusannya menolak H_0 atau secara signifikan macan tutul memiliki preferensi terhadap topografi (kelas lereng). Dengan menggunakan rumus indeks Neu diperoleh urutan preferensi terhadap kelas lereng seperti pada Tabel 2.

Berdasarkan indeks Neu dalam Tabel 2, tampak bahwa macan tutul paling menyukai habitat bertopografi sangat curam, kemudian curam dan agak curam. Ketiga kelas lereng tersebut memiliki nilai indeks Neu lebih dari satu, yang berarti disukai oleh macan tutul. Hal ini diduga berkaitan dengan keamanan habitat, karena daerah berlereng curam umumnya dihindari manusia dan jauh dari jangkauan manusia, sehingga aman dari gangguan aktifitas manusia. Daerah bertopografi curam umumnya juga ditetapkan sebagai hutan lindung yang tidak dieksploitasi dan selalu dijaga kelestariannya, sehingga kawasan ini relatif aman bagi macan tutul dan satwa mangsanya.

Preferensi Macan Tutul Jawa terhadap daerah berlereng curam juga ditemukan di Jawa Tengah (Gunawan et al., 2012). Di India dan Afrika, macan tutul menyukai daerah berlereng curam dan dekat patahan tebing atau puncak punggung bukit yang berbatasan dengan tebing untuk berlindung, karena umumnya sulit dijangkau manusia (Chundawat, 1990; Marker & Dickman, 2005).

B. Preferensi Terhadap Elevasi

Macan Tutul Jawa juga melakukan pemilihan terhadap habitatnya berdasarkan ketinggian tempat dari permukaan laut (elevasi). Hasil uji signifikansi memperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 47,98$ lebih besar dari χ^2_{tabel} pada taraf nyata ($\alpha = 0,05$) = 5,99, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara signifikan Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap elevasi tertentu dari habitatnya.

Berdasarkan indeks Neu untuk preferensi terhadap elevasi, Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap daerah dengan ketinggian lebih dari 1.000 m dpl atau daerah pegunungan (Tabel 3). Hal ini juga sama dengan Macan Tutul Jawa di Jawa Tengah (Gunawan et al., 2009). Daerah pegunungan umumnya relatif jauh dari pemukiman manusia dan kepadatan penduduknya relatif lebih kecil dibandingkan daerah dataran rendah. Daerah pegunungan umumnya memiliki topografi yang berat sehingga sulit diakses manusia dan biasanya ditetapkan sebagai kawasan lindung untuk melindungi daerah di bawahnya. Hutan-hutan primer yang tersisa umumnya juga berada di puncak-puncak gunung dan sulit didatangi manusia. Oleh karena itu daerah pegunungan merupakan habitat yang aman bagi berbagai jenis satwa termasuk Macan Tutul Jawa.

C. Preferensi Terhadap Fungsi Kawasan Hutan

Macan Tutul Jawa juga menunjukkan preferensi terhadap status fungsi kawasan hutan, walaupun Macan Tutul Jawa tidak dapat membedakan status fungsi kawasan hutan. Macan Tutul Jawa bukan merespon status fungsi hutan tetapi merespon kondisi keamanan dan keutuhan hutan yang dapat diidentikkan dengan kualitas habitat. Hutan yang statusnya berfungsi sebagai kawasan konservasi umumnya memiliki kualitas habitat terbaik bagi satwa liar dibandingkan dengan hutan lindung, hutan pro-

duksi atau tipe penggunaan lahan lainnya. Uji signifikansi menunjukkan $\chi^2_{hitung} = 14,27$ lebih besar dari χ^2_{tabel} pada taraf nyata ($\alpha = 0,05$) = 5,99. Hal ini berarti secara signifikan Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap habitat dalam status fungsi kawasan hutan tertentu.

Status fungsi hutan (hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi) sangat menentukan status keamanan dan keutuhan (kualitas) habitat bagi satwa liar. Hutan produksi merupakan hutan yang paling mudah diakses dan selalu ada kegiatan manusia untuk pemanenan hasil hutan atau aktivitas pengelolaan lainnya sehingga relatif paling tidak aman dibandingkan dengan hutan lindung dan hutan konservasi (Gunawan et al., 2017). Habitatnya di hutan lindung, di samping lokasinya di daerah berlereng terjal, umumnya relatif jauh dari pemukiman, tidak ada kegiatan eksploitasi yang bersifat merusak vegetasi, serta dilindungi secara ketat sehingga relatif aman bagi habitat satwa liar. Meskipun demikian, pengelolaan hutan lindung tidak seintensif pengelolaan hutan konservasi. Sementara hutan konservasi statusnya paling aman karena dilindungi dan dikelola secara intensif sebagai kawasan konservasi keanekaragaman hayati, baik flora maupun satwa liar. Di hutan konservasi tidak ada aktivitas manusia yang bersifat eksploitatif yang dapat

mengganggu satwa liar dan habitatnya. Di dalam kawasan konservasi juga ada kegiatan patroli pengamanan kawasan secara rutin dan pembinaan habitat satwa.

Berdasarkan Tabel 4, tampak bahwa Macan Tutul Jawa paling menyukai hutan konservasi ($w = 1.6751$) sebagai habitatnya. Hal ini sejalan dengan asumsi status keamanan yang telah diuraikan di atas. Hutan lindung berada di nomor dua yang disukai oleh Macan Tutul Jawa dan yang tidak disukai adalah hutan produksi. Hutan Lindung memiliki indeks Neu yang kurang dari satu, hal ini diduga karena saat ini hutan lindung banyak yang telah terganggu oleh aktivitas manusia. Seperti yang dilaporkan oleh Gunawan & Wienanto (2015), hutan lindung di sekitar suaka margasatwa sudah banyak digarap oleh masyarakat untuk perkebunan kopi.

D. Preferensi Terhadap Tipe Tutupan Lahan

Meskipun menempati berbagai tipe tutupan lahan, Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap tipe tutupan lahan tertentu untuk habitatnya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $\chi^2_{hitung} = 114,31$ yang lebih besar dari χ^2_{tabel} pada taraf nyata ($\alpha = 0,05$) = 12,59. Hal ini mengindikasikan bahwa secara signifikan macan tutul memiliki preferensi terhadap tipe tutupan lahan tertentu untuk ditempati sebagai habitatnya.

Tabel (Table) 2. Indeks Neu untuk preferensi Macan Tutul Jawa terhadap topografi habitat (*Neu's index of Javan Leopard preference to topography*)

Kelas lereng (Slope class)	Availability (a)	Land usage		Index	
		Records	Proportion (r)	Selection (w)	Standardised
Datar (<i>Flat</i>) (0-8%)	0,51	3	0,04	0,08	0,01
Landai (<i>Sloping</i>) (8-15%)	0,05	3	0,04	0,72	0,10
Agak Curam (<i>Less steep</i>) (15-25%)	0,13	11	0,15	1,15	0,16
Curam (<i>Steep</i>) (25-40%)	0,18	31	0,41	2,36	0,34
Sangat Curam (<i>Very steep</i>) (> 40%)	0,13	27	0,36	2,72	0,39
Total	1,00	75	1,00	7,03	1,00

Tabel (Table) 3. Indeks Neu untuk preferensi Macan Tutul Jawa terhadap elevasi habitat (*Neu's index of Javan Leopard preference to habitat elevation*)

Elevasi (meter dpl) (<i>Elevation</i>) (<i>above sea level</i>)	<i>Availability</i> (<i>a</i>)	<i>Land usage</i>		<i>Index</i>	
		<i>Records</i>	<i>Proportion</i> (<i>r</i>)	<i>Selection</i> (<i>w</i>)	<i>Standardised</i>
0-500	0,49	17	0,23	0,47	0,14
500-1.000	0,23	10	0,13	0,57	0,17
1.000-1.500	0,28	48	0,64	2,28	0,69
Total	1,00	75	1,00	3,32	1,00

Tabel (Table) 4. Indeks Neu untuk preferensi Macan Tutul Jawa terhadap status fungsi hutan sebagai habitatnya (*Neu's index of Javan Leopard preference to the status of forest function as its habitat*)

Habitat dengan status fungsi hutan (<i>Forest function status</i>)	<i>Availability</i> (<i>a</i>)	<i>Land Usage</i>		<i>Index</i>	
		<i>Records</i>	<i>Proportion</i> (<i>r</i>)	<i>Selection</i> (<i>w</i>)	<i>Standardised</i>
Hutan lindung (<i>Protected forest</i>)	0,22	16	0,21	0,95	0,29
Hutan produksi (<i>Production forest</i>)	0,50	24	0,32	0,64	0,20
Hutan konservasi (<i>Conservation forest</i>)	0,28	35	0,47	1,68	0,51
Total	1,00	75	1,00	3,27	1,00

Tabel (Table) 5. Indeks Neu untuk preferensi Macan Tutul Jawa terhadap tipe tutupan lahan (*Neu's index of Javan Leopard preference to land cover types*)

Tipe tutupan lahan (<i>Land cover types</i>)	<i>Availability</i> (<i>a</i>)	<i>Usage</i>		<i>Index</i>	
		<i>Records</i>	<i>Proportion</i> (<i>r</i>)	<i>Selection</i> (<i>w</i>)	<i>Standardised</i>
Hutan hujan tropis dataran rendah (<i>Lowland tropical rain forest</i>)	0,17	14	0,19	1,08	0,18
Hutan hujan tropis pegunungan (<i>Mountain tropical rain forest</i>)	0,18	48	0,64	3,54	0,61
Hutan tanaman pinus (<i>Pine plantation forest</i>)	0,32	4	0,05	0,17	0,03
Hutan tanaman mahoni (<i>Mahogany plantation forest</i>)	0,06	1	0,01	0,24	0,04
Hutan tanaman jati (<i>Teak plantation forest</i>)	0,18	5	0,07	0,36	0,06
Hutan tanaman campuran (<i>Mixed plantation forest</i>)	0,09	3	0,04	0,46	0,08
Total	1,00	75	1,00	5,85	1,00

Berdasarkan tipe tutupan lahan, tampaknya Macan Tutul Jawa lebih menyukai ekosistem hutan hujan tropis pegunungan dan hutan hujan tropis dataran rendah yang ditunjukkan oleh nilai indeks Neu di Tabel 5. Hal ini dapat dimengerti karena hutan tropis pegunungan umumnya bervegetasi hutan yang masih baik

dengan vegetasi primer dan kaya keanekaragaman jenis flora fauna. Demikian juga di hutan tropis dataran rendah, meskipun kemungkinan sudah banyak yang sekunder, namun masih kaya keanekaragaman hayati flora dan fauna sehingga menjadi habitat yang baik bagi macan tutul.

E. Implikasi Manajemen

Pengetahuan tentang preferensi Macan Tutul Jawa terhadap fitur-fitur habitat tertentu dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pembinaan habitat dan pengelolaan populasi. Korelasi yang signifikan antara keberadaan Macan Tutul Jawa dengan fitur-fitur habitat tertentu dapat menjadi argumen bahwa komponen habitat tersebut penting menjadi pertimbangan dalam penyusunan model spasial kesesuaian habitat Macan Tutul Jawa (Athreya et al., 2011). Model spasial kesesuaian habitat sangat membantu pengelola satwa liar dalam menentukan langkah-langkah pembinaan habitat dan pengelolaan populasi, karena dari peta kesesuaian habitat dapat diketahui habitat-habitat yang baik dan aman sehingga harus dilindungi dan dijaga, sedangkan habitat-habitat yang rawan atau rusak perlu direstorasi atau direhabilitasi.

Masih ada beberapa fitur habitat yang perlu dipelajari korelasinya dengan kehadiran Macan Tutul Jawa untuk melengkapi penyusunan model kesesuaian habitat, misalnya hubungan keberadaan Macan Tutul Jawa dengan iklim, ketersediaan (*availability*) satwa mangsa dan struktur vegetasi. Ketersediaan satwa mangsa merupakan faktor penentu keberadaan Macan Tutul Jawa di suatu habitat. Predator besar seperti Macan Tutul Jawa dapat mencapai kepadatan yang relatif tinggi di lanskap pedesaan (Athreya et al, 2016). Oleh karena itu perlu diketahui dengan akurat, baik kelimpahan maupun penyebarannya. Iklim sangat berkaitan dengan vegetasi, daerah beriklim basah cenderung selalu hijau sepanjang tahun, yang berarti ketersediaan pakan herbivora melimpah sepanjang tahun. Hal ini berarti potensi satwa mangsa Macan Tutul Jawa, yang umumnya merupakan herbivora juga selalu tersedia sepanjang tahun. Sementara struktur vegetasi diduga berkaitan dengan lindungan (*cover*), baik bagi Macan Tutul Jawa maupun satwa mangsanya. Fitur-fitur habitat tersebut perlu segera diteliti

untuk melengkapi data yang telah dihasilkan oleh penelitian ini.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Meskipun menempati berbagai tipe habitat, Macan Tutul Jawa memiliki preferensi terhadap tipe tutupan lahan, elevasi, topografi, dan status fungsi kawasan hutan. Preferensi ini diduga berkaitan dengan ketersediaan satwa mangsa, lindungan (*cover*) dan tingkat keamanan dari gangguan manusia. Macan Tutul Jawa menyukai hutan-hutan primer di pegunungan dengan ketinggian lebih dari 1.000 m dpl, berlereng curam dan terlindungi di kawasan-kawasan konservasi yang jauh dari gangguan aktivitas manusia.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang korelasi keberadaan Macan Tutul Jawa dengan fitur habitat lainnya seperti struktur vegetasi, tipe iklim dan ketersediaan satwa mangsa. Hasil penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan penyusunan model spasial kesesuaian habitat Macan Tutul Jawa agar dapat menjadi pedoman bagi pengelola dalam rangka pembinaan habitat dan pengelolaan populasi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Perum Perhutani Unit III Jawa Barat – Banten; Seluruh KPH Perum Perhutani di wilayah Jawa Barat dan Banten; Balai Besar Konservasi Sumberdaya Alam Jawa Barat-Banten; Taman Nasional Ujung Kulon, TN. Gunung Gede Pangrango, TN. Gunung Halimun Salak, TN. Gunung Ciremai; *Conservation International* (CI Indonesia) dan Taman Margasatwa Cikembulan, Garut yang telah berkontribusi data. Terima kasih juga disampaikan kepada Graham Eagleton yang telah memberikan

koreksi bahasa Inggris dan saran perbaikan umum pada naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ario, A., Sunarto, S., & Sanderson, J. (2008). *Panthera pardus ssp. melas*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, eT15962A53. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T15962A5334342.en>
- Athreya, V., Odden, M., Linnell, J.D.C., and Karanth, U. (2011). Translocation as a Tool for Mitigating Conflict with Leopards in Human-Dominated Landscapes of India. *Conservation Biology*, 25, 133–141.
- Athreya, V., Odden, M., Linnell, J. D. C., Krishnaswamy, J., & Karanth, K. U. (2016). A cat among the dogs: leopard *Panthera pardus* diet in a human-dominated landscape in western Maharashtra, India. *Oryx*, 50(1), 156–162. <https://doi.org/10.1017/S0030605314000106>
- Bailey, J. A. (1984). *Principles of Wildlife Management*. New York, USA: John Wiley & Sons.
- Bibby, C., Jones, M., & Marsden, S. (1998). *Expedition Field Techniques Bird Surveys*. Director (Vol. 44). <https://doi.org/10.1073/pnas.0809077106>.
- Cat Specialist Group. (2002). *Panthera pardus*. In 2006 IUCN Red List of Threatened Species. In *Red List of Threatened Species*. IUCN.
- Chundawat, R. S. (1990). Habitat selection by a snow leopard in Hemis National Park, India. *International Pedigree Book of Snow Leopards*, 6, 85–92.
- Cody, M. (1985). *An Introduction to Habitat Selection in Birds*. Pp. 4-47 in *Habitat Selection in Birds*. (M. L. Cody, Ed.). Orlando.
- Departemen Kehutanan. (2007). *Statistik Kehutanan Indonesia 2006*. Jakarta.
- Fleiss, J. L. (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions* (2nd ed.). New York, USA: John Wiley & Sons.
- Gunawan, H. (2010). Habitat dan penyebaran Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus* melas Cuvier 1809) di Lansekap Terfragmentasi di Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4 (2), 95-114.
- Gunawan, H. (2017). Conflict between humans and leopards (*Panthera pardus* melas Cuvier, 1809) in Western Java, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 18(2), 652–658. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180229>.
- Gunawan, H. & Bismark, M. (2007). Status Populasi dan Konservasi satwaliar Mamalia di Taman Nasional Gunung Ciremai, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4 (2), 117–128.
- Gunawan, H. & Wienanto, R. (2015). Sebaran Ekologis dan Ancaman Kepunahan Lokal Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus* melas Cuvier 1809) di Jawa Bagian Barat. In *Seminar Nasional menyambut Hari Cinta Puspa dan Satwa Nasional Tahun 2015 dengan tema Keanekaragaman Hayati dalam Pembangunan Berkelanjutan* (pp. 121–128).
- Gunawan, H., Prasetyo, L. B., Mardiasuti, A., & Kartono, A. P. (2012). Habitat Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus* melas Cuvier 1809) di lansekap hutan tanaman pinus. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9(1), 49–67.
- Gunawan, H., Prasetyo, L. B., Mardiasuti, A., Kartono, A. P., & Belakang, A. L. (2009). Habitat Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus* melas Cuvier 1809) di Lanskap Hutan Produksi yang Terfragmentasi (Habitat of Javan Leopard (*Panthera pardus* melas

- Cuvier 1809) in the Fragmented Production Forest Landscape). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4(2), 95-114.
- Hoogerwerf, A. (1970). *Udjung Kulon, the land of the last Javan rhinoceros. With local and general data on the most important faunal species and their preservation in Indonesia*. Netherlands.
- IUCN - The World Conservation Union. (1996). The IUCN Redlist of Threatened Species. Leopard *Panthera pardus* Linnaeus 1758.
- Lekagul, B., & McNeely, J. (1977). *Mammals of Thailand*. Bangkok: Kurusapha Ladprao Press.
- Manly, B. B., McDonald, L., & Thomas, D. (1993). *Resource Selection by Animals: Statistical design and analysis for field studies*. London: Chapman & Hall.
- Marker, L. ., & Dickman, A. . (2005). Factors affecting leopard (*Panthera pardus*) spatial ecology, with particular reference to Namibian farmlands. *South African Journal of Wildlife Research*, 35(2, October), 105–115.
- Neu, C. W., Byers, C. R., & Peek, J. M. (1974). A Technique for Analysis of Population Density Data. *The Journal of Wildlife Management*, 38(3), 541–545. <https://doi.org/10.2307/3800887>
- Sawyer, H., Nielson, R., Hicks, M., Technology, W. E., & Game, W. (2009). *Distribution and Habitat Selection Patterns of Mountain Sheep in the Laramie Range*. Cheyenne, Wyoming: Western Ecosystems Technology Inc.

**KARAKTERISTIK ULAR SANCA BATIK (*Python reticulatus*) YANG DIPANEN
DI SUMATERA UTARA**
(*Characteristics of Reticulated Pythons (Python Reticulatus) Harvested
in North Sumatera*)

Kristina Nainggolan^{1*}, Mirza Dikari Kusri², dan/and Agus Priyono Kartono²

¹Sekolah Pascasarjana Program Magister Profesi Konservasi Keanekaragaman Hayati IPB
Jl. Raya Darmaga, Gedung Wing Andi Hakim Nasoetion, Kampus IPB Darmaga, Bogor Jawa Barat,
Indonesia 16680 Telp: (0251) 8423855/8622961; Fax: (0251) 8622986

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB
Jl. Ulin Lingkar Kampus IPB Darmaga PO BOX 168 Bogor 16680 Jawa Barat Telp/Fax: (0251) 8621947

*Email: kristinainggolan@gmail.com

Tanggal diterima: 17 Februari 2016; Tanggal direvisi: 28 Mei 2017; Tanggal disetujui: 5 Juni 2017

ABSTRACT

Batik pythons (Python reticulatus) is one of reptiles currently getting international concern due to their high exploitation as export commodity. Excessive exploitation may threaten the stability of the population in the wild. The research of morphological characteristics of batik python conducted in North Sumatera was aimed to identify the characteristics of harvested P. reticulatus that has been processed at the slaughterhouses to predict changes in population structure in the wild. The data observed and analyzed were number of harvest, sex, sex ratio, morphometry, age class, reproductive maturity and feed type. Sex ratio from 272 specimens analysed from the slaughterhouse was 1: 0.86, or 53.68% males and 46.32% females, age class juvenile 29.04% with sex ratio of 1: 0.42 and adult of 70.96% with sex ratio of 1: 0.93. Mean snout vent length (SVL) of harvested Reticulated python was 272.67 cm (SD = 37.76). There was a significant difference in SVL between males (mean = 267, SD = 37.04) and females (mean = 278, SD = 37.91) at the same age class (p = 0.019). Results of this study support the conclusion of previous studies that commercial skin trade does not terminate the population of reticulated python in Indonesia. However, the tendency of smaller body size of harvesting python compared to previous studies indicates the possibility of excessive harvesting.

Keywords: Harvested characteristics, Python reticulatus, SVL, North Sumatera

ABSTRAK

Ular sanca batik (*Python reticulatus*) adalah salah satu jenis ular yang pemanenannya dijadikan komoditas ekspor. Eksploitasi yang berlebihan dikhawatirkan akan mengancam kestabilan populasinya di alam. Penelitian karakteristik morfologi ular sanca batik yang dilakukan di Sumatera Utara ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik *P. reticulatus* hasil panen yang diolah di tempat pemotongan untuk menduga perubahan struktur populasinya di alam. Data yang diamati dan dianalisis adalah jumlah panen, jenis kelamin, sex ratio, morfometri, kelas umur, kematangan reproduksi, dan jenis pakan. Selama penelitian teridentifikasi 272 ekor *P. reticulatus*, 146 ekor jantan dan 126 ekor betina. Sex rasio dari 272 ekor *P. reticulatus* yang dibedah adalah 1 : 0,86 atau 53,68% jantan dan 46,32% betina, kelas umur juvenile 29,04% dengan sex rasio 1 : 0,42 dan dewasa 70,96% dengan sex rasio 1 : 0,93. Rerata SVL *P. reticulatus* yang dipanen adalah 272.67 cm (SD = 37,76). Berdasarkan jenis kelamin maka terdapat perbedaan antara ukuran SVL jantan (rerata = 267, SD = 37,04) dan betina (rerata = 278, SD = 37.91) pada kelas umur yang sama ($t_{270} = -2,363$, $p = 0,019$). Ukuran testis terbesar jantan matang kelamin ($n = 63$) pada ukuran SVL 335 cm dan ukuran folikel terbesar betina matang kelamin ($n = 22$) terdapat pada betina ukuran SVL 329 cm. Pada 272 ekor *P. reticulatus* yang dibedah, diperiksa saluran pencernaannya, 261 ekor tidak ditemukan sisa pakan. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa perdagangan kulit komersial tidak memusnahkan populasi *P. reticulatus* di Indonesia, namun demikian ukuran tubuh panen yang lebih kecil dari penelitian sebelumnya memberikan sinyal kemungkinan terjadinya panen berlebihan.

Kata kunci: Karakteristik panen, sanca batik, SVL, Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara pengekspor reptil dalam dua dekade terakhir ini (Soehartono & Mardiasuti, 2002), diantaranya ekspor ular sanca batik (*Python reticulatus*) dengan permintaan yang tinggi (Mardiasuti & Soehartono, 2003) sehingga jenis ular tersebut banyak dipanen dari alam (Abel, 1998; Requier, 1998; Shine, 1998; Yuwono, 1998; Auliya, Mausfeld, Schmitz, & Böhme, 2002; Mardiasuti & Soehartono, 2003). Periode tahun 1983-1999, rata-rata kuantitas ekspor per tahun kulit *P. reticulatus* dari Indonesia mencapai 230.957 lembar (Mardiasuti & Soehartono, 2003). Periode tahun 2013-2014, rata-rata kuantitas ekspor kulit *P. reticulatus* 166.350 lembar dan ekspor untuk *pet* (hewan peliharaan) 4.200 ekor (Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, 2013; 2014). Tingginya tingkat eksploitasi dan pemanfaatannya sebagai komoditas ekspor, menyebabkan *P. reticulatus* menjadi salah satu spesies yang mendapat perhatian dunia terkait dengan kelestarian populasinya akibat pemanenan di alam.

Meskipun telah dilakukan pemantauan populasi hidupan liar yang dieksploitasi, kenyataannya banyaknya spesies yang dipanen tidak dapat terpantau. Rata-rata pemanenan *P. reticulatus* untuk tujuan komersial di Asia Tenggara sekitar 300.000 ekor per tahun (TRAFFIC, 2008). Hal ini meningkatkan kekhawatiran akan pengaruh intensitas pemanenan terhadap keberlanjutan hasil dan perdagangan *P. reticulatus*.

Untuk menetapkan jumlah panen lestari, dibutuhkan data laju pertumbuhan populasi dan ukuran populasinya di alam. Permasalahan dalam memahami kondisi populasi di alam pada kelompok reptil adalah sifat satwa yang tidak memungkinkan dilakukan survey dalam waktu yang pendek (Shine, Harlow, Ambariyanto, et al., 1998; Schlaepfer, Hoover, & Dodd, 2005; Iskandar & Erdelen, 2006). Oleh karena itu,

dibutuhkan teknik pemanenan alternatif untuk mengevaluasi keberlanjutan sehingga dapat dicapai suatu keputusan yang tepat yang berasaskan “*sustainable harvest*” (TRAFFIC, 2008), diantaranya melakukan pemantauan hasil tangkapan di tempat pemotongan.

Pemantauan tangkapan *P. reticulatus* melalui jumlah pemotongan pernah dilakukan di Provinsi Sumatera Utara tahun 1996-1997 (Shinea, Ambariyanto, Harlow, & Mumpuni, 1999). Setelah penelitian ini, tidak ada pembaruan data panen di tempat pemotongan. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian terkini untuk mengetahui perubahan pemanfaatan python dan kemungkinan efek jangka panjang terhadap pemanfaatan ular ini di Sumatera Utara. Berdasarkan data jumlah kuota penangkapan satwa liar periode tahun 2005-2009, Provinsi Sumatera Utara merupakan provinsi dengan jumlah kuota penangkapan terbesar, di mana untuk kuota ular sanca batik, Provinsi Sumatera Utara menduduki peringkat kedua setelah Provinsi Sulawesi Selatan.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menganalisis karakteristik *P. reticulatus* di tempat pemotongan berdasarkan jumlah panen, sex ratio, kelas umur, morfometri, kematangan reproduksi, dan jenis pakan; 2) menduga perubahan struktur populasi *P. reticulatus* berdasarkan komposisi umur, jenis kelamin dan ukuran SVL (snout vent length). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkini mengenai karakteristik panen dan perubahan struktur populasi *P. reticulatus* di Sumatera Utara yang dapat digunakan sebagai dasar ilmiah dalam menentukan tindakan dan pengelolaan.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah rumah pemotongan *P. reticulatus*. Penelitian dilakukan selama 18 hari efektif di dua rumah potong *P. reticulatus*, yaitu di Desa

Rapuan Ilir Kabupaten Simalungun tanggal 29-30 Januari 2014 dan di Kota Rantau Prapat pada tanggal 6-21 Pebruari 2014. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesimen ular python dan air, sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini: alat tulis menulis, *tally sheet*, kamera digital, timbangan analitik ketelitian 0,01 g, timbangan gantung ketelitian 0,1 kg, pita ukur ketelitian 0,1 cm, kaliper ketelitian 0,1 mm, alat pemotong, pisau silet, tali tambang, selang, kantong plastik, kertas label, dan lakban.

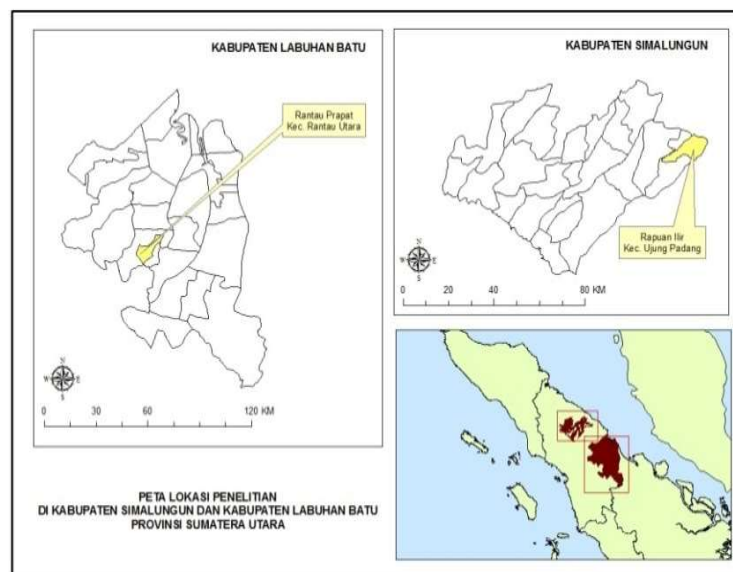
C. Metode Penelitian

Setiap individu *P. reticulatus* yang baru saja dipotong/dimatikan di rumah pemotongan diamati sebelum dan sesudah dikuliti. Parameter yang dicatat saat pengamatan adalah jumlah panen, morfometri, jenis kelamin, bagian reproduksi (telur dan testis) dan jenis pakan.

Jumlah panen yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah jumlah individu yang dipotong di tempat pe-

motongan. Data panen dikumpulkan dengan memeriksa spesimen saat proses pemotongan. Jumlah panen di tempat pemotongan ditentukan dengan cara menghitung langsung seluruh spesimen yang di potong. Pendekatan dasar yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi tentang spesimen yang dipotong untuk mendokumentasikan sifat dasar dan bias yang melekat dalam proses penangkapan (misalnya: konsentrasi pada ukuran tertentu, jenis kelamin atau musim).

Variabel morfometri yang diukur adalah *Snout-vent length* (SVL) yaitu panjang tubuh mulai dari moncong sampai kloaka (cm), bobot tubuh (g) dan jenis kelamin (Reinert, 1993; Ministry of Environment, 1998) serta panjang badan yaitu panjang dari leher sampai kloaka (cm), panjang ekor (cm), panjang kepala (cm) dan jarak antar mata (cm). Pengukuran panjang ekor dimaksud untuk mendapatkan informasi panjang total ular (Ministry of Environment, 1998), dan panjang badan digunakan sebagai indikator utama dalam penangkapan ular yang diperdagangkan. Pengukuran terhadap semua variabel dilakukan dengan menggunakan pita ukur (ketelitian 0,1 cm).



Gambar (Figure) 1. Peta lokasi penelitian (Study location map)

Variabel morfometri yang diukur adalah *Snout-vent length* (SVL) yaitu panjang tubuh mulai dari moncong sampai kloaka (cm), bobot tubuh (g) dan jenis kelamin (Reinert, 1993; Ministry of Environment, 1998) serta panjang badan yaitu panjang dari leher sampai kloaka (cm), panjang ekor (cm), panjang kepala (cm) dan jarak antar mata (cm). Pengukuran panjang ekor dimaksud untuk mendapatkan informasi panjang total ular (Ministry of Environment, 1998), dan panjang badan digunakan sebagai indikator utama dalam penangkapan ular yang diperdagangkan. Pengukuran terhadap semua variabel dilakukan dengan menggunakan pita ukur (ketelitian 0,1 cm).

Python yang telah dikuliti diteliti untuk menentukan jenis kelamin dan kondisi reproduksi (dengan pemeriksaan langsung dari gonad). Telur dan testis diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label, kemudian ditimbang, dihitung, dan diukur jumlah telur folikel kecil dan besar. Panjang dan diameter testis diukur kemudian volume testis ditimbang (Shine, Harlow, Keogh, & Boeadi, 1998; James & Shine, 1985). Panjang dan diameter testis diukur menggunakan kaliper ketelitian 0,1 mm dan volume testis ditimbang menggunakan timbangan analitik ketelitian 0,001 mg. Jantan digolongkan sebagai dewasa jika memiliki testis besar, dan/atau saluran eferen menebal serta berwarna buram. Betina yang diklasifikasikan sebagai dewasa jika memiliki telur folikel ovarium vitellogenesis (diameter > 10 mm), corpus luteum atresia, dan/atau saluran otot telur yang menebal.

Setiap item mangsa sebagai pakan dalam saluran pencernaan diamati untuk identifikasi. Jenis-jenis pakan yang teridentifikasi disajikan dalam bentuk tabulasi jenis pakan *P. reticulatus*.

Pendugaan perubahan atau kecenderungan struktur populasi (*trend* pemanenan) dilakukan dengan membandingkan data hasil penelitian dengan metode yang sama oleh Shinea et al.

(1999) pada tahun 1996-1997, terutama analisis perubahan morfometri. Perbandingan dilakukan karena metode pengambilan data dan lokasi penelitian sama dengan yang dilakukan oleh Shinea et al. (1999).

D. Analisis

Analisis sex ratio dilakukan untuk mengetahui proporsi jantan dan betina pada jumlah individu yang dipanen. Hubungan antara variabel dengan peubah SVL diuji dengan menggunakan Regresi Linier. Perbedaan variabel antar jenis kelamin diuji dengan menggunakan *Independent Sample T Test* pada selang kepercayaan 95%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jumlah Panenan

Panen yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah jumlah individu yang dipotong di tempat pemotongan. Data panen dikumpulkan dengan memeriksa spesimen saat dilakukan proses pemotongan. Selama penelitian teridentifikasi 272 ekor *P. reticulatus* dengan perbandingan 146 ekor jantan (53,68%) dan 126 ekor betina (46,32%).

Dengan ukuran yang bervariasi, tetapi ada ukuran yang dominan *P. reticulatus* yang siap tangkap. Peluang *P. reticulatus* jantan dan betina untuk tertangkap adalah sama karena eksploitasi *P. reticulatus* oleh penangkap tidak mempertimbangkan jenis kelamin, sehingga yang lebih banyak tersedia di alam akan lebih banyak tertangkap. Shinea et al. (1999) melaporkan bahwa sebagian besar (52%) *P. reticulatus* yang dipanen adalah jantan.

Selama 50 hari penelitian (Shinea et al., 1999), terdapat tangkapan 784 ekor *P. reticulatus*, atau rata-rata tangkapan 15,68 ekor per hari, sedangkan pada penelitian ini, selama 18 hari tertangkap 272 ekor *P. reticulatus*, dengan rata-rata tangkapan 15,11 ekor per hari. Jumlah tangkapan

tersebut sesuai dengan yang dilaporkan oleh Shine et al. (1999).

B. Sex Ratio dan Kelas Umur

Sex ratio keseluruhan kelas umur dari 272 ekor *P. reticulatus* yang diteliti (Tabel 1) adalah 1 : 0,86. Panenan *P. reticulatus* pada kelas umur juvenil dengan sex ratio 1 : 0,42 dan dewasa dengan sex ratio 1 : 0,93 (Tabel 1).

Tabel (Table) 1. Kelas umur *P. reticulatus* yang dipanen (Age class of harvested *Reticulated pythons*)

	Juvenil (Juvenile) (ekor)	Dewasa (Adult) (ekor)
Jantan (Male)	46	100
Betina (Female)	33	93
Sex ratio	1:0,42	1:0,93

Menurut Duvall, Schuett, & Arnold (1998), sistem perkawinan ular bisa poligami, poliandri, poligini maupun monogami, namun lebih banyak kecenderungan untuk poligini. Pada jenis satwa liar yang bersifat poligami, perbandingan akan dianggap seimbang jika betina lebih banyak dari jantan. Pada jenis satwa liar yang bersifat poligini, akan seimbang jika jantan lebih banyak dari betina.

Sistem perkawinan *P. reticulatus* adalah poligini (Shine, 1998), saat jumlah jantan lebih banyak dari betina. Dengan demikian dapat diindikasikan bahwa proporsi jantan dan betina pada hasil penelitian ini normal. Keseimbangan jumlah ular jantan dan betina menjadi sangat penting untuk menjamin pelestarian populasi *P. reticulatus*.

Jumlah panenan paling banyak dalam penelitian ini adalah kelas umur jantan dewasa. Pemotongan hasil panenan tidak terjadi pada kelas umur bayi dan kelas umur juvenil yang diambil relatif sedikit (Tabel 1) karena penangkap menganggap ukuran SVL pada kelas ini masih terlalu kecil dan tidak memberi keuntungan (Gambar 2). Cara seperti ini memberi nilai

positif dalam upaya pelestarian karena memberikan kesempatan pada kelas umur tersebut untuk tumbuh dewasa dan berkembang biak.

Kelas umur jantan dewasa yang dipanen mempunyai persentase 37,13% dari seluruh ular yang dipanen, kelas umur betina dewasa 34,19%, jantan juvenile 16,54%, betina juvenile 12,13% dan 69,18% dari jantan yang ditangkap adalah jantan dewasa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Shine et al. (1999) yang menyatakan bahwa *P. reticulatus* yang dipanen di Sumatera pada saat penelitian dilakukan, sebagian besar adalah jantan (52%), dan 89% dari jantan yang ditangkap adalah jantan dewasa. Menurut Shine et al. (1999), kemungkinan ini bisa terjadi karena memang jantan lebih banyak jumlahnya dibandingkan betina.

C. Morfometri

Rerata SVL *P. reticulatus* yang dipanen adalah 272,67 cm (SD = 37,76). Peubah SVL berhubungan nyata dengan bobot tubuh ($n=35$, $r^2=0,826$, $p=0,000$). Berdasarkan hasil korelasi regresi antara pertambahan SVL dengan bobot tubuh secara keseluruhan diperoleh nilai $r^2=0,826$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara pertambahan SVL dengan bobot tubuh ular, yaitu jika SVL bertambah maka bobot tubuh juga akan bertambah. Hubungan SVL dengan bobot tubuh membentuk persamaan $SVL = 216,63 + 0,091$ (Bobot tubuh). Peubah SVL berhubungan nyata dengan diameter perut ($n=86$, $r^2=0,774$, $p=0,000$). Berdasarkan hasil korelasi regresi antara pertambahan SVL dengan diameter perut secara keseluruhan diperoleh nilai $r^2=0,774$; hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara pertambahan SVL dengan diameter perut ular yaitu jika SVL bertambah maka diameter perut juga akan bertambah. Hubungan SVL dengan diameter perut membentuk persamaan $SVL = 81,76 + 8,17$ (Diameter perut).

Berdasarkan jenis kelamin terdapat perbedaan antara ukuran SVL jantan (rerata = 267 cm, SD = 37,04) dan betina (rerata = 278 cm, SD = 37,91) pada kelas umur yang sama ($p = 0,019$) seperti yang disajikan pada Tabel 2.

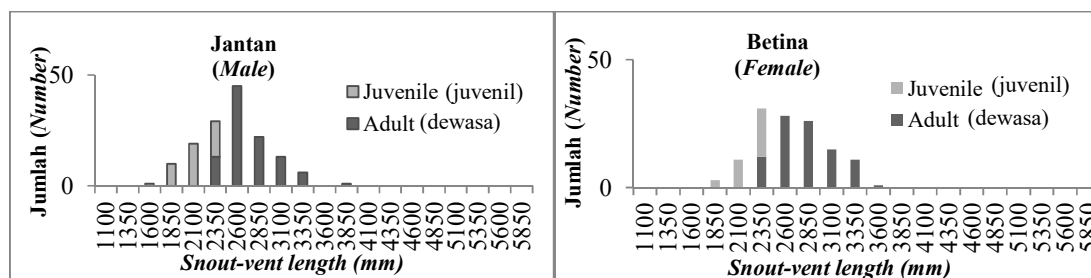
Hal tersebut mengindikasikan adanya dimorfisme seksual antara jantan dan betina. Meskipun distribusi SVL antara jantan dan betina relatif sama namun pada

ukuran SVL yang sama, jantan sudah berada pada umur dewasa sementara betina masih muda (Gambar 2).

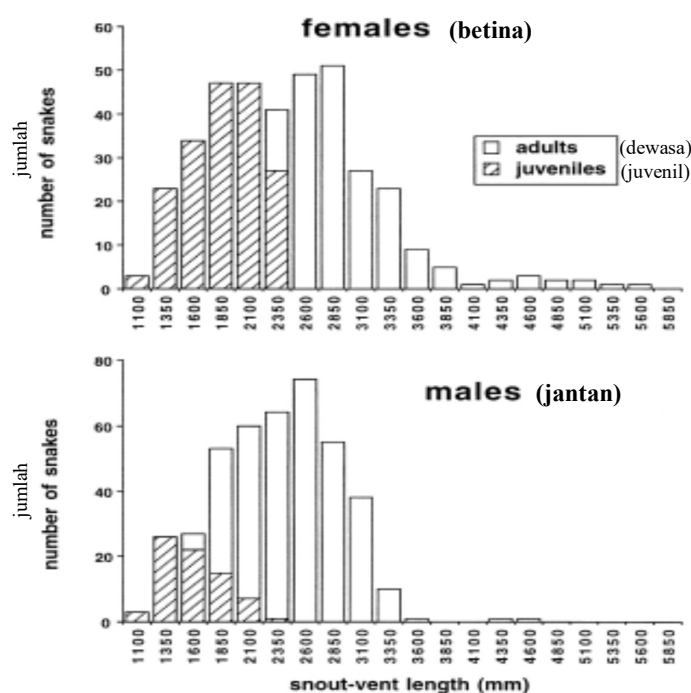
Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Shine et al. (1999) meskipun ukuran tubuh jantan dan betina hampir sama dengan SVL yang sama, jantan telah mencapai ukuran dewasa sementara setengah dari betina masih berstatus juvenil (Gambar 3).

Tabel (Table) 2. Uji T Samples Independen (*Independent samples T test*)

	Jenis kelamin (sex)	N	$\bar{x} \pm SD$	Std. Error Mean	T-test
Bobot tubuh (g) (<i>Body weight</i>) (g)	Jantan (Male)	21	787,62 $\pm$ 331,81	72,41	0,199
	Betina (Female)	14	943,57 $\pm$ 364,62	97,45	
Diameter perut (cm) (<i>Stomach diameter</i>) (cm)	Jantan (Male)	42	23,40 $\pm$ 4,27	0,66	0,377
	Betina (Female)	44	24,17 $\pm$ 3,72	0,56	
Panjang total (cm) (<i>Total length</i>) (cm)	Jantan (Male)	146	309,08 $\pm$ 40,41	3,34	0,043
	Betina (Female)	126	319,29 $\pm$ 42,49	3,79	
SVL (cm) SVL (cm)	Jantan (Male)	146	267,68 $\pm$ 37,04	3,06	0,019
	Betina (Female)	126	278,44 $\pm$ 37,91	3,38	
Panjang badan (cm) (<i>Body length</i>) (cm)	Jantan (Male)	146	259,31 $\pm$ 36,34	3,01	0,049
	Betina (Female)	126	268,22 $\pm$ 37,84	3,37	



Gambar (Figure) 2. Distribusi ukuran SVL *P. reticulatus* yang dipanen berdasarkan jenis kelamin (*Body-size distributions of harvested reticulated pythons based on sex*)



Gambar (Figure) 3. Distribusi ukuran SVL *P. reticulatus* yang dipanen berdasarkan jenis kelamin (Shinea et al., 1999) (*Body-size distributions of harvested Reticulated pythons based on sexes*) (Shinea et al., 1999)

Morfometri jantan dan betina yang relatif sama menyebabkan tidak ada pemilihan jenis kelamin yang dipanen, sehingga jumlah yang banyak mempunyai kemungkinan besar untuk tertangkap. Apabila jantan lebih banyak, kemungkinan besar individu yang tertangkap adalah jantan dibandingkan betina.

D. Reproduksi

Testis jantan matang kelamin ($n = 63$) dengan SVL 335 cm mempunyai testis kanan seberat 42,63 g dan kiri 38,43 g. Diameter testis kanan 27,5 mm dan diameter testis kiri 21 mm, panjang testis kanan 200 mm dan testis kiri 180 mm, dan testis berwarna putih kekuningan. Ukuran tersebut termasuk dalam ukuran terbesar. Ukuran testis terkecil jantan matang kelamin pada ukuran tubuh 303 cm dengan berat testis kanan 2,91 g dan berat testis kiri 3,29 g, diameter testis kanan 11 mm dan diameter testis kiri 12 mm,

panjang testis kanan 75 mm dan testis kiri 68 mm, dan testis berwarna putih kekuningan. Dewasa kelamin pada ular sanca pada umur antara 2-4 tahun dengan panjang tubuh pada jantan antara 2,1-2,7 meter dan betina 3,4 meter (Mexico, 2000). Namun, umur pubertas ular yang kurang asupan makanan dapat lebih terlambat.

Ukuran folikel terbesar betina matang kelamin ($n = 22$) terdapat pada betina ukuran SVL 329 cm dengan berat folikel 500 g dan diameter 35 mm. Ukuran folikel terkecil betina matang kelamin terdapat pada betina ukuran SVL 295 cm dengan berat folikel 25,19 g dan diameter 11 mm. Pada saat penelitian dilakukan, tidak semua dewasa yang dibedah berada pada kondisi reproduksi aktif, beberapa jantan dewasa dan betina dewasa dalam keadaan non reproduktif. Para ilmuwan dan ahli herpetologi telah mengobservasi bahwa ada hubungan antara bobot badan dengan keberhasilan reproduksi pada reptil khususnya ular. Di mana betina yang

kurang bobot badannya kurang sukses pula dalam perkawinan, bahkan proses ovulasi dapat terhambat. Betina yang tidak cukup suplai makanannya akan menjadi anorexia/kelaparan (Ross & Marzec, 1990) sehingga besar peluang terjadinya kematian sebelum masa kebuntingan berlangsung.

Frekuensi reproduksi betina dewasa menjadi satu variabel yang paling penting menentukan kemampuan populasi *P. reticulatus* untuk menahan tingkat panen yang tinggi, tapi merupakan suatu kondisi yang kompleks mengenai pergeseran frekuensi reproduksi dengan ukuran tubuh betina dewasa (Shine, Harlow, Ambariyanto, et al., 1998) sehingga perubahan distribusi ukuran betina cenderung mempengaruhi frekuensi reproduksi juga.

E. Jenis Pakan

Tidak ditemukan sisa pakan pada 261 ekor *P. reticulatus* dari 272 ekor yang dibedah dan diperiksa saluran pencernaannya. Pada 11 ekor *P. reticulatus* ditemukan tikus dan ayam dalam saluran pencernaannya. Jenis pakan yang ditemukan pada saluran pencernaan disajikan pada Tabel 3.

Tidak ditemukannya sisa mangsa pada sebagian besar saluran pencernaan *P. reticulatus* diduga ular lapar dan bergerak lebih banyak, sehingga lebih berpeluang bertemu dengan manusia dan ditangkap. Sisa makanan dapat bertahan di saluran pencernaan dalam waktu lama setelah

makan, mangsa yang besar cenderung untuk tersisa sehingga dapat diidentifikasi (Shine et al., 1999).

Tikus dan ayam yang ditemukan pada saluran pencernaan *P. reticulatus* menimbulkan dugaan bahwa habitat tangkap *P. reticulatus* di Sumatera Utara adalah areal penggunaan intensif untuk pertanian, khususnya di kebun kelapa sawit dan karet (Shine et al., 1999), sebagaimana yang disampaikan oleh para pemburu dan pemilik rumah potong tempat penelitian dilakukan. Keberadaan *P. reticulatus* di kebun kelapa sawit kemungkinan berhubungan dengan ketersediaan sumber pakan dan air di lokasi tersebut. Jenis pakan yang tersedia di kebun kelapa sawit yaitu tikus, burung, katak, tupai dan mamalia kecil lainnya.

Keberadaan *P. reticulatus* di lokasi luar hutan dan areal budidaya, mengindikasikan bahwa *P. reticulatus* mempunyai tingkat toleransi yang tinggi terhadap manusia. Sehingga dapat diartikan bahwa *P. reticulatus* bukan jenis satwa yang rentan dan mudah terganggu dengan keberadaan manusia di sekitarnya.

F. Pendugaan Perubahan Struktur Populasi

Terdapat kecenderungan perubahan ukuran SVL yang dipanen saat ini dibandingkan panen 18 tahun yang lalu. Perbandingan morfometri *P. reticulatus* untuk melihat *trend* pemanenan yang terjadi di Sumatera Utara seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel (Table) 3. Jenis pakan *P. reticulatus* yang dipanen (*Prey species of harvested Reticulated pythons*)

Family (Family)	Species (Species)	Jumlah mangsa (ekor) (Number of prey)	Jumlah jantan (ekor) (Number of males)		Jumlah betina (ekor) (Number of females)	
			Juvenil (Juvenile)	Dewasa (Adult)	Juvenil (Juvenile)	Dewasa (Adult)
Muridae	Rat (<i>Rattus</i> sp.)	10	1	5	1	3
Phasianidae	Domestic chicken (<i>Gallus gallus</i>)	1	-	-	-	1

Tabel (Table) 4. Perbandingan hasil analisis morfometri (*Comparasion of the result of morphometry analysis*)

Ukuran SVL	Tahun 1996 – 1997 (Shinea et al., 1999) (<i>Previous study</i>)	Tahun 2014 (<i>This study</i>)
SVL matang kelamin (cm) (<i>SVL at maturity</i>)		
- Jantan (<i>Male</i>)	190	251
- Betina (<i>Female</i>)	240	252
Rataan SVL dewasa (cm) (<i>Mean adult SVL</i>)		
- Jantan (<i>Male</i>)	262,8	273
- Betina (<i>Female</i>)	315,3	286
SVL terbesar (cm) (<i>Maximum SVL</i>)		
- Jantan (<i>Male</i>)	460	404
- Betina (<i>Female</i>)	580	364

Menurunnya ukuran SVL *P. reticulatus* yang dipanen pada jantan (460 cm menjadi 404 cm) dan betina (580 cm menjadi 364 cm) menunjukkan bahwa ukuran tersebut yang tersedia di habitat tangkapnya, atau mengindikasikan semakin berkurangnya *P. reticulatus* ukuran besar dan dapat dipengaruhi potensi sumber pakan. Ular besar cenderung memilih mangsa yang lebih besar (Shine, Harlow, Ambariyanto, et al., 1998) sementara pakan yang tersedia saat ini umumnya berukuran kecil (tikus). Namun demikian, perubahan ukuran yang dipanen bisa jadi indikasi bahwa telah terjadi tangkap lebih ular yang berukuran besar sehingga populasi yang tersisa terdiri dari ular usia lebih muda dengan ukuran relatif kecil.

SVL matang kelamin *P. reticulatus* yang dipanen bertambah, pada jantan (190 cm menjadi 251 cm) dan betina (240 cm menjadi 252 cm) disebabkan oleh ketersediaan dan pilihan jenis pakan. Umur pubertas dapat lebih lambat pada ular yang kekurangan asupan pakan.

Sejumlah besar hewan yang diambil untuk perdagangan kulit cenderung menekan kelimpahan lokal *P. reticulatus* dan mungkin mengeliminasi sebagian kecil hewan dengan ukuran yang lebih besar dari habitat yang sangat terfragmentasi namun tidak mengakibatkan kepunahan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Proporsi jantan dan betina yang dihasilkan pada penelitian ini normal karena lebih banyak jantan daripada betina. Morfometri jantan dan betina yang relatif sama juga menjadikan tidak adanya pemilihan jenis kelamin yang dipanen sehingga panen dilakukan tanpa memilih jenis kelamin. Hal ini sesuai dengan prinsip kelestarian dimana jumlah yang banyak mempunyai kemungkinan lebih besar untuk tertangkap. Keseimbangan jumlah jantan dan betina menjadi sangat penting untuk menjamin keberlangsungan populasi *P. reticulatus*. Keberadaan *P. reticulatus* di lokasi/areal di luar hutan dan areal budidaya, mengindikasikan bahwa *P. reticulatus* mempunyai tingkat toleransi yang tinggi terhadap manusia.

Menurunnya ukuran SVL *P. reticulatus* yang dipanen pada jantan disebabkan ukuran tersebut yang tersedia di habitat tangkapnya. Namun demikian, perubahan ukuran yang dipanen bisa menjadi indikasi bahwa telah terjadi penangkapan ular yang berukuran besar sehingga populasi cenderung terdiri dari ular yang lebih muda dengan ukuran lebih kecil.

B. Saran

Populasi dan habitat menjadi faktor yang sangat utama untuk diperhatikan

dalam pengelolaan satwaliar, sehingga strategi pengelolaan *P. reticulatus* baik pada populasi maupun pada habitatnya diperlukan untuk mendapatkan jumlah maksimal individu yang dipanen. Dengan demikian, pemantauan jumlah dan ukuran ular yang diambil untuk perdagangan komersial sangat dibutuhkan untuk membuat perkiraan secara kuantitatif dalam menetapkan kuota tangkap.

Ucapan Terima Kasih

Kami berterima kasih kepada Kementerian Kehutanan yang telah memberikan kesempatan bagi terlaksananya penelitian ini. Pekerjaan ini tidak akan mungkin terjadi tanpa kerjasama dari Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sumatera Utara, Asosiasi Pengusaha Reptil dan Amfibi Indonesia (IRATA), terutama Bapak George Saputra dan pedagang kulit Bapak Sudirman dan Bapak Hardi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, F. (1998). Status, Population Biology and Conservation of the Water Monitor (*Varanus salvator*), The Reticulated Python (*P. reticulatus*) and The Blood Python (*Python curtus*) in Sumatera and Kalimantan Indonesia – Project Report North Sumatera. *Mertenseilla*, 9, 111–117.
- Auliya, M., Mausfeld, P., Schmitz, A., & Böhme, W. (2002). Review of the reticulated python (*Python reticulatus* Schneider, 1801) with the description of new subspecies from Indonesia. *Naturwissenschaften*. <https://doi.org/10.1007/s00114-002-0320-4>
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. (2013). Kuota Pengambilan Tumbuhan Alam dan Penangkapan Satwa Liar Periode Tahun 2013. *Keputusan Direktur Jenderal, SK.6/IV-KK*.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. (2014). Kuota Pengambilan Tumbuhan Alam dan Penangkapan Satwa Liar Periode Tahun 2014. *Keputusan Direktur Jenderal, SK.13/IV-KK*
- Duvall, D., Schuett, G. W., & S. Arnold, J. (1998). Ecology and Evolution of Snake Mating System. In R. A. Seigel & J. T. Collins (Eds.), *Snakes Ecology and Behaviour*. New York: McGraw- Hill Inc.
- Iskandar, D. T., & Erdelen, W. R. (2006). Conservation of amphibians and reptiles in Indonesia: issues and problems. *Amphibian and Reptile Conservation*, 4(1), 60–87. <https://doi.org/DOI:10.1514/journal.arc.0040016>
- James, C., & Shine, R. (1985). The seasonal timing of reproduction: - A tropical-temperate comparison in Australian lizards. *Oecologia*, 67(4), 464-474. <https://doi.org/10.1007/BF00790016>
- Mardiastuti, A., & Soehartono, T. (2003). Konservasi Amfibi dan Reptil di Indonesia. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. In M. D. Kusriani, A. Mardiastuti, & T. Harvey (Eds.), *Perdagangan Reptil Indonesia di Pasar Internasional* (pp. 131–144). Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Indonesian Reptile and Amphibian Trade Association.
- Mexico, T. (2000). *Python reticulatus*. Retrieved from http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Python_reticulatus.html.
- Ministry of Environment. (1998). *Inventory Methods of Snakes, Standards for Components of British Columbia Biodiversity No. 38*. British Columbia: Resources Inventory Committee. Retrieved from <http://www.for.gov.bc.ca/ric>

- Reinert, H. K. (1993). Snakes Ecology and Behaviour. In R. A. Seigel & J. T. Collins (Eds.), *Habitat Selection in Snakes* (p. 414). New York: McGraw-Hill Inc.
- Ross, R. A., & Marzec, G. (1990). *The Reproductive Husbandry of Pythons and Boas*. California: Institute for Herpetological Research Publishing, Inc.
- Schlaepfer, M. A., Hoover, C., & Dodd, C. K. (2005). Challenges in Evaluating the Impact of the Trade in Amphibians and Reptiles on Wild Populations. *BioScience*, 55(3), 256–264. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0256:CIETIO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0256:CIETIO]2.0.CO;2)
- Shine, R. (1998). Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. In H. G. Cogger & R. G. Zweifel (Eds.), *Snakes*. Sydney: University of New South Wales Press Ltd.
- Shine, R., Harlow, P., Ambariyanto, Boeadi, Mumpuni, & Keogh, J. S. (1998). Monitoring monitors: a biological perspective on the commercial harvesting of Indonesian reptiles. *Mertensiella*, 9, 61–68.
- Shine, R., Harlow, P. S., Keogh, J. S., & Boeadi. (1998). The influence of sex and body size on food habits of a giant tropical snake, *Python reticulatus*. *Functional Ecology*, 12(2), 248–258. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.1998.00179.x>
- Shinea, R., Ambariyanto, Harlow, P., & Mumpuni. (1999). Reticulated pythons in Sumatra: biology, harvesting and sustainability. *Biology Conservation*, 87(3), 349–357. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(98\)00068-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(98)00068-8)
- Soehartono, T., & Mardiasuti, A. (2002). *Cites Implementation in Indonesia*. Jakarta: Nagao Natural Environment Foundation.
- TRAFFIC. (2008). *What's Driving the Wildlife Trade? A review of Expert Opinion on Economic and Social Drivers of The Wildlife Trade and Trade Control Effort in Cambodia, Indonesia, Lao PDR and Vietnam. East Asia and Pacific Region Sustainable Development Discussion Papers*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/ THE WORLD BANK.

**KERAGAMAN INFRASPESIFIK GAHARU (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)
DI PULAU LOMBOK BAGIAN BARAT
(*Infraspecific Diversity of Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)
in Western Lombok Island*)**

Tri Mulyaningsih^{1*}, Djoko Marsono², Sumardi², dan/and Isamu Yamada³

¹Fakultas MIPA Universitas Mataram Indonesia, Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83125, Indonesia. Tel: (0370) 646506, Fax: (0370) 636041

²Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Jl. Agro No.1, Bulaksumur, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia. Tel: (0274) 512102, 901400, 901401, Fax: (0274) 550541, 523553

³Center for Southeast Asian Studies Kyoto University, Kyoto, Japan, 46 Shimoadachi-cho, Yoshida Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501 Japan. Tel: 075-753-7302, Fax: 075-753-7350

*Email: trimulya@unram.ac.id

Tanggal diterima : 17 Januari 2016; Tanggal direvisi : 7 Mei 2017; Tanggal disetujui: 23 Juni 2017

ABSTRACT

*This research aims to determine the diversity of infraspesific species of *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke in the western part of Lombok island. The analysis was made on the variation of wood morphology, wood anatomy, wood phytochemicals and agarwood from five local agarwood populations taken from the forest in the western part of the island of Lombok, West Nusa Tenggara Province. The results showed that there were five groups of agarwood, namely: *G. versteegii* Beringin, *G. versteegii* Buaya, *G. versteegii* Madu, *G. versteegii* Pantai and *G. versteegii* Soyun.*

*Key words: Gaharu, agarwood, *Gyrinops versteegii*, Lombok Island.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mencari keragaman infraspesifik spesies *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke di pulau Lombok bagian barat. Analisis dilakukan atas variasi morfologi, anatomi kayu dan fitokimia kayu serta gubal gaharu dari lima populasi lokal pohon Ketimunan (*G. versteegii* (Gilg.) Domke.) yang diambil dari hutan Lombok bagian barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada lima grup pohon Ketimunan yang ditemukan di lokasi penelitian yaitu: *G. versteegii* Beringin group, *G. versteegii* Buaya group, *G. versteegii* Madu group, *G. versteegii* Pantai group dan *G. versteegii* Soyun group.

Kata kunci: Gaharu, infraspesies, *Gyrinops versteegii*, pulau Lombok.

I. PENDAHULUAN

Marga *Gyrinops* Gaertner termasuk ke dalam anak suku Aquilarioideae (Domke, 1934) dan suku Thymelaeaceae. Marga *Gyrinops* yang menghasilkan gubal gaharu ada tujuh spesies, lima spesies diantaranya dengan daerah persebaran di New Guinea, yaitu *G. versteegii*, *G. ledermannii*, *G. caudate*, *G. podocarpus* dan *G. salicifolia* (Hou, 1960). Spesies yang berasal dari luar New Guinea adalah *G. decipiens* yang tersebar di pulau Sulawesi dan *G. walla* berasal dari Sri Lanka. *Gyrinops versteegii*, daerah

persebarannya tidak hanya berada di New Guinea saja, tetapi meluas ke bagian barat hingga ke pulau-pulau sebelah timur garis Wallace, seperti kepulauan Maluku dan Nusa Tenggara (Gunn, Stevens, Singadan, Sunari, & Chatterton, 2004; Mulyaningsih & Yamada, 2008). Perbedaan lokasi tumbuh *G. versteegii* seperti di Manokwari dan Kebar membuat jarak genetik yang lebar pada kedua populasi. Kondisi semacam ini disebabkan adanya ras geografi yang memberikan keragaman genetik pada spesies tersebut (Siburian, 2009).

Pencarian gaharu di Indonesia sangat intensif, awalnya gaharu diambil dengan cara mengambil organ yang mengandung gaharu saja, selanjutnya gaharu umumnya dipanen dengan cara menebang pohonnya. Pada tahun 1996-2000, pohon gaharu yang telah ditebang di dalam hutan tropika di Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur sekitar 31-91% dari populasi pohon gaharu (Soehartono & Newton, 2001). Pencarian gaharu yang sangat intensif dapat mengakibatkan kepunahan lokal spesies, varietas ataupun populasi pohon gaharu. Kehilangan salah satu dari jenis atau varietas *Gyrinops* sp. di hutan tempat tumbuh pohon gaharu yang tersebar di seluruh kawasan Indonesia, termasuk di hutan Lombok Barat, seharusnya dapat dicegah. Kehilangan ini merupakan kerugian yang sangat besar karena belum digali informasi yang melekat padanya. Seperti halnya yang terjadi di India, populasi *Aquilaria* spp. sudah habis terutama di Pradesh, Assam dan Meghalay (Chakrabarty, Kumar, & Menon, 1994), keadaan serupa terjadi juga di Brunei Darussalam (Yamada, 1995).

Di hutan Lombok Barat pohon gaharu dikenal dengan nama pohon Ketimunan yang mempunyai lima varietas lokal yaitu: Beringin, Buaya, Pantai, Madu dan Soyun. Kategori infraspesifik dari *G. versteegii* (Gilg.) Domke adalah tingkatan penggolongan nama di bawah spesies, dalam bidang kehutanan nama setingkat varietas ini dikenal dengan terminologi “provenance” (provenan). Untuk penamaan provenan harus diketahui lokasi sumber benih atau sumber genetik, sumber pollen atau sumber tegakan tumbuhan yang paling melimpah tersebut berasal. Penggantian istilah terminologi dapat digunakan untuk mempublikasikan nama lokal (*vernacular name*). Lester, Hakiza, Stavropoulos dan Teixeira dalam Styles (1986), menggunakan istilah terminologi “group”. Dalam kasus ini, nama dari kelima populasi pohon Ketimunan tersebut menjadi: *G. versteegii*

Beringin group, *G. versteegii* Buaya group, *G. versteegii* Pantai group, *G. versteegii* Madu group dan *G. versteegii* Soyun group. Para pencari gaharu membedakan kelima group pohon Ketimunan tersebut dengan melihat perbedaan karakter-karakter: helaian daun, bentuk pangkal cabang, warna kulit batang dan warna gubal gaharu yang terbentuk secara alami pada kayu batang pohon Ketimunan.

Variasi karakter dalam penamaan populasi lokal oleh para pemburu gaharu didasarkan pada ciri morfologi semata yang sering kali bersifat subyektif. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah penelitian yang menggunakan dasar-dasar yang lebih konsisten dan obyektif. Penelitian tentang variasi dan kekerabatan infraspesies *G. versteegii* yang tersebar di pulau Lombok bagian barat ini dilakukan dengan pendekatan yang lebih obyektif seperti morfologi, baik organ vegetatif maupun reproduktif, anatomi dan fitokimia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman infraspesifik *G. versteegii* di hutan Lombok Barat. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk (1) mengenal variasi keragaman infraspesifik *G. versteegii* yang berada di dalam hutan alam; (2) mengenal keunggulan setiap infraspesifik *G. versteegii* (3) pemilihan pohon *G. versteegii* yang paling baik kualitas dan kuantitas produksi gaharunya; (4) pelestarian plasma nutfah *G. versteegii*. Jenis ini di hutan alam semakin langka yang mendekati kepunahan karena perburuan gaharu yang sangat intensif, perambahan hutan untuk alih-fungsi menjadi ladang atau kebun berbagai komoditas tanaman.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan sejak bulan Mei 2009 sampai Juli 2012. Pengambilan sampel dilakukan di kawasan hutan alam, hutan dengan pola *agroforestri* atau kebun

kopi dan coklat termasuk gaharu budidaya yang telah diinokulasi yang berada di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Utara. Pengamatan morfologi dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Pengamatan anatomi kayu gaharu dilakukan di Laboratorium Anatomi Fakultas Biologi UGM. Pengamatan fitokimia kayu dan gubal gaharu dilakukan di Laboratorium Latihan I Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima populasi pohon Ketimunan lokal yang didapatkan dari kawasan hutan alam atau hutan berupa *agroforestri* atau kebun kopi dan coklat yang berada di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Utara. Bahan ini dalam bentuk spesimen segar dan herbarium (75 spesimen dari lapangan dan Herbarium Bogoriense). Untuk pengamatan morfologi menggunakan metode Radford, Dickison, Massey, & Bell (1974). Pengamatan anatomi menggunakan metode Gasson (2011) serta Mulyaningsih & Sumarjan (2002), sedangkan fitokimia kayu memakai metode Dubois, Gilles, Hamilton, Rebers, & Smith (1956) dan Farrar (1993). Untuk sampel aromatik resin diambil dari gubal gaharu yang berumur tiga bulan setelah inokulasi.

Alat yang digunakan untuk pengamatan morfologi adalah penggaris, kaca pembesar, mikroskop binokuler, dan kamera. Dalam pembuatan dan pengamatan anatomi kayu gaharu digunakan alat-alat berupa silet, gelas preparat, kertas tissue, pipet, cawan gelas, mikroskop binokuler dan kamera. Adapun untuk analisis kandungan metabolit primer dan sekunder dalam kayu dan gubal gaharu digunakan: gergaji, alat kerok, *blender*, *stirrer*, vorteks, timbangan analitik, alat destilasi ethanol, dan spektrofotometri.

C. Metode Penelitian

Pengamatan morfologi dilakukan baik langsung di lapangan maupun dengan pengamatan herbarium di laboratorium. Bahan yang digunakan dalam pembuatan herbarium adalah alkohol 70%, kertas merang dan label. Untuk pengamatan anatomi kayu, dengan membuat preparat irisan melintang selanjutnya dilakukan pewarnaan menggunakan pewarna safranin. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop binokuler. Pengamatan fitokimia dengan menganalisis kandungan gula total dalam jaringan kayu gaharu sehat menggunakan pereaksi tembaga sulfat mengandung Na_2HPO_4 , sodium potasium tartarat, NaOH , CuSO_4 , NaSO_4 dan pereaksi arseno molibdat mengandung amonium molibdat, H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Analisis kandungan pati total digunakan pereaksi enzim α amilase dan glukamilase, buffer Na-fosfat, DNS (3,5 dinitrosalisilic acid + NaK tartarat + NaOH) dan analisis Lignin dan Selulosa dan Hemiselulosa antara lain menggunakan bahan: alkohol benzene dan H_2SO_4 .

Analisis kandungan aromatik resin dalam gubal gaharu yang berumur tiga bulan setelah inokulasi, menggunakan metode destilasi ethanol. Analisis kelompok dari karakter morfologi, anatomi dan fitokimia menggunakan program *software* Syntax 2000 (Pondani, 2001) dan program *software* Biodiversity Profesional versi 2 (McAleece, 1997).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Morfologi

Populasi pohon Ketimunan di Pulau Lombok mempunyai keanekaragaman yang ditandai 21 karakter morfologi seperti: tipe daun, bentuk helaian daun, ujung daun, pangkal daun, letak braktea, letak perbungaan, kedudukan perbungaan, ukuran panjang x lebar bunga, trikhoma cuping kalyx bagian luar, tri-

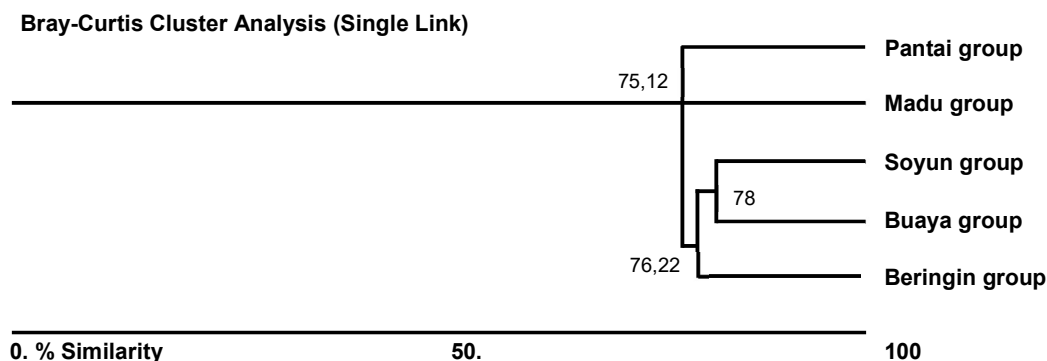
khoma cuping kalyx bagian dalam, ukuran panjang x lebar x tebal buah, bentuk buah, pangkal buah, ujung buah, trikoma buah, stipes, warna kayu, warna kulit kayu, warna dan aroma gubal, pangkal cabang, bentuk percabangan. Berdasarkan 21 karakter morfologi tersebut kelima populasi Ketimunan dikelompokkan menurut indeks kesamaan karakter yang dimiliki untuk mengetahui filogeninya (Gambar 1).

Dendrogram karakter morfologi (Gambar 1), menunjukkan bahwa *G. versteegii* Madu group adalah *ingroup* dengan *G. versteegii* Pantai group yang merupakan polarisasi dari *outgroup*nya. Kedua group adalah *outgroup* dari ketiga group lainnya. Hubungan kekerabatan *G. versteegii* Madu group dan *G. versteegii* Pantai group adalah berkedudukan sebagai *ancestor* atau *sister group* bagi ketiga group lainnya (Kitching, Forey, Humphries, & Williams, 1998). Pengelompokan dendrogram untuk karakter morfologi terjadi percabangan (*clade*) dengan Indeks Kesamaan 75,12%, populasi pohon Ketimunan terpecah menjadi dua grup yakni Pantai group dan Madu group dan satu kelompok yang tersusun atas Beringin group, Buaya group dan Soyun group. Kesamaan yang paling tinggi terlihat antara Buaya group dan Soyun group yang ditunjukkan pada *clade* dengan Indeks Kesamaan 78%.

B. Keragaman Populasi *G. verteegii* Berdasarkan Anatomi

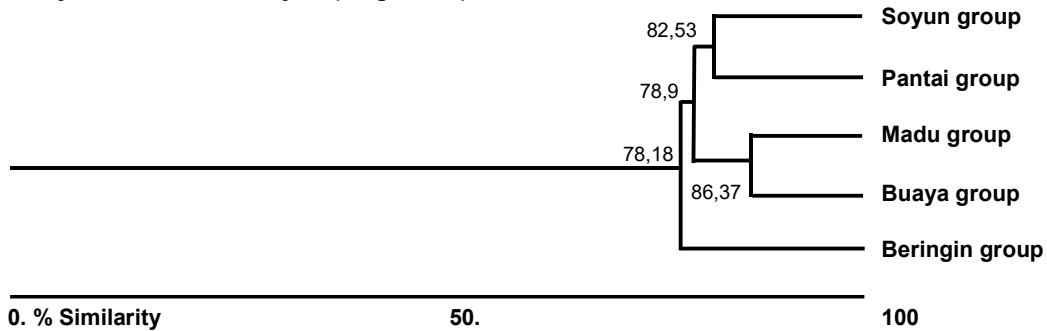
Populasi pohon Ketimunan di Pulau Lombok mempunyai keanekaragaman yang ditandai 11 karakter anatomi, yaitu jumlah trakea per bidang pandang, jumlah baris sel trakea, jumlah floem dalam per bidang pandang, panjang floem dalam, jumlah baris sel trakeid, jumlah baris sel jejeri, jumlah baris sel trakeid, tebal kambium, tebal kulit ranting, tebal kutikula ranting, tebal sub kutikula. Filogeni dari kelima populasi Ketimunan dapat diketahui dengan cara mengelompokkan 11 karakter anatomi tersebut menurut Indeks Kesamaan karakter yang dimiliki (Gambar 2).

Dendrogram karakter anatomi (Gambar 2), menunjukkan adanya *single outgroup*, yaitu Beringin group berkerabat sebagai *sister group* atau *ancestor* dari keempat group lainnya (Kitching et al., 1998). Pengelompokan dendrogram berdasarkan karakter anatomi, kesamaan yang paling tinggi terlihat pada *clade* dengan Indeks Kesamaan 86,37% antara Buaya group dan Madu group (memiliki lima kesamaan). Beringin group merupakan *ancestor* dari keempat group lainnya.



Gambar (Figure) 1. Dendrogram lima populasi pohon Ketimunan berdasarkan 21 karakter morfologi
(*Dendrogram of five agarwood populations based on 21 morphological characters*)

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



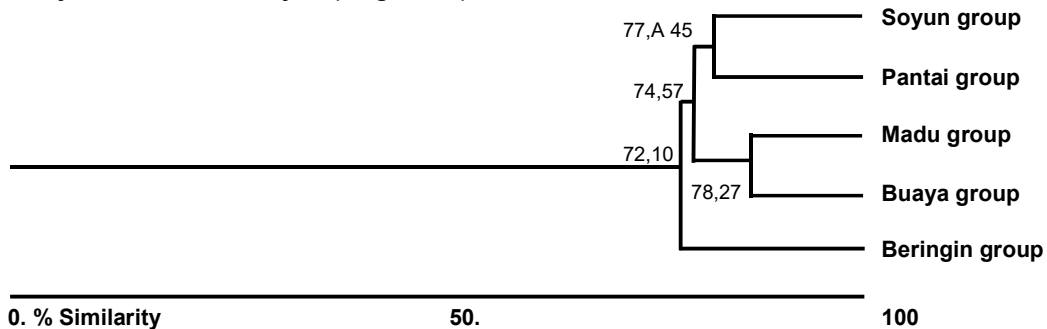
Gambar (Figure) 2. Dendrogram lima populasi pohon Ketimunan berdasarkan 11 karakter anatomi kayu (*Dendrogram of five agarwood populations based on 11 wood anatomy*)

C. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Morfologi dan Anatomi

Berdasarkan 32 karakter morfologi dan anatomi kelima populasi Ketimunan dikelompokkan menurut Indeks Kesamaan karakter yang dimiliki untuk mengetahui filogeninya (Gambar 3). Dendrogram kombinasi karakter morfologi dan anatomi (Gambar 3), menunjukkan adanya kemiripan dengan dendrogram karakter anatomi, yaitu adanya *single outgroup* yaitu *G. versteegii* Beringin group berkerabat sebagai *ancestor* dari keempat group lainnya, hanya dibedakan

prosentasi kesamaan karakter (Kitching et al., 1998). Pada pengelompokan yang didasarkan pada karakter morfologi dan anatomi kayu, mirip dengan pengelompokan yang didasarkan pada karakter anatomi, yaitu Beringin group merupakan group *ancestor* bagi keempat group lainnya. Buaya group dan Madu group memperlihatkan tingkat kemiripan yang tinggi. Pada data morfologi dan anatomi menunjukkan bahwa keduanya memiliki sembilan karakter yang sama; lima karakter morfologi dan empat karakter anatomi dengan Indeks Kesamaan 78,27%.

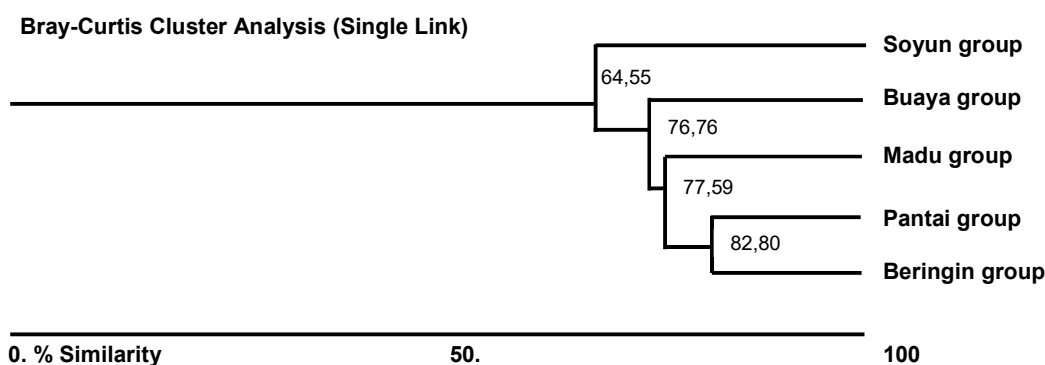
Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



Gambar (Figure) 3. Dendrogram lima populasi pohon Ketimunan berdasarkan 32 karakter morfologi dan anatomi kayu (*Dendrogram of five agarwood populations based on 32 wood morphology and anatomy characters*)

D. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Fitokimia

Populasi pohon Ketimun di hutan Lombok Barat mempunyai keanekaragaman fitokimia yang ditandai dengan adanya enam karakter fitokimia seperti: lignin, selulosa, hemiselulosa, gula total, pati total, dan resin. Untuk mengetahui hubungan kekerabatannya selanjutnya enam karakter fitokimia tersebut dari kelima populasi Ketimun dikelompokkan menurut Indeks Kesamaan karakter yang dimiliki. Dendrogram karakter fitokimia (Gambar 4), menunjukkan bahwa *G. versteegii* Soyun group adalah sister group bagi keempat group yang lain. Dendrogram ini bertipe *monophylitic* berbeda dengan tipe dendrogram pada karakter morfologi, anatomi atau kombinasi karakter keduanya ataupun kombinasi dari ketiga karakter yaitu morfologi, anatomi dan fitokimia yang bertipe *paraphylitic* (Kitching et al., 1998). *G. versteegii* Pantai group dan *G. versteegii* Beringin group mempunyai tingkat kemiripan yang paling tinggi, pada pengelompokan dendrogram untuk karakter fitokimia dan *G. versteegii* Soyun group merupakan *ancestor* dari keempat group lainnya.

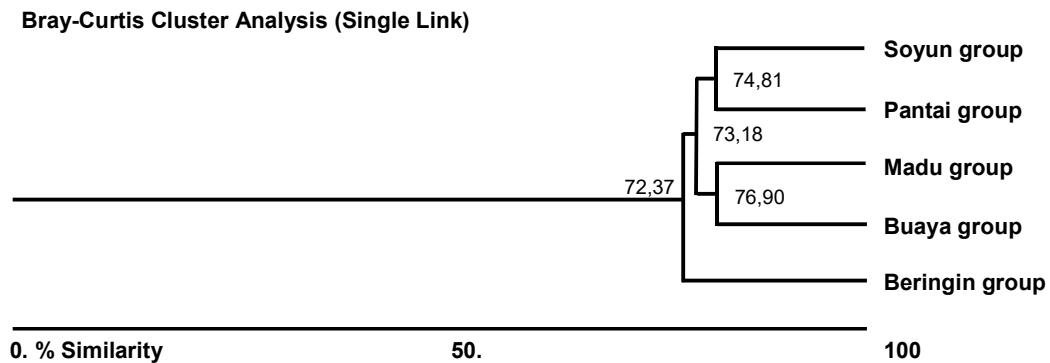


Gambar (Figure) 4. Dendrogram lima populasi pohon Ketimun berdasarkan enam karakter fitokimia
(Dendrogram of five agarwood populations based on six phytochemical characters)

E. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Morfologi, Anatomi dan Fitokimia

Berdasarkan 38 karakter morfologi, anatomi dan fitokimia tersebut kelima populasi Ketimun dikelompokkan menurut indeks kesamaan karakter yang dimiliki untuk mengetahui filogeninya (Gambar 5). Dendrogram yang dihasilkan dari ketiga karakter morfologi, anatomi dan fitokimia, menunjukkan adanya kemiripan dengan dendrogram anatomi dan dendrogram dari penggabungan karakter morfologi dan anatomi. Hal ini ditunjukkan adanya *single outgroup* yaitu *G. versteegii* Beringin group merupakan *ancestor* dari keempat group lainnya dan *G. versteegii* Buaya group dan *G. versteegii* Madu group memperlihatkan tingkat kemiripan yang tinggi.

Pembedanya adalah prosentasi kesamaan karakter yakni pada data morfologi dan anatomi menunjukkan bahwa keduanya memiliki sepuluh karakter yang sama yang ditunjukkan pada *clade* dengan Indeks Kesamaan = 76,90% (Kitching et al., 1998).



Gambar (Figure) 5. Dendrogram lima populasi pohon Ketimunan berdasarkan 38 karakter morfologi, anatomi kayu dan fitokimia (*Dendrogram of five eaglewood populations based on 38 wood morphology, anatomy and phytochemical characters*)

Lima populasi lokal *G. versteegii* yang dikenal di kalangan para pemburu yaitu gaharu: Beringin, Buaya, Pantai, Madu dan Soyun yang dijumpai di hutan Lombok Barat yang terletak di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Utara, berdasarkan karakter morfologi, anatomi, gabungan morfologi dan anatomi, fitokimia dan gabungan karakter morfologi, anatomi kayu, fitokimia serta gubal gaharu dari populasi lokal tersebut diatas, dikelompokkan ke dalam lima group.

Nama lokal (*vernacular name*) dapat dipublikasikan, menurut Lester, Hakiza, Stavropoulos dan Teixeira dalam (Styles, 1986), menggunakan istilah terminologi “group”, sehingga kelima group tersebut adalah: *G. versteegii* Beringin group, *G. versteegii* Buaya group, *G. versteegii* Madu group, *G. versteegii* Pantai group dan *G. versteegii* Soyun group yang daerah persebarannya dapat dilihat pada Gambar 6.

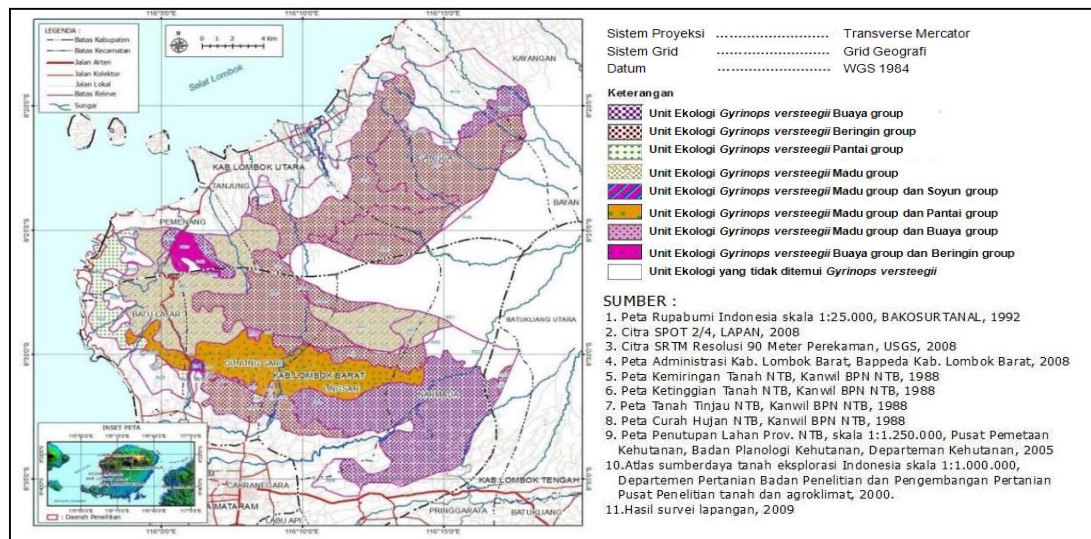
Group gaharu yang tersebar menurut spesifikasi habitat dalam pola variasi geografis dan ekologis tersebut diidentifikasi sebagai group atau varietas baru (*variety nova*) yaitu Beringin group (*G. versteegii* var. *fructiquadratus* var. nov.), Buaya group (*G. versteegii* var. *brunniluteolus* var. nov.), Pantai group (*G.*

versteegii var. *longistipitis* var. nov.), Soyun group (*G. versteegii* var. *tubuliformis* var. nov.) dan Madu group (*G. versteegii* var. *brevistipitis* var. nov.).

Persebaran setiap group pohon gaharu mempunyai letak geografis yang berbeda, menurut Grant (1971), bahwa pola variasi ras geografis dan variasi ras ekologi dalam spesies tanaman sangat beragam. Dalam pola ini populasi lokal biasanya polimorfik, sebagai akibat dari aliran gen dan keseimbangan seleksi, transek geografis, ekologis, dan ada pergeseran frekuensi varian polimorfik secara bertahap. Situasi ini bisa menjadi penyebab dari spesiasi varietas atau spesies. Komponen lingkungan biotik dari setiap organisme individu sangat penting untuk itu. Dalam beberapa lingkungan, faktor fisik yang dominan dalam menentukan karakteristik dari komunitas biotik, tetapi dalam banyak ekosistem organisme itu sendiri dan cara mereka berinteraksi itu sama-sama penting (Kimmins, 1987; Kimmins, 1997).

F. Upaya Pelestarian *G. versteegii*

Upaya pelestarian pohon gaharu jenis *G. versteegii* telah dilakukan sejak tahun 1996 oleh Kantor Perwakilan Wilayah Kehutanan Propinsi NTB, dengan membuat kebun induk pohon gaharu jenis



Gambar (Figure) 6. Peta persebaran infraspesifik *G. versteegii* di pulau Lombok Bagian Barat (Map of *G. versteegii* infraspecies distribution in western Lombok Island)

G. versteegii di Hutan Lindung Pusuk Desa Lembah Sari Kecamatan Batu Layar Lombok Barat. Penghijauan dengan pohon gaharu baik swadaya masyarakat maupun bantuan dari pemerintah juga dilakukan di luar kawasan hutan, tetapi dalam membuat kebun induk maupun penghijauan belum menggunakan semua group pohon gaharu. Selain itu belum ada upaya penghijauan di kawasan hutan habitat pohon gaharu.

G. Upaya Pelestarian *G. versteegii*

Upaya pelestarian pohon gaharu jenis *G. versteegii* telah dilakukan sejak tahun 1996 oleh Kantor Perwakilan Wilayah Kehutanan Propinsi NTB, dengan membuat kebun induk pohon gaharu jenis *G. versteegii* di Hutan Lindung Pusuk Desa Lembah Sari Kecamatan Batu Layar Lombok Barat. Penghijauan dengan pohon gaharu baik swadaya masyarakat maupun bantuan dari pemerintah juga dilakukan di luar kawasan hutan, tetapi dalam membuat kebun induk maupun penghijauan belum menggunakan semua group pohon gaharu. Selain itu belum ada upaya penghijauan di kawasan hutan habitat pohon gaharu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan karakter morfologi, anatomi dan fitokimia ataupun gabungan dari ketiga karakter tersebut, terdapat lima populasi lokal di kalangan para pencari gaharu di Lombok merupakan lima group/varietas baru (*variety nova*) pohon Ketimunan kelima group ini yaitu Beringin group (*G. versteegii* var. *fructiquadratus* var. nov.), Buaya group (*G. versteegii* var. *brunniluteolus* var. nov.), Pantai group (*G. versteegii* var. *longistipitis* var. nov.), Soyun group (*G. versteegii* var. *tubuliformis* var. nov.) dan Madu group (*G. versteegii* var. *brevistipitis* var. nov.).

B. Saran

Perlu diketahui keunggulan dari setiap group gaharu *G. versteegii* untuk pemilihan bibit gaharu yang akan dikembangkan di masa mendatang. Dengan demikian, perlu penelitian tentang sitologi dari setiap group untuk mengetahui pembentukan group atau varietas yang disebabkan pengaruh ekologi dan geografi atau karena perbedaan genetik. Untuk

keperluan pelestarian sumberdaya genetik pohon gaharu *G. versteegii* secara menyeluruh, perlu dilengkapi koleksi semua group pohon gaharu dalam kebun induknya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada BPBPS selaku penyandang dana dalam penelitian ini, Prof. Dr. Agr. Isamu Yamada, yang telah memfasilitasi peralatan yang digunakan di lapangan serta ikut mendanai penelitian ini, Prof. Dr. Ir. Erny Poedjirahajoe, MP, Dr. Winastuti, Prof. Dr. Totok Gunawan, MS atas saran-saran konstruktif, Gatot Kurniawan S.Si, M.Si dan Rakhmat Fthri Adi, S.Si yang telah membantu dalam pembuatan peta.

DAFTAR PUSTAKA

- Chakrabarty, K., Kumar, A., & Menon, V. (1994). *Trade in Agarwood*. New Delhi: WWF-India/ TRAFFIC-India.
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28, 350–356.
<https://doi.org/10.1021/ac60111a017>
- Farrar, J. F. (1993). Photosynthesis and Production in a Changing Environment: a Field and Laboratory Manual. In D. O. Hall, J. M. O. Scurlock, H. R. Bolhar-Nordenkamp, R. C. Leegood, & S. P. Long (Eds.), *Carbon partitioning* (pp. 232–246). London; New York: Chapman & Hall.
- Gasson, P. (2011). How precise can wood identification be? wood anatomy's role in support of the legal timber trade, especially cites. *IAWA Journal*, 32(2), 137–154.
<https://doi.org/10.1163/22941932-90000049>
- Grant, V. (1971). *Plant speciation*, 2nd edition. New York, USA.
<https://doi.org/10.1126/science.177.4049.600>
- Gunn, B. V., Stevens, P., Singadan, M., Sunari, L., & Chatterton, P. (2004). Resource Management in Asia - Pacific Working Paper No . 51 Eaglewood in Papua New Guinea. *Resource Management in Asia-Pacific Program Research School of Pacific and Asian Studies The Australian National University*, 1–18.
- Hou, D. (1960). "Thymelaeaceae." *Flora Malesiana*, 6(1), 1–48.
- Kimmins, J. P. (1987). *Forest ecology a foundation for sustainable management*. London: Collier Macmillan Publisher.
- Kimmins, J. P. (1997). *Forest ecology. Second edition*. London: Printice-Hall International (UK) Limited.
- Kitching, I. J., Forey, P., Humphries, C., & Williams, D. (1998). *Cladistics: The Theory and Practice of Parsimony Analysis*. (I. J. Kitching, Ed.). London: Oxford University Press.
- McAleece, N. (1997). *Biodiversity Profesional version 2*. London: The Natural History Museum.
- Mulyaningsih, T., & Sumarjan. (2002). Formation interxylary phloem and aromatic resin in *Gyrinops versteeghii* (Thymelaeaceae). *IAWA Journal*, 23(4), 472–473.
- Mulyaningsih, T., & Yamada, I. (2008). Natural resource management and socio-economic transformation under the decentralization in Indonesia: Toward Sulawesi area studies. In *Notes on Some Species of Agarwood in Nusa Tenggara, Celebes and West Papua* (pp. 365–372). Kyoto: CSEAS. Kyoto University.
- Radford, A. E., Dickison, W. C., Massey, J. R., & Bell, C. R. (1974). *Vascular Plant Systematics*. Harper Collins.
- Siburian, R. H. S. (2009). *Keragaman Genetik Gyrinops versteeghii asal Papua berdasarkan RAPD dan mikro*

- satelit*. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Soehartono, T., & Newton, A. C. (2001). Reproductive ecology of *Aquilaria* spp. in Indonesia. *Forest Ecology and Management*, 152(1–3), 59–71. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00610-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00610-1)
- Styles, B. T. (1986). *The systematic association special volume No. 29 Infrspecific classification of wild and cultivated plants*. (B. T. Styles, Ed.). Oxford: Clarendon Press.
- Yamada, I. (1995). Aloeswood forest and the maritime world. *Southeast Asian Studies*, 33(3), 463–468.

Lampiran (*Appendix*) 1. Kunci identifikasi menuju varietas (*Identification keys for varieties*)

- 1a. Buah berbulu balig jarang, panjang stipes sama dengan 1,25 kali panjang tabung kalyx.2a
- 1b. Buah berbulu balig, panjang stipes tidak sama dengan 1,25 kali panjang tabung kalyx3a
- 2a. Bentuk buah kotak, pembentukan warna gubal gaharu hitam merata varietas *fructiquadratus* var. nov. (Beringin group).
- 2b. Bentuk buah bulat telur terbalik pendek, pembentukan warna gubal gaharu tidak merata, coklat kehitaman dengan pinggiran coklat kekuningan varietas *brunniluteolus* var. nov. (Buaya group).
- 3a. Bentuk buah elip melebar, panjang stipes sama dengan panjang tabung kalyx, pembentukan warna gubal merata, coklat kehitaman sedikit kemerahan mirip warna kulit kayu manis varietas *brevistipitis* var. nov. (Madu group).
- 3b. Bentuk buah bulat telur, panjang stipes > panjang tabung kalyx, pembentukan warna gubal tidak merata4a
- 4a. Bentuk buah bulat telur terbalik pendek, pembentukan warna gubal gaharu tidak merata, coklat kehitaman dengan pinggiran coklat kekuningan varietas *brunniluteolus* var. nov. (Buaya group).
- 4b. Bentuk buah bulat telur pendek, panjang stipes sama dengan 2 kali panjang tabung kalyx, pembentukan warna gubal gaharu tidak merata, coklat kehitaman dan pada pinggiran coklat keputihan varietas *longistipitis* var. nov. (Pantai group).

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

TABEL : 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.	TABLE : 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.
GAMBAR GARIS : Grafik dan ilustrasi lain yang berupa gambar garis harus kontras; diberi nomor, judul, dan keterangan yang jelas dalam bahasa Indonesia dan Inggris (dicetak miring).	LINE DRAWING : 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.
FOTO : Mempunyai ketajaman yang baik, diberi judul dan keterangan seperti pada gambar.	PHOTOGRAPH : Photographs submitted should have high contrast, and must be supplied with the title and description as shown in the picture.
DAFTAR PUSTAKA : 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).	REFERENCES : 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).
PENGIRIMAN : 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.	SUBMISSION : Two copies of manuscripts and its soft file should be submitted to the secretariate. An official letter from the authors' institution is required.

- 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.

