

ISSN 0216 - 0439
E-ISSN 2540 - 9689

Jurnal

Penelitian Hutan dan Konservasi Alam

Journal of Forest and Nature Conservation Research

Volume 14 Nomor 2, Desember 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 Silviculture 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 (FRD) 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 TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada *Reviewer* yang telah menelaah naskah yang dimuat pada Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Volume 14 Nomor 2, Desember 2017:

Prof (Riset) Dr. M. Bismark (*Biologi Konservasi – KLHK*)
Prof. Dr. Cecep Kusmana (*Ekologi Hutan Mangrove – IPB*)
Dr. Haruni Krisnawati (*Biometrika Hutan – KLHK*)
Dr. Hendra Gunawan (*Konservasi Sumberdaya Hutan – KLHK*)
Dr. Sri Suharti, M.Sc (*Perhutanan Sosial – KLHK*)
Dr. Titiek Setyawati (*Botani Umum – KLHK*)
Dr. Ishak Yasir (*Silvikultur – KLHK*)
Dr. Ika Heriansyah, S.Hut., M.Agr (*Silvikultur – 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 2, Desember Tahun 2017

ISI/CONTENT :

1. Deden Mudiana
KARAKTERISTIK HABITAT *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry DI GUNUNG BAUNG, JAWA TIMUR (*Habitat Characteristics of Syzygium pycnanthum (Merr.) L.M. Perry*) in Mount Baung, East Java) 67-89
2. Arif Prasetyo, Nyoto Santoso, dan/and Lilik Budi Prasetyo
KEPEKAAN LINGKUNGAN EKOSISTEM MANGROVE TERHADAP TUMPAHAN MINYAK DI KECAMATAN UJUNG PANGKAH, GRESIK (*Environmental Sensitivity of Mangrove Ecosystem to Oil Spillage in Ujung Pangkah Subdistrict, Gresik*) 91-98
3. Dini Ayu Lestari, Burhanuddin Masy'ud, dan/and Jarwadi Budi Hernowo
MODEL KEBERHASILAN DAN MANAJEMEN PENANGKARAN CUCAK RAWA (*Pycnonotus zeylanicus*) (*Success Model and Management of Captive Breeding of Straw-headed Bulbul (Pycnonotus zeylanicus)*) 99-109
4. Anita Rianti, Novriyanti dan/and Mariana Takandjandji
UJI COBA BEBERAPA KOMBINASI KOMPOSISI PAKAN TRENGGILING DI PENANGKARAN (*Trials of Feeding Composition Combinations for Pangolin in the Captive Breeding*) 111-122
5. Sofian Iskandar, Hadi S. Alikodra, M. Bismark, dan/and Agus P. Kartono
STATUS POPULASI DAN KONSERVASI BEKANTAN (*Nasalis larvatus* Wurm. 1787) DI HABITAT RAWA GELAM, KALIMANTAN SELATAN (*Population and Conservation Status of Proboscis Monkeys (Nasalis larvatus Wurm. 1787) in Rawa Gelam Habitat, South Kalimantan*) 123-132



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. 2, Desember 2017

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

UDC/ODC 630*181.61

Mudiana, Deden (Kebun Raya Purwodadi - LIPI)

Karakteristik Habitat *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry di Gunung Baung, Jawa Timur
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 67-89

Gunung Baung adalah salah satu kawasan konservasi yang memiliki tipe ekosistem hutan muson dataran rendah di Jawa Timur. Keanekaragaman spesies tumbuhan beserta kondisi lingkungan yang terdapat di dalamnya membentuk suatu ekosistem yang khas. Salah satu spesies tumbuhan yang cukup banyak dijumpai di Gunung Baung adalah *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry. Spesies ini termasuk ke dalam suku Myrtaceae (jambu-jambuan). Penelitian ekologi habitat spesies ini dilakukan untuk dapat mengetahui persebaran, struktur populasi serta karakter tempat tumbuhnya di Gunung Baung. Metode eksplorasi, pemetaan dan pembuatan petak-petak sampling pengamatan dengan total luas 10 ha dilakukan untuk mendapatkan data persebaran dan karakter tempat tumbuh spesies ini. Sebanyak 235 individu tercatat dalam petak pengamatan, terdiri atas 42 individu tingkat semai, 75 individu tingkat pancang, 49 individu tingkat tiang dan 69 individu tingkat pohon. Secara umum jenis ini memiliki struktur populasi yang normal untuk mampu berkembang, dimana kurva strata pertumbuhannya berbentuk "J terbalik". Tempat tumbuh *S. pycnanthum* di Gunung Baung adalah di daerah lereng mulai landai hingga curam. Pada fase permudaan (strata semai dan pancang) jenis ini banyak tumbuh di daerah lereng pada tempat yang ternaungi dan berdekatan dengan rumpun bambu duri (*Bambusa blumeana*). Pada strata tiang dan pohon jenis ini banyak tumbuh di tempat yang lebih terbuka dengan vegetasi campuran semak, pohon dan sedikit bambu. Faktor jumlah individu pohon dan ketinggian tempat adalah faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaannya di Gunung Baung.

Kata kunci: Habitat, *Syzygium pycnanthum*, Gunung Baung, vegetasi.

UDC/ODC 630*181.49:176.1

Prasetyo, Arif (Pusat Kajian Biodiversitas dan Rehabilitasi Hutan Tropika, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor), Santoso, Nyoto, dan Prasetyo, Lilik Budi (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor)

Kepekaan Lingkungan Ekosistem Mangrove Terhadap Tumpahan Minyak di Kecamatan Ujung Pangkah, Gresik

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 91-98

Ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik memiliki peran yang penting dalam kehidupan manusia, flora, dan fauna di delta Sungai Bengawan Solo. Keberadaan ekosistem mangrove tersebut terancam oleh polusi dari tumpahan minyak, baik dari aktivitas industri di daratan, maupun di perairan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan tingkat kepekaan lingkungan ekosistem mangrove terhadap tumpahan minyak di Kecamatan Ujung Pangkah, Gresik dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis. Hasil penelitian menunjukkan terdapat sekitar 8,16% dari total luas kawasan di Kecamatan Ujung Pangkah yang masuk ke dalam kategori sangat peka, dan terletak secara dominan pada daerah *mudflat* yang digunakan sebagai lahan tambak. Tingkat kepekaan didominasi oleh kategori peka (82,67%), terletak di daratan seluas 5.919,61 ha dan di lautan seluas 4.765,68 ha.

Kata kunci: Kepekaan lingkungan, Sistem Informasi Geografis, ekosistem mangrove, tumpahan minyak.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 2, Desember 2017

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

UDC/ODC 630*148.2

Lestari, Dini Ayu, Masy'ud, Burhanuddin, dan Hernowo, Jarwadi Budi (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor)

Model Keberhasilan dan Manajemen Penangkaran Cucak Rawa (*Pycnonotus Zeylanicus*)

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 99-109

Burung Cucak rawa (*Pycnonotus zeylanicus*, Gmelin 1789) merupakan salah satu burung berkicau terkenal dan marak diperdagangkan di Indonesia. Upaya konservasi untuk meningkatkan populasi di luar habitat alamnya adalah melalui penangkaran sehingga penelitian mengenai model keberhasilan penangkaran penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan manajemen penangkaran pada lokasi penelitian dan menentukan model keberhasilan penangkaran cucak rawa. Penelitian dilakukan pada sepuluh penangkaran yang berlokasi di Kabupaten Bogor dan Depok. Penelitian dilakukan selama tiga bulan mulai Mei hingga Juli 2015. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung, pengukuran, dan wawancara. Data selanjutnya dianalisis menggunakan regresi komponen utama dengan metode *stepwise* untuk menentukan model keberhasilan. Hasil studi menunjukkan bahwa manajemen penangkaran yang sudah beroperasi hingga saat ini dinilai tepat untuk memenuhi kebutuhan produktivitas, seperti yang ditunjukkan dalam model perkembangan reproduksi berdasarkan angka kelahiran dan kematian. Model kelahiran $Y1 = 64,70 + 57,48 PC1$ menunjukkan bahwa semakin lama menangkarkan, jumlah induk produktif banyak, dan daya tetas telur tinggi maka semakin besar kelahiran. Model kematian $Y2 = 19,10 - 4,23 PC2$ menunjukkan bahwa semakin besar biaya operasional dan modal serta semakin lama durasi waktu perawatan maka angka kematian dapat ditekan.

Kata kunci: Penangkaran, manajemen, regresi komponen utama, cucak rawa, model keberhasilan.

UDC/ODC 630*149

Rianti, Anita (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan), Novrianti (Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi), dan Takandjandji, Mariana (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)

Uji Coba Beberapa Kombinasi Komposisi Pakan Trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di Penangkaran

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 111-122

Salah satu alternatif yang diharapkan untuk mengatasi punahnya trenggiling, yakni melalui penangkaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsumsi pakan dan pertumbuhan badan trenggiling melalui penyediaan pakan alternatif dari limbah pertanian dan kayu lapuk. Penelitian dilakukan di Multi Jaya Abadi, yang berlokasi di Medan, Sumatera Utara. Empat individu trenggiling merupakan materi penelitian yang digunakan selama 14 hari pengamatan dan diberi empat perlakuan pakan, yakni A = dedak padi+tepung jagung+kroto; B = dedak padi + tepung jagung + cacing; C = dedak padi + tepung jagung + jangkrik; dan D = dedak padi + tepung jagung + rayap. Empat perlakuan kombinasi pakan tersebut, kombinasi pakan D paling disukai oleh trenggiling, diikuti dengan kombinasi pakan A, B dan C. Hasil penelitian membuktikan bahwa trenggiling di penangkaran Medan lebih menyukai pakan rayap (24,24%), diikuti oleh kroto (20,97%), cacing (10,56%), dan jangkrik (9,17%).

Kata kunci: Limbah pertanian, penangkaran, jenis pakan alternatif, trenggiling.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 2, Desember 2017

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

UDC/ODC 630*149.8

Iskandar, Sofian (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan), Alikodra, Hadi S. (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB), Bismark, M. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan), dan Kartono, Agus P. (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB)

Status Populasi dan Konservasi Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm. 1787) di Habitat Rawa Gelam, Kalimantan Selatan

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 123-132

Penelitian populasi bekantan dilakukan di kawasan ekosistem riparian Rawa Gelam, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan pada bulan Februari-Maret 2014. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi populasi dan struktur kelompok bekantan yang hidup di luar kawasan hutan. Kawasan ekosistem Rawa Gelam merupakan lahan budidaya yang terletak di kanan-kiri Sungai Puting. Vegetasi Rawa Gelam yang tersisa hanya selebar maksimal 200 meter dan di belakangnya terdapat persawahan dan kebun kelapa sawit. Penghitungan populasi bekantan dilakukan dengan metode *Total Count Sampling*. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui populasi bekantan di Rawa Gelam sebanyak sembilan kelompok bekantan, dengan jumlah 192 individu. Kepadatan populasi bekantan di kawasan ekosistem Rawa Gelam adalah 28,34 individu/km² dengan kepadatan kelompok 1,34 kelompok/km². Selain bekantan, kawasan Rawa Gelam juga dihuni oleh dua jenis primata lainnya, yaitu Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) dan Lutung Hitam (*Trachyphitecus auratus*). Tercatat ada lima kelompok Lutung Hitam dengan jumlah 47 individu dan tujuh kelompok monyet ekor panjang dengan jumlah 76 individu. Ancaman utama konservasi bekantan di Rawa Gelam adalah perusakan habitat dan perubahan fungsi kawasan. Untuk menyelamatkan bekantan dari kepunahan lokal, perlu dilakukan restorasi habitat dengan menerapkan pola agroforestridan pengembangan ekowisata terpadu.

Kata kunci: Konservasi, *Nasalis larvatus*, bekantan, populasi, Rawa Gelam.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 2, December 2017

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

UDC/ODC 630*181.61

Mudiana, Deden (Purwodadi Botanical Gardens, Indonesian Institute of Sciences)

Habitat Characteristics of *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry) in Mount Baung, East Java
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 67-89

Mount Baung is one of the conservation areas having lowland monsoon forest ecosystem in East Java. Diversity of plant species along with its environmental conditions creates such a unique ecosystem. One of plant species commonly found in Mount Baung is *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry. This species belongs to Myrtaceae family. Research on habitat ecology of the species was conducted to determine distribution, population structure and character of its growing site at Mount Baung. The methods including exploration, mapping and sampling plots of observation with a total area of 10 ha were conducted to obtain data on the distribution and growing site character of the species. A total of 235 individuals were recorded in the observation plots, consisting of 42 seedlings, 75 saplings, 49 poles and 69 trees. In general, *S. pycnanthum* develops a normal population structure to be able to grow, as shown by the growth curve that perform a reverse J-shaped. Habitat of *S. pycnanthum* at Mount Baung is located in the slope areas ranged from sloping to steep condition. In the regeneration phase (seedlings and saplings), *S. pycnanthum* grows widely in a shaded slope area and close to bamboo clumps (*Bambusa blumeana*). Meanwhile the poles and trees of the species grow well in a more open space along with mixed vegetation of shrubs, trees and a few bamboos. Number of individual trees and altitude are environmental factors affecting the existence of *S. pycnanthum* in Mount Baung.

Key words: Habitat, *Syzygium pycnanthum*, Mount Baung, vegetation.

UDC/ODC 630*181.49:176.1

Prasetyo, Arif (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Centre for Biodiversity and Tropical Forest Rehabilitation), Santoso, Nyoto, and Prasetyo, Lilik Budi (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism)

Environmental Sensitivity of Mangrove Ecosystem to Oil Spillage in Ujung Pangkah Subdistrict, Gresik
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 91-98

Mangrove ecosystem in the Sub-district of Ujung Pangkah, the District of Gresik, has an important role for human life, flora and fauna in the estuary of Bengawan Solo river. The existence of the mangrove ecosystem has been threatened by pollution through oil spillage from industrial activities both onshore and offshore. The aim of the study was to determine the environmental sensitivity of mangrove ecosystem against oil spillage using Geographical Information System application. Study result showed that 8.16% of the total area in Ujung Pangkah was categorized as very sensitive, and mainly located in mudflat area which was used mostly for fish cultivation. Sensitivity was dominated by sensitive category as much as 82.67% (5,919.61 ha in the mainland and 4,765.68 ha in an ocean area).

Key words: Environmental sensitivity, Geographical Information System, mangrove ecosystem, oil spillage.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 2, December 2017

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

UDC/ODC UDC/ODC 630*148.2

Lestari, Dini Ayu, Masy'ud, Burhanuddin, and Hernowo, Jarwadi Budi (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism)

Success Model and Management of Captive Breeding of Straw-headed Bulbul (*Pycnonotus zeylanicus*)
J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 99-109

Straw-headed bulbul (*Pycnonotus zeylanicus*) is a popular singing bird widely traded in Indonesia. Captive breeding is one of the conservation efforts to increase the population outside the natural habitat, therefore, research on captive breeding models is important. The objective of the study is mainly to describe the management and determine the model of straw-headed bulbul captive breeding. The study was conducted on May-July 2015 in 10 different captive breeding facilities in Bogor and Depok Districts. Data were collected through observations, measurement, and interview. Principal Components Regression with the stepwise methods was used to analyze the success model of captivity breeding. The study found that the captive breeding management has been operated appropriately to ensure its productivity, as demonstrated by the natality and mortality models. The natality model $Y1 = 64.70 + 57.48 PC1$ showed that captivity duration, higher parent productivity, and higher egg hatchability increase natality rate. The mortality model, $Y2 = 19.10 - 4.23 PC2$, showed that greater operational and capital costs incurred as well as longer treatment duration are able to suppress mortality.

Key words: Captive breeding, management, principal components regression, straw-headed bulbul, success model.

UDC/ODC 630*149

Rianti, Anita (Forest Research and Development Centre), Novrianti (Faculty of Forestry, Jambi University), and Takandjandji, Mariana (Forest Research and Development Centre)

Trials of Feeding Composition Combinations for Pangolin (*Manis javanica* Desmarest, 1822) in the Captive Breeding

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 111-122

Captive breeding is one of the alternative solution to reduce the extinction of pangolin (*Manis javanica* Desmarest, 1822). This research was aimed to determine the feeding intake and the growth of the pangolin body through the provision of alternative feeding from agricultural wastes and rotten woods. The research was conducted at Multi Jaya Abadi Captive Breeding, located in Medan North Sumatra. Four pangolins were used as material for this study and the observation was done for 14 days. The pangolins were treated with four types of feeding treatments, i.e. A (mixture of rice bran, corn flour and kroto), B (mixture of rice bran, corn flour, and worm), C (mixture of rice bran, corn flour, and cricket), and D (mixture of rice bran, corn flour, and termites). Of the four treatments, feeding alternative of D was the most preferred by pangolin, followed by alternatives A, B and C. This result showed that pangolin in the captive breeding in Medan prefer feeding termites (24.24%), then followed by kroto (20.97%), worms (10.56%), and crickets (9.17%).

Key words: Agricultural waste, captive breeding, feeding alternative, pangolin.

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

ISSN 0216-0439
E-ISSN 2540-9689

Vol. 14 No. 2, December 2017

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

UDC/ODC 630*149.8

Iskandar, Sofian (Forest Research and Development Centre), Alikodra, Hadi S. (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism), Bismark, M. (Forest Research and Development Centre), and Kartono, Agus P. (Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism)

Population and Conservation Status of Proboscis Monkeys (*Nasalis larvatus* Wurmb. 1787) in Rawa Gelam Habitat, South Kalimantan

J. Pen. Htn & KA Vol. 14 No. 2, Desember 2017 p: 123-132

A study on population of proboscis monkey (*Nasalis larvatus* Wurmb.) was conducted in the area of riparian ecosystem of Rawa Gelam, Tapin District, South Kalimantan during the period of February-March 2014. The purpose of this study was to determine the condition and the structure of the proboscis monkey population living outside the forest area. Rawa Gelam ecosystem is a cultivation area located on riverbanks of the Puting river. The remaining vegetation at Rawa Gelam contains only a maximum of 200 meters in width, and behind it there were paddy fields and palm oil plantations. The population of proboscis monkeys was counted using Total Count Sampling method. Result of this study showed that the population of proboscis monkeys in Rawa Gelam consisted of nine groups, with the total number of individuals was 192. The population density was 28.34 individuals/km² with a group density of 1.34 groups/km². In addition to this species, Rawa Gelam habitat was also inhabited by two other primate species. Seven groups of long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) and five groups of langurs (*Trachypitecus auratus*) were recorded from this area, with the number of individuals of 47 and 76, respectively. The main threat of proboscis monkey's conservation in Rawa Gelam was habitat destruction and change of habitat function. Proboscis monkeys can be saved from the local extinction through habitat restoration needs to be done by applying agroforestry system and developing integrated ecotourism development.

Keywords: Conservation, *Nasalis larvatus*, proboscis monkey, population, Rawa Gelam.

**KARAKTERISTIK HABITAT *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry
DI GUNUNG BAUNG, JAWA TIMUR
(Habitat Characteristics of *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry
in Mount Baung, East Java)**

Deden Mudiana^{1*}

¹Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Jalan Raya Surabaya-Malang Km. 65,
Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur, 67163 Indonesia

*Email: dmudiana@yahoo.com

Tanggal diterima: 9 Juli 2017; Tanggal direvisi: 15 Oktober 2017; Tanggal disetujui: 11 Desember 2017

ABSTRACT

*Mount Baung is one of the conservation areas having lowland monsoon forest ecosystem in East Java. Diversity of plant species along with its environmental conditions creates such a unique ecosystem. One of plant species commonly found in Mount Baung is *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry. This species belongs to Myrtaceae family. Research on habitat ecology of the species was conducted to determine distribution, population structure and character of its growing site at Mount Baung. The methods including exploration, mapping and sampling plots of observation with a total area of 10 ha were conducted to obtain data on the distribution and growing site character of the species. A total of 235 individuals were recorded in the observation plots, consisting of 42 seedlings, 75 saplings, 49 poles and 69 trees. In general, *S. pycnanthum* develops a normal population structure to be able to grow, as shown by the growth curve that perform a reverse J-shaped. Habitat of *S. pycnanthum* at Mount Baung is located in the slope areas ranged from sloping to steep condition. In the regeneration phase (seedlings and saplings), *S. pycnanthum* grows widely in a shaded slope area and close to bamboo clumps (*Bambusa blumeana*). Meanwhile the poles and trees of the species grow well in a more open space along with mixed vegetation of shrubs, trees and a few bamboos. Number of individual trees and altitude are environmental factors affecting the existence of *S. pycnanthum* in Mount Baung.*

*Key words: Habitat, *Syzygium pycnanthum*, Mount Baung, vegetation.*

ABSTRAK

Gunung Baung adalah salah satu kawasan konservasi yang memiliki tipe ekosistem hutan monsun dataran rendah di Jawa Timur. Keanekaragaman spesies tumbuhan beserta kondisi lingkungan yang terdapat di dalamnya membentuk suatu ekosistem yang khas. Salah satu spesies tumbuhan yang cukup banyak dijumpai di Gunung Baung adalah *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry. Spesies ini termasuk ke dalam suku Myrtaceae (jambu-jambuan). Penelitian ekologi habitat spesies ini dilakukan untuk dapat mengetahui persebaran, struktur populasi serta karakter tempat tumbuhnya di Gunung Baung. Metode eksplorasi, pemetaan dan pembuatan petak-petak sampling pengamatan dengan total luas 10 ha dilakukan untuk mendapatkan data persebaran dan karakter tempat tumbuh spesies ini. Sebanyak 235 individu tercatat dalam petak pengamatan, terdiri atas 42 individu tingkat semai, 75 individu tingkat pancang, 49 individu tingkat tiang dan 69 individu tingkat pohon. Secara umum jenis ini memiliki struktur populasi yang normal untuk mampu berkembang, dimana kurva strata pertumbuhannya berbentuk "J terbalik". Tempat tumbuh *S. pycnanthum* di Gunung Baung adalah di daerah lereng mulai landai hingga curam. Pada fase permudaan (strata semai dan pancang) jenis ini banyak tumbuh di daerah lereng pada tempat yang ternaungi dan berdekatan dengan rumpun bambu duri (*Bambusa blumeana*). Pada strata tiang dan pohon jenis ini banyak tumbuh di tempat yang lebih terbuka dengan vegetasi campuran semak, pohon dan sedikit bambu. Faktor jumlah individu pohon dan ketinggian tempat adalah faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaannya di Gunung Baung.

Kata kunci: Habitat, *Syzygium pycnanthum*, Gunung Baung, vegetasi.

I. PENDAHULUAN

Gunung Baung adalah salah satu kawasan konservasi dengan status Taman Wisata Alam (TWA) yang terdapat di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Keindahan alam berupa air terjun yang dikenal dengan nama “coban baung” serta keanekaragaman tumbuhan dan satwa yang terdapat di dalamnya menjadikan kawasan ini sangat menarik untuk diteliti. Secara ekologis, dengan luas 195 ha, kawasan Gunung Baung menjadi sangat penting sebagai habitat bagi keanekaragaman hayati dikarenakan lokasinya yang telah dikelilingi oleh kawasan budidaya, sehingga menyerupai suatu pulau yang terisolasi lingkungan sekitarnya. Kondisi ini akan berpengaruh terhadap komposisi spesies tumbuhan dan satwa yang hidup di dalamnya. Salah satu spesies tumbuhan tersebut adalah *Syzygium pycnanthum* (Merr.) L.M. Perry. Spesies ini termasuk ke dalam suku Myrtaceae (jambujambuan), yang tumbuh secara alami dan belum dibudidayakan.

Informasi mengenai suatu spesies tumbuhan sangatlah diperlukan bagi upaya konservasi dan pemanfaatannya di masa yang akan datang. Informasi mengenai habitat, distribusi, populasi, dan potensi pemanfaatannya dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan strategi dan upaya konservasi suatu spesies tumbuhan. Hal ini berlaku tidak hanya bagi spesies dengan status konservasi yang sudah termasuk kategori langka, akan tetapi sebaiknya juga berlaku bagi spesies yang memiliki potensi pengembangan dan manfaat bagi kehidupan manusia. Laju konversi habitat alami berupa hutan di Indonesia lebih cepat dibandingkan dengan upaya untuk mendokumentasikan, menyelamatkan dan mengkonservasi spesies tumbuhan yang hidup di dalamnya. Kusuma (2013) mengemukakan bahwa untuk menelusuri keberadaan spesies *Syzygium ampliflorum* di habitat alaminya tidak mudah dilakukan. Hal ini dikarenakan telah hilangnya hutan yang menjadi habitat alaminya

di wilayah Gunung Galunggung, Jawa Barat akibat konversi hutan menjadi peruntukan lainnya. Hal serupa juga dikemukakan oleh Widodo et al. (2011), terjadi atas spesies *Syzygium zollingeriana*. Habitat alami spesies ini yaitu di Sibolangit, Sumatra Utara dan lereng Gunung Slamet, Jawa Tengah, mengalami tekanan yang kuat akibat konversi habitat alaminya. Kondisi ini menyebabkan status konservasinya menjadi *Near Threatened* (NT) berdasarkan kriteria IUCN. Di Singapura *S. pycnanthum* dijumpai tumbuh di kawasan konservasi Bukit Batok dengan status konservasi (secara nasional) terancam punah, karena hanya dijumpai dari hasil perbanyakan (Neo et al., 2013).

Penelitian yang dilakukan Mudiana (2009a; 2011), mencatat bahwa *S. pycnanthum* adalah salah satu spesies pohon yang tumbuh secara alami di sepanjang tepi aliran sungai. Secara ekologis keberadaannya di sepanjang bantaran sungai berfungsi melindungi tepian sungai dari bahaya erosi. Potensi manfaat lain dari *S. pycnanthum* adalah sebagai tanaman hias, hal ini terutama berkaitan dengan karakter bunga, buah dan perawakannya serta periode berbunganya yang terjadi hampir sepanjang tahun dengan proses perbungaan yang relatif lama sekitar 80-89 hari (Mudiana, 2008; Mudiana & Ariyanti, 2010). Secara tradisional masyarakat hanya memanfaatkan kayunya sebagai kayu bakar, namun ada juga yang memanfaatkan bunganya sebagai bahan sayuran. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Saranya et al. (2012) diketahui bahwa daun *S. densiflorum* mengandung senyawa sesqui terpenoid yang berpotensi sebagai obat anti serangga. Subeki (2008) mengemukakan bahwa ekstrak dari kulit batang *S. pycnanthum* berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku obat anti malaria. Secara tradisional oleh masyarakat di Cagar Alam Tangale Gorontalo *S. pycnanthum* yang dikenal dengan nama “gora utan” sebagai bahan baku obat

(Rugayah et al., 2009). Selain sebagai bahan baku obat, Arifiani & Mahyuni (2012) mengemukakan bahwa jenis ini dimanfaatkan pula oleh masyarakat di di kawasan Desa Way Canguk (Kabupaten Lampung Barat) dan Desa Sukaraja Atas (Kabupaten Tanggamus), Provinsi Lampung, sebagai bahan bangunan, pembuatan peralatan rumah tangga serta racun untuk anak panah.

Berdasarkan beberapa pustaka diketahui bahwa rentang habitat *S. pycnanthum* cukup lebar dari dataran rendah hingga dataran tinggi pada berbagai tipe ekosistem (Ahmad et al., 2016). Marga *Syzygium* di Jawa tercatat hingga saat ini terdapat 62 spesies *Syzygium*, salah satu diantaranya adalah *S. Pycnanthum*. Dalam buku *Flora of Java* disebutkan bahwa di Jawa spesies ini tumbuh secara alami di areal berupa semak belukar, hutan terbuka atau tepi-tepi sungai, pada ketinggian 5-1.500 m dpl. Di Sulawesi *S. pycnanthum* dijumpai tumbuh di kawasan pertambangan nikel di Soroako, pada kondisi tanah yang bersifat ultrabasa (Mustian, 2009). Sunarti et al. (2008) mencatat habitat spesies ini pada ketinggian 750-850 m dpl, di kawasan Hutan Polara, Pegunungan Waworete. Lokasi ini terletak di Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara. Spesies ini juga tumbuh secara alami di tepi aliran sungai (Mudiana, 2009a; 2011), dan di sekitar wilayah sumber mata air (Soejono, 2012; Yuliantoro et al., 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Polosokan & Alhamd (2012), menunjukkan bahwa spesies ini dapat tumbuh pada ketinggian tempat 1.267 m dpl di kawasan hutan alami Blok Pameumpeuk, Taman Nasional Gunung Halimun Salak.

Syzygium pycnanthum cukup banyak dijumpai tumbuh di dalam kawasan Gunung Baung (Mudiana, 2012). Namun demikian, data dan informasi mengenai keberadaan dan karakter habitat tempat tumbuhnya di Gunung Baung belum digali secara lebih dalam. Mudiana (2016) mencoba menyusun ciri-ciri yang mudah

dikenali di lapangan untuk dapat mengidentifikasi enam spesies *Syzygium* yang tumbuh di kawasan konservasi TWA Gunung Baung. *Syzygium pycnanthum* adalah spesies yang paling banyak dijumpai tumbuh dalam kawasan ini, dengan ciri lapangan sebagai berikut: habitusnya berupa pohon kecil; kulit batang berwarna coklat muda sampai abu-abu terang; bentuk helaian daun tebal, berbentuk elips-ovate, berwarna hijau-hijau muda; perhiasan bunga berwarna putih; buah bulat berwarna hijau atau hijau keunguan.

Keberadaan suatu spesies tumbuhan akan berkaitan dengan kondisi lingkungan tempat tumbuh dan habitatnya. Kondisi lingkungan yang beragam akan berpengaruh terhadap penyebaran suatu spesies tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang biak. Menurut Kaiser et al. (2008) untuk berkembang biak dengan baik ternyata faktor lingkungan tempat tumbuh menjadi penentu keberhasilan populasi *S. mamillatum*. Kegagalan bereproduksi dikarenakan gangguan hama yang memakan kuncup bunga dan buah dapat menghambat proses regenerasi jenis ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur populasi dan kondisi habitat *S. pycnanthum* di TWA Gunung Baung.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan pengambilan data lapangan dilakukan di kawasan TWA Gunung Baung, yang terletak di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2011.

Gunung Baung merupakan bagian dari kawasan TWA Gunung Baung, yang secara administratif pemerintahan terletak di Desa Cowek, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Secara geografis, TWA Gunung Baung terletak pada 07°46'09"- 07°47'23" Lintang Selatan dan 112°16'23" - 112°17'17"

Bujur Timur (Gambar 1). Lokasi kawasan berdekatan dengan Kebun Raya Purwodadi yang dibatasi secara alami oleh Sungai Welang. Batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut: sebelah Utara berbatasan dengan Desa Kertosari Kecamatan Purwosari, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Lebakrejo Kecamatan Purwodadi, sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Cowek, Kecamatan Purwosari, dan sebelah Barat berbatasan dengan Kebun Raya Purwodadi (BBKSDA Jawa Timur, 2008; Baung Camp, 2008; Baung Camp, 2008; Chanan, 2011).

B. Bahan dan Alat

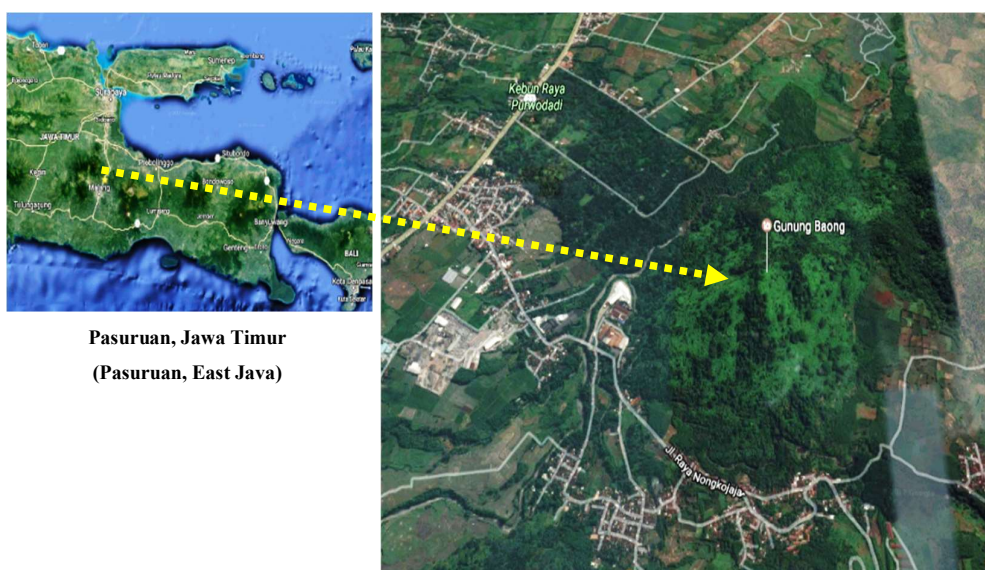
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS Garmin tipe eTrex Vista HGx digunakan untuk menentukan posisi geografis di lapangan; termohigrometer digital Yenaco tipe SH-121 digunakan untuk mengukur kondisi suhu dan kelembaban udara di lapangan; Light meter Krisbow tipe KW 06-28B untuk mengukur intensitas cahaya; clinometer *Suunto* untuk mengukur kelerengan; dan *Portable Soil* pH Meter

Tester Moisture Sensor (tipe T20B) digunakan untuk mengukur tingkat keasaman serta kelembaban tanah.

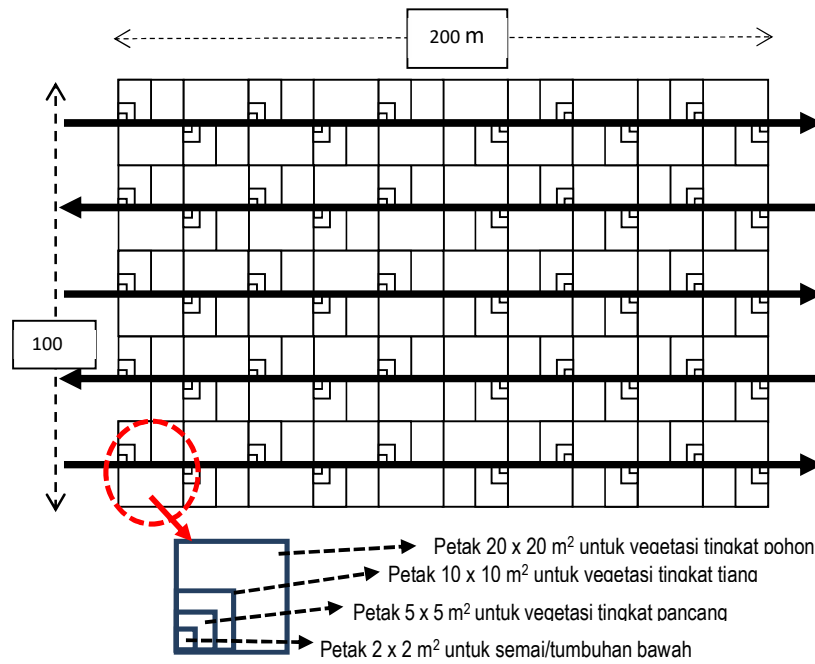
C. Metode Penelitian

1. Tahapan pelaksanaan

Pengumpulan data dilakukan melalui analisis vegetasi dengan metode kombinasi jalur dan garis berpetak, yang dilakukan pada lima lokasi blok pengamatan yang berbeda. Pada tiap lokasi blok pengamatan dibuat sebanyak 5 jalur pengamatan (transek) sepanjang 200 meter yang di dalamnya dibagi menjadi beberapa petak pengamatan dengan ukuran 20 m x 20 m untuk pengamatan tingkat pohon, 10 m x 10 m untuk tingkat tiang, 5 m x 5 m untuk tingkat pancang dan 2 m x 2 m untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah. Metode ini mengikuti Fachrul (2008) dengan beberapa penyesuaian dengan kondisi di lapangan. Luas petak contoh yang dibuat adalah seluas $200 \text{ m} \times 20 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 2 \text{ ha}$ untuk satu lokasi blok pengamatan. Jumlah lokasi blok pengamatan yang dibuat sebanyak 5 blok sehingga luas total petak pengamatan adalah 10 ha (Gambar 2).



Gambar (Figure) 1. Peta lokasi Gunung Baung (*Map of Mount Baung location*)



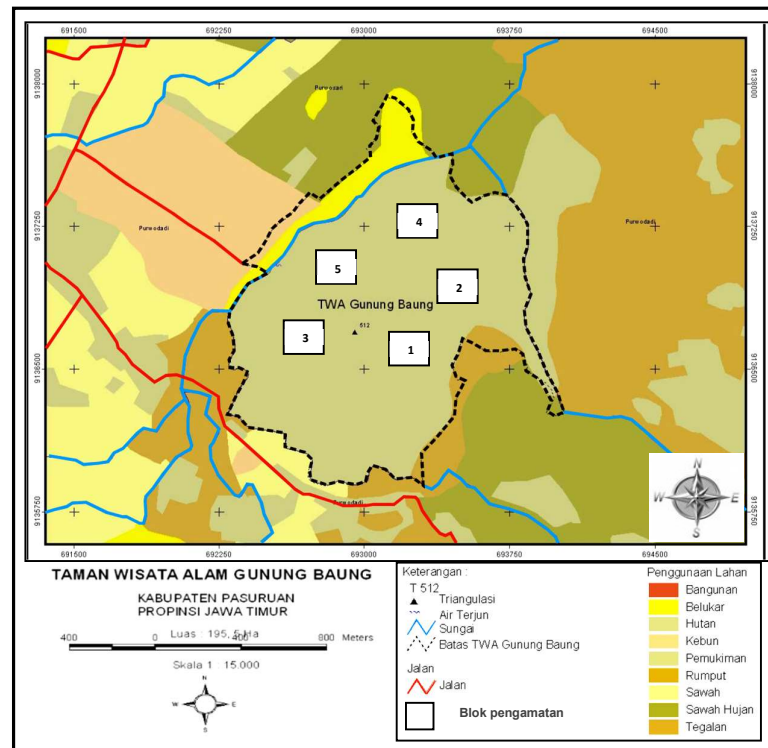
Gambar (Figure) 2. Sketsa penempatan petak pengamatan dalam metode kombinasi jalur dan garis berpetak untuk analisis vegetasi (Sketch of observation plot placement in combined path and trail line method for vegetation analysis)

Penempatan kelima blok pengamatan dilakukan secara *purposive* dengan harapan agar dapat mewakili kondisi lingkungan yang berbeda di blok inti kawasan TWA Gunung Baung (Gambar 3). Gambaran kondisi lingkungan masing-masing lokasi blok pengamatan adalah sebagai berikut: blok 1 memiliki kondisi lokasi berupa lereng, berbukit, dengan dominasi bambu duri (*Bambusa blumeana*); blok 2 memiliki kondisi lokasi lereng berbukit, dengan sedikit bambu; blok 3 memiliki kondisi lokasi lereng, berbukit, dan punggung bukit dengan sedikit bambu; blok 4 dengan kondisi berupa lokasi lereng, berbukit, dengan dominasi bambu *Schizostachyum zollingeri*; dan blok 5 memiliki kondisi lokasi berupa lereng, berbukit, dengan dominasi semak. Lokasi kelima blok dipetakan dengan menggunakan GPS Garmin eTrex Vista HGx.

2. Analisis Data

Data vegetasi yang dikumpulkan adalah data keseluruhan vegetasi berupa

jumlah individu pada semua tingkat pertumbuhan (tumbuhan bawah, semai, tiang, pancang, dan pohon), data jumlah individu *S. pycnanthum* pada semua strata pertumbuhan serta data lingkungan tempat tumbuhnya. Penjelasan untuk masing-masing tingkat pertumbuhan pohon dan vegetasi yang diamati adalah sebagai berikut: (1) tumbuhan bawah adalah tumbuhan selain anakan pohon yang tumbuh sebagai vegetasi penutup lantai hutan, (2) anakan atau semai (*seedling*) adalah regenerasi awal pohon dengan ukuran hingga tinggi kurang dari 1,5 m, (3) pancang adalah regenerasi pohon dengan ukuran lebih tinggi dari 1,5 m serta dengan diameter batang kurang dari 10 cm, (4) tiang adalah regenerasi pohon dengan diameter 10-20 cm, dan (5) pohon adalah tumbuhan berkayu dengan diameter batang lebih dari 20 cm, (Fachrul, 2008). Analisis vegetasi dilakukan untuk mengetahui komposisi vegetasi di Gunung Baung yang tergambar dalam indeks nilai penting (INP) vegetasi, terutama untuk tingkat pohon pada masing-masing blok pengamatan.



Gambar (Figure) 3. Lokasi blok penelitian dan plot contoh di Gunung Baung (Location of research blocks and sample plots in Gunung Baung)

Data lingkungan tempat tumbuh yang dikumpulkan terdiri dari data lingkungan fisik dan biotik. Data lingkungan fisik meliputi: suhu dan kelembaban udara, intensitas cahaya, pH-tanah, kelembaban tanah, ketinggian tempat dan kemiringan lahan dilakukan pada saat musim kemarau. Data lingkungan tersebut diukur satu kali pada satu titik di bagian tengah setiap petak pengamatan (20 m x 20 m) di dalam jalur yang dibuat. Total terdapat sebanyak 50 titik lokasi pengambilan data lingkungan fisik dan biotik pada setiap lokasi blok pengamatan. Pengukuran dilakukan bersamaan dengan saat pelaksanaan analisis vegetasi. Data lingkungan fisik selanjutnya dirata-ratakan untuk tiap-tiap lokasi blok pengamatan.

Data lingkungan biotik terdiri atas jumlah individu tingkat semai dan tumbuhan bawah, pancang, tiang, pohon, serta jumlah dan luas rumpun bambu diperoleh dari hasil pengukuran analisis vegetasi yang dilakukan di lapangan.

Kesemua data tersebut diambil pada setiap petak pengamatan dan dirata-ratakan untuk setiap blok pengamatan.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis multivariate dengan metode ordinasasi CCA (*Canonical Correspondence Analysis*) dan DCA (*Detrended Correspondence Analysis*) dengan menggunakan perangkat lunak Canoco versi 4.5. Uji regresi linear berganda dan analisis kluster menggunakan perangkat lunak Minitab 14 juga dilakukan untuk mengetahui faktor lingkungan yang paling besar pengaruhnya terhadap keberadaan *S. pycnanthum* di Gunung Baung, serta pengelompokan atau kemiripan kondisi habitat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Terdapat dua variasi warna untuk spesies *S. pycnanthum* yang dijumpai dalam penelitian ini. Perbedaan diantara

keduanya terletak pada warna buahnya, yaitu berwarna hijau dan merah muda keunguan. Yang berwarna merah muda keunguan relatif lebih banyak dibandingkan yang berwarna hijau (Gambar 4).

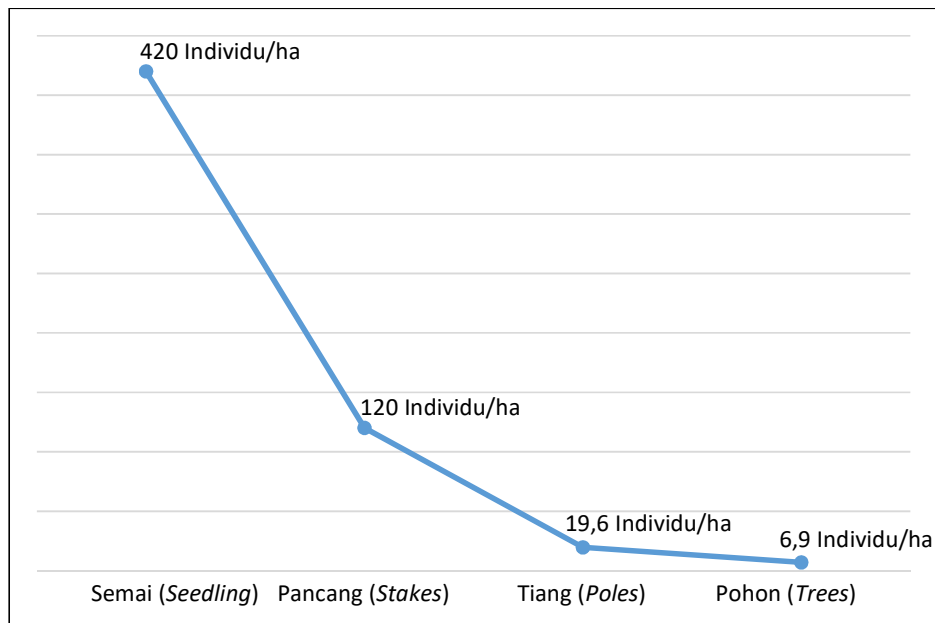
Dari hasil penelitian ini, keberadaan *S. pycnanthum* tercatat dijumpai pada 80 petak pengamatan dari 250 petak yang dibuat (32%). Sebanyak 235 individu

tercatat dijumpai tumbuh dalam petak-petak pengamatan pada berbagai tingkat strata pertumbuhan. Kerapatan individu *S. pycnanthum* per hektar pada tiap strata pertumbuhannya ditampilkan pada Gambar 5.

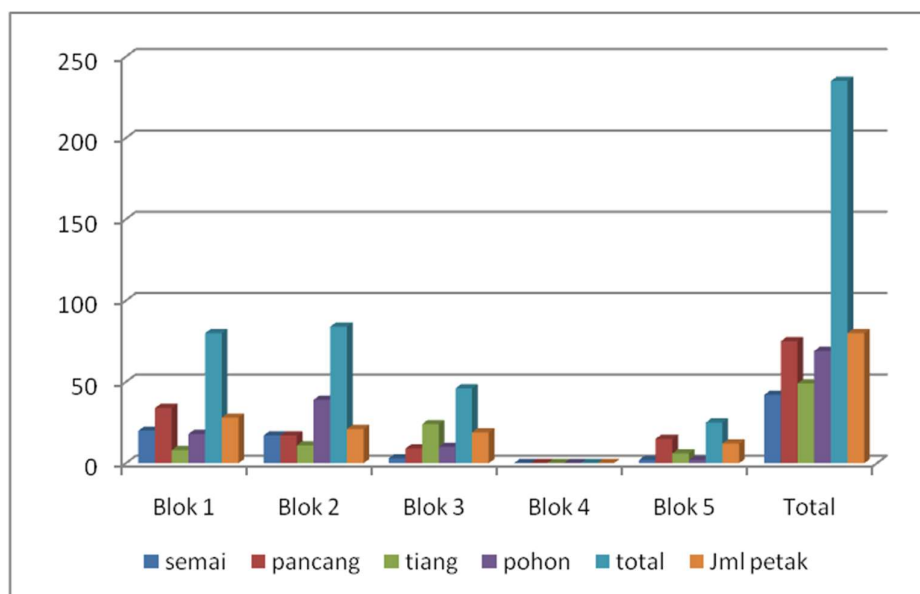
Rincian jumlah individu *S. pycnanthum* di kelima lokasi blok pengamatan ditampilkan dalam Gambar 6.



Gambar (Figure) 4. Buah muda *Syzygium pycnanthum* dengan dua variasi warna (Young fruit of *Syzygium pycnanthum* with two color variations)



Gambar (Figure) 5. Grafik kerapatan *S. pycnanthum* per hektar pada setiap strata pertumbuhan di Gunung Baung (Graph of *S. pycnanthum* density per ha in each growth stratum at Mount Baung)



Gambar (Figure) 6. Jumlah *S. pycnanthum* setiap strata dan petak dimana jenis tersebut ditemukan pada masing-masing blok pengamatan (Number of *S. pycnanthum* on each strata and plots where the species is found on each observation block)

B. Pembahasan

Jika dilihat berdasarkan kerapatan individu per hektar pada setiap strata pertumbuhannya (semai-pancang-tiang-pohon), maka populasi *S. pycnanthum* di Gunung Baung memiliki pola pertumbuhan yang ideal, dimana kerapatan individu secara berurut pada setiap strata pertumbuhannya menunjukkan kurva berbentuk J terbalik (Gambar 5). Abdurachman (2008) mengemukakan bahwa kondisi sebaran dimensi semacam ini merupakan pola sebaran yang terjadi di hutan alam. Dendang & Handayani (2015) mengemukakan bahwa kondisi kurva berbentuk "J" terbalik pada struktur tegakan hutan menunjukan kondisi hutan berada dalam kondisi normal/seimbang. Kerapatan jumlah individu per hektar pada tingkat semai > pancang > tiang > pohon, sehingga proses regenerasi dapat berlangsung karena tersedia permudaan dalam jumlah yang mencukupi. Kondisi ini menggambarkan bahwa secara berurut berdasarkan strata pertumbuhannya, permudaan memiliki jumlah individu yang lebih banyak dibandingkan dengan fase dewasanya sehingga dapat menggambar-

kan bahwa spesies ini memiliki kesintasan populasi yang baik untuk dapat tetap tumbuh dan berkembang sebagai bagian dari komunitas tumbuhan di Gunung Baung.

Syzygium pycnanthum dijumpai lebih banyak pada lokasi blok 1 dan 2 dibandingkan dengan ketiga blok lainnya. Hanya pada lokasi blok 4 saja yang tidak dijumpai *S. pycnanthum*. Kondisi lokasi blok 1 dan 2 dicirikan dengan kondisi lingkungan secara umum adalah blok 1 dicirikan dengan lokasi berada di bagian lereng, berbukit, dengan dominasi vegetasi bambu duri (*Bambusa blumeana*), sedangkan blok 2 dicirikan dengan lokasi berada di bagian lereng, berbukit, namun dengan lebih sedikit dijumpai vegetasi bambu.

Vegetasi lainnya yang cukup banyak dijumpai pada kedua lokasi blok tersebut adalah pada blok 1 vegetasi tingkat pohon didominasi oleh *S. pycnanthum*, *Ficus racemosa*, *Streblus asper*, *Ficus retusa*, dan *Tabernaemontana sphaerocarpha*. Pada tingkat permudaan pohon didominasi oleh *S. pycnanthum*, *S. racemosum* dan *Tabernaemontana*

sphaerocarpha. Tumbuhan bawahnya didominasi oleh *Cyathula prostrata*, *Parameria laevigata*, *Rauvolfia verticillata*, dan *Piper cubeba*. Spesies bambu didominasi oleh *Bambusa blumeana*. Vegetasi pada blok 2 didominasi oleh jenis: pada tingkat pohon oleh *S. pycnanthum*, *Schoutenia ovata*, *Emblia officinalis*, dan *Streblus asper*. Pada tingkat permudaan pohon didominasi oleh *Voacanga grandifolia*, *Schoutenia ovata*, dan *Streblus asper*. Vegetasi tumbuhan bawah yang mendominasi adalah *Pennisetum purpureum* dan *V. grandifolia*. Spesies bambu yang tumbuh didominasi oleh bambu duri (*B. blumeana*).

Pada lokasi blok 4 kondisi lingkungannya berupa lereng berbukit dengan keberadaan semak yang cukup rapat dari spesies *Mikania cordata* dan *Tithonia diversifolia*. Vegetasi tingkat

pohon didominasi oleh *Ficus hispida*, *Sphatodea campanulata* dan *Streblus asper*. Pada tingkat permudaan didominasi oleh *Streblus asper*. Bambu dari spesies *Schizostachyum zollingeri* mendominasi lokasi ini.

Kondisi lingkungan blok 3 dan 5 memiliki kondisi lingkungan hampir menyerupai kondisi lingkungan blok 2, namun dengan jumlah bambu yang lebih sedikit. Keberadaan vegetasi semak lebih mendominasi dibandingkan blok 2. Kondisi dan lokasi kedua blok ini terutama berada di tempat yang terbuka pada daerah lereng berbukit.

Nilai rata-rata parameter lingkungan fisik pada masing-masing lokasi blok pengamatan disajikan pada Tabel 1. Sedangkan nilai rata-rata parameter lingkungan biotik per petak pada masing-masing lokasi blok pengamatan ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel (Table) 1. Nilai rata-rata parameter lingkungan fisik pada masing-masing lokasi blok pengamatan (Average values of the physical environmental parameters at each location of the observation blocks)

Blok (Block)	Intensitas cahaya (Light intensity) (lux)	Suhu udara (Air temperature) (°C)	Kelembaban udara (Humidity) (%)	pH Tanah (Soil acidity)	Kelembaban tanah (Soil moisture) (%)	Kelerengan tempat (Slopes) (%)	Ketinggian tempat (Altitude) (m dpl)
Blok 1	3517,52	29,79	78,08	5,97	97,00	39,16	403,20
Blok 2	2912,22	29,92	76,28	6,06	92,28	31,73	424,28
Blok 3	2487,00	29,55	82,88	5,55	99,96	21,14	341,04
Blok 4	1866,73	29,76	89,12	5,41	99,60	31,94	257,92
Blok 5	2641,98	28,33	89,94	5,66	90,91	39,06	357,68

Tabel (Table) 2. Nilai rata-rata parameter lingkungan biotik per petak pengamatan pada masing-masing lokasi blok pengamatan (Average values of the biotic environmental parameters per observation plot at each location of observation block)

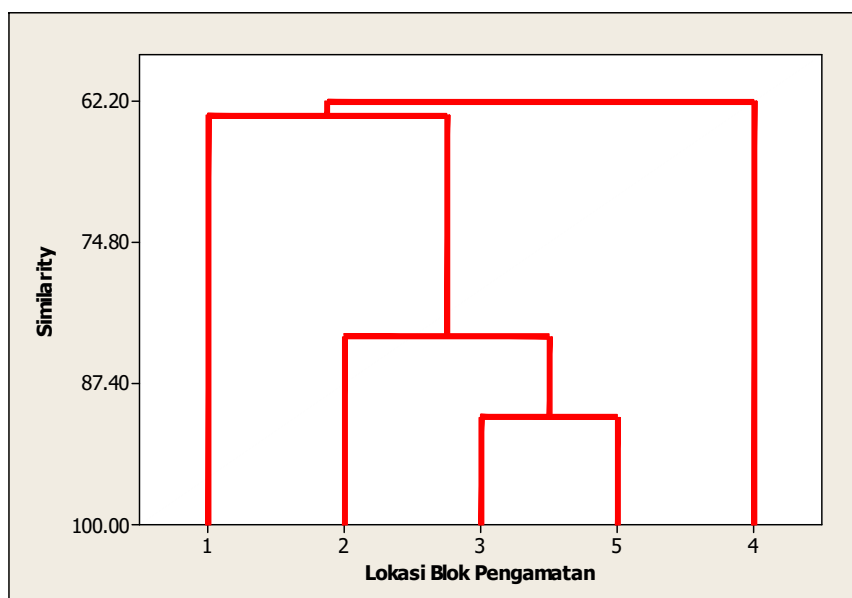
Blok (Block)	Luas rumpun bambu (Wide bamboo grove) (m ²)	Jumlah jenis semai (Number of seedling species)	Jumlah individu semai (Number of individual seedling)	Jumlah jenis pancang (Number of sapling species)	Jumlah individu pancang (Number of individual sapling)	Jumlah jenis tiang (Number of pole species)	Jumlah individu tiang (Number of individual pole)	Jumlah jenis pohon (Number of tree species)	Jumlah individu pohon (Number of individual trees)	Jumlah jenis bambu (Number of bamboo species)	Jumlah rumpun bambu (Number of bamboo grove)
Blok 1	17,74	5,46	16,12	2,98	4,12	0,94	1,22	1,48	1,86	1,04	3,66
Blok 2	7,03	6,68	22,22	3,56	4,94	1,72	2,12	3,86	5,5	0,54	1,82
Blok 3	7,12	6,24	45,08	2,82	13,64	1,74	2,18	2,66	3,14	0,68	2,22
Blok 4	6,93	4,92	22,42	2,18	7,34	1,04	1,5	1,76	2,14	0,7	4,66
Blok 5	5,03	6,2	25,56	3,7	8,68	1,2	1,76	2,9	4,3	0,38	1,52

Analisis kluster dengan menggunakan nilai rata-rata parameter lingkungan yang diamati (baik lingkungan biotik maupun fisik) dilakukan terhadap kelima blok lokasi penempatan petak pengamatan. Hasilnya menunjukkan terdapat 3 kelompok blok lokasi pengamatan yang dilakukan di Gunung Baung berdasarkan pada parameter lingkungan tempat tumbuh (biotik dan fisik) yang diamati (Gambar 7). Kelompok pertama diwakili oleh kondisi pada blok 1, kelompok kedua diwakili oleh kondisi blok 2, 3 dan 5 serta kelompok ketiga diwakili oleh kondisi blok 4.

Jika dikaitkan dengan jumlah *S. pycnanthum* pada masing-masing blok pengamatan (Gambar 6), maka dapat diketahui bahwa *S. pycnanthum* di Gunung Baung banyak dijumpai pada lokasi yang tersusun atas vegetasi campuran berupa semak dan pohon serta dominasi ataupun sedikit bambu, pada daerah lereng dan punggung bukit. Kondisi tersebut merupakan ciri dari kondisi lingkungan di blok 1, 2, 3 dan 5. Di keempat lokasi blok pengamatan tersebut keberadaan *S. pycnanthum* tidak hanya dijumpai di tempat-tempat yang

terbuka, akan tetapi juga dijumpai pada lokasi-lokasi yang cukup ternaungi tegakan pohon dan rumpun bambu. *Syzygium pycnanthum* banyak pula dijumpai tumbuh di bawah atau berdekatan dengan rumpun bambu. Keadaan yang menyerupai kondisi ini dijumpai pada lokasi pengamatan blok 1. Berdasarkan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya, maka dapat mengindikasikan bahwa *S. pycnanthum* termasuk ke dalam spesies tumbuhan yang bersifat toleran dan mampu tumbuh di tempat-tempat yang ternaungi atau di bawah naungan, terutama pada strata permudaannya.

Spesies bambu yang cukup mendominasi pada keempat lokasi (blok 1, 2, 3 dan 5) adalah *B. blumeana*. Hasil analisis DCA menunjukkan bahwa *B. blumeana* adalah spesies yang dapat dikatakan sebagai penciri kondisi vegetasi di keempat blok pengamatan tersebut (Gambar 8). Ciri yang mudah dikenalnya di lapangan adalah memiliki ranting berduri sehingga dikenal dengan sebutan bambu duri. Spesies ini memiliki rumpun yang cukup rapat dan luas, dengan jumlah buluh setiap rumpunnya yang cukup banyak.



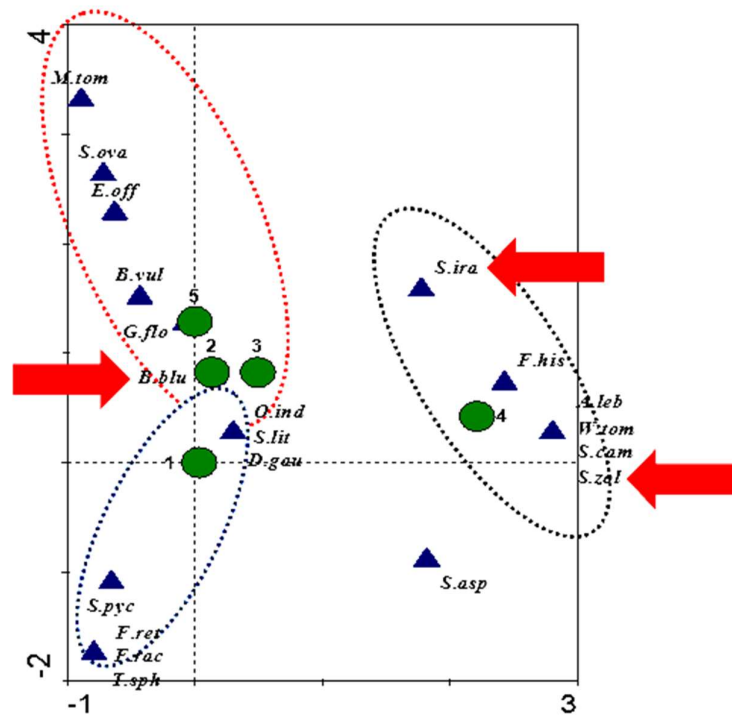
Gambar (Figure) 7. Dendrogram kluster kondisi lingkungan blok pengamatan *S. pycnanthum* (Cluster Dendrogram of the environmental condition of the *S. pycnanthum* observation blocks)

Syzygium pycnanthum lebih dekat keberadaannya pada lokasi blok 1 dan tidak dijumpai tumbuh pada lokasi blok 4 yang memiliki kondisi lingkungan yang lebih terbuka dengan dominansi vegetasi semak. Berbeda dengan blok lainnya, spesies bambu yang cukup banyak tumbuh pada lokasi blok 4 adalah spesies *Schizostachyum zollingeri*. Juga dijumpai jenis bambu lainnya yaitu *Schizostachyum iraten* (Gambar 8).

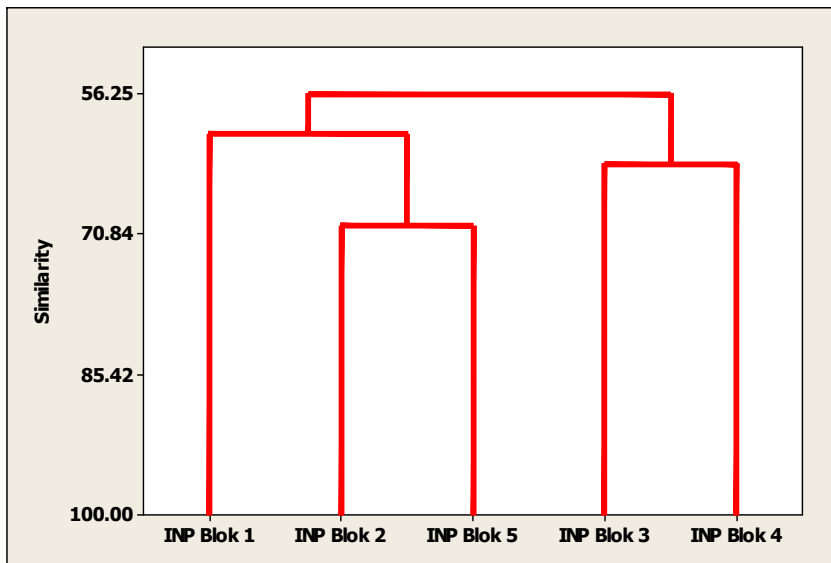
Dengan menggunakan data indeks nilai penting (INP) vegetasi pada berbagai tingkat pertumbuhan yang > 15% (Lampiran 1-5) dari tiap-tiap lokasi blok pengamatan dilakukan analisis kluster

untuk mengetahui tingkat kemiripan vegetasi tingkat pohon pada setiap lokasi blok pengamatan. Hasil analisis kluster menunjukkan bahwa berdasarkan pada hal tersebut terdapat tiga pengelompokan vegetasi berdasarkan blok pengamatan di Gunung Baung (Gambar 9). Kelompok pertama adalah kelompok blok 1, kelompok kedua adalah blok 2 dan 5 serta kelompok ketiga adalah blok 3 dan 4.

Komposisi pohon pada blok 1, dimana jumlah individu *S. pycnanthum* dijumpai paling banyak, mirip dengan blok 2 dan 5. Ketiga blok ini membentuk satu grup yang berbeda dengan blok 3 dan 4.



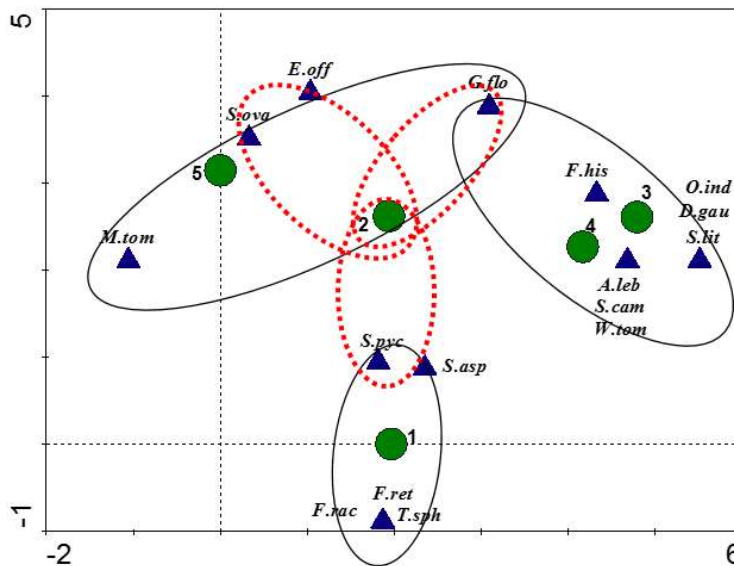
Gambar (Figure) 8. Ordinasasi antara lokasi blok pengamatan dengan spesies pohon berdasarkan pada INP > 15% dan INP spesies bambu (Ordination between location of the observation block and tree species based on INP > 15% and INP of bamboo species). *A.leb* = *Albizia lebbekoides*, *F.his* = *Ficus hispida*, *W.tom* = *Wrightia tomentosa*, *S.cam* = *Sphatodea campanulata*, *D.gau* = *Dysoxylum gaudichaudianum*, *S.lit* = *Syzygium littorale*, *O.ind* = *Oroxylum indicum*, *S.ova* = *Schoutenia ovata*, *M.tom* = *Microcos tomentosa*, *E.off* = *Embllica officinalis*, *F.ret* = *Ficus retusa*, *F.rac* = *Ficus racemosa*, *S.asp* = *Streblus asper*, *G.flo* = *Garuga floribunda*, *T.sph* = *Tabernaemontana sphaerocarpa*, *S.pyc* = *Syzygium pycnanthum*, *B.blu* = *Bambusa blumeana*, *B.vul* = *Bambusa vulgaris*, *S.zol* = *Schizostachium zollingerii*, *S.ira* = *Schizostachium iraten*, 1 = Blok 1, 2 = Blok 2, 3 = Blok 3, 4 = Blok 4, 5 = Blok 5.



Gambar (Figure) 9. Dendrogram kemiripan kondisi blok pengamatan *S. pycnanthum* berdasarkan INP vegetasi pada tingkat pohon (Dendrogram of the condition similarity of the observation blocks for *S. pycnanthum* based on IVI at the tree level vegetation)

Untuk mengetahui kondisi spesies pohon yang menjadi pencari pada masing-masing blok pengamatan dilakukan analisis *canonical* korespondensi dengan metode DCA. Metode ini digunakan untuk

mengetahui secara bersamaan kedudukan spesies pada berbagai sampel pengamatan. Grafik ordinansi kedudukan spesies pohon terhadap blok pengamatan ditampilkan dalam Gambar 10.



Gambar (Figure) 10. Ordinasi antara lokasi blok pengamatan dengan spesies pohon berdasarkan pada INP > 15% (Ordination between location of the observation block and tree species based on IVI > 15%). *A.leb* = *Albizia lebbekoides*, *F.his* = *Ficus hispida*, *W.tom* = *Wrightia tomentosa*, *S.cam* = *Sphatodea campanulata*, *D.gau* = *Dysoxylum gaudichaudianum*, *S.lit* = *Syzygium littorale*, *O.ind* = *Oroxylum indicum*, *S.ova* = *Schoutenia ovata*, *M.tom* = *Microcos tomentosa*, *E.off* = *Emblica officinalis*, *F.ret* = *Ficus retusa*, *F.rac* = *Ficus racemosa*, *S.asp* = *Streblus asper*, *G.flo* = *Garuga floribunda*, *T.sph* = *Tabernaemontana sphaerocarpa*, *S.pyc* = *Syzygium pycnanthum*. 1 = Blok 1, 2 = Blok 2, 3 = Blok 3, 4 = Blok 4, 5 = Blok 5.

Gambar 10 dapat terlihat bahwa berdasarkan pada komposisi pohon dengan INP yang lebih dari 15% diketahui bahwa spesies *Albizia lebbekoides*, *Ficus hispida*, *Wrightia tomentosa*, *Sphatodea campanulata*, *Dysoxylum gaudichaudianum*, *Syzygium littorale*, dan *Oroxylum indicum* adalah spesies pohon yang menjadi penciri kondisi vegetasi di blok 3 dan blok 4. Vegetasi pada blok 5 dicirikan oleh kehadiran *Schoutenia ovata*, *Microcos tomentosa* dan *Emblica officinalis*. *Syzygium pycnanthum* merupakan salah satu tumbuhan penciri di blok 1 bersama dengan spesies *F. retusa*, *F. racemosa*, *S. asper* dan *T. sphaerocarpa*. Spesies pohon pada blok 2 memiliki kemiripan dengan blok 5 yang dicirikan dengan spesies *S. ovate*, *E. officinalis*, dan *G. floribunda*.

Berkaitan dengan kehadiran *S. pycnanthum* di Gunung Baung, maka dapat dikatakan bahwa spesies ini dapat menjadi penciri spesies pohon pada blok 1 dan kemungkinan juga untuk blok 2 yang dikarenakan pada diagram ordinansi (Gambar 10) keberadaannya sangat berdekatan. Hasil ini dapat pula dikatakan bahwa keberadaan *S. pycnanthum* akan lebih mudah dijumpai pada kondisi lingkungan di Gunung Baung seperti yang terdapat di lokasi blok 1 dan blok 2.

Untuk mengetahui faktor lingkungan tempat tumbuh *S. pycnanthum* (baik fisik maupun biotik) yang berpengaruh terhadap kehadirannya di Gunung Baung, maka dilakukan analisis regresi linear berganda. Hasil analisis regresi linear berganda mendapatkan persamaan sebagai berikut:

$$S_{pyc} = - 8.4 + 0.149 \text{lsmbmb} + 0.0162 \text{insm} + 0.0005 \text{inpnc} + 0.202 \text{intg} + 0.307 \text{inphn} - 0.467 \text{rmpbmb} - 0.000167 \text{lux} + 0.218 \text{sudr} + 0.0597 \% \text{udr} - 0.335 \text{pHtnh} - 0.0735 \% \text{tnh} - 0.0082 \text{lrg\%} + 0.0194 \text{Altd} \quad (R^2 = 41,7\%)$$

Dimana: S_{pyc} = jumlah individu *S. pycnanthum*, $lsmbmb$ = luas rumpun bambu, $insm$ = jumlah individu semai, $inpnc$ = jumlah individu pancang, $intg$ = jumlah individu tiang, $inphn$ = jumlah individu pohon, $rmpbmb$ = jumlah rumpun bambu, lux = intensitas cahaya, $sudr$ = suhu udara, $\%udr$ = kelembaban udara, $pHtnh$ = keasaman tanah, $\%tnh$ = kelembaban tanah, $lgr\%$ = kemiringan lereng, $Altd$ = ketinggian tempat.

Persamaan regresi ini menunjukkan hasil yang tidak ideal, karena terjadi multikolinearitas di antara variabel-variabel bebasnya. Dengan kata lain, pada hasil persamaan ini masih terdapat hubungan antara variabel-variabel bebasnya. Hal ini ditandai dengan Nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) yang lebih besar dari satu ($VIF > 1$) pada semua variabel bebas yang digunakan pada saat dilakukan penghitungan persamaannya (Pujiastuti, Prayitno, & Riyono, 2015). Untuk mengatasinya, maka diperlukan penyederhanaan model persamaan dengan menggunakan metode Regresi *Stepwise*. Hasil analisis regresi dengan metode *stepwise* diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$S_{pyc} = - 3.876 + 0.367 \text{inphn} + 0.0137 \text{Altd} \quad (R^2 = 24,4\%)$$

Dimana: S_{pyc} = jumlah individu *S. pycnanthum*, $inphn$ = jumlah individu pohon, $Altd$ = ketinggian tempat.

Hasil persamaan tersebut mengindikasikan bahwa secara linear faktor keberadaan vegetasi dalam strata pohon (yang diwakili oleh jumlah individu pohon) dan faktor ketinggian tempat (*altitude*) adalah faktor-faktor lingkungan di Gunung Baung yang paling berpengaruh terhadap keberadaan *S. pycnanthum*. Persamaan yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa keberadaan *S. pycnanthum* akan lebih banyak dijumpai pada lokasi-lokasi yang lebih terbuka

(tidak terlalu rapat oleh keberadaan pohon dan bambu) dan makin sedikit dijumpai di puncak Gunung Baung.

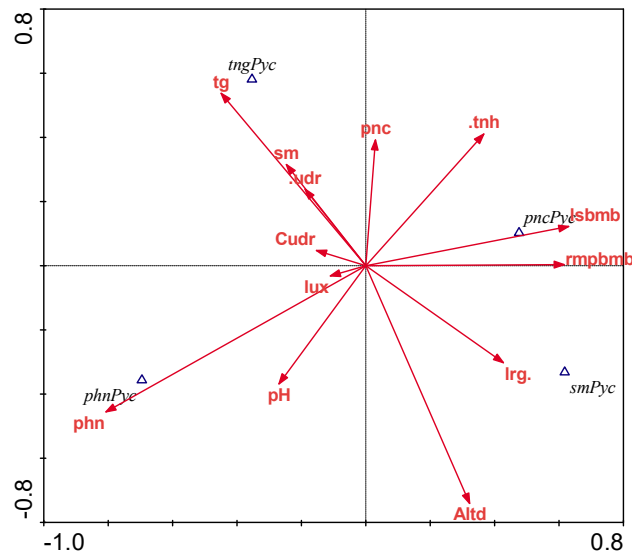
Hasil yang sama juga diperoleh berdasarkan pada hasil analisis *canonical* (CCA), bahwa dua faktor lingkungan yang paling besar pengaruhnya terhadap habitat *S. pycnanthum* adalah jumlah individu pada strata pohon dan ketinggian tempat (*altitude*) (Gambar 11). Berdasarkan pada strata pertumbuhannya, *S. pycnanthum* pada fase semai dan pancang lebih banyak dijumpai tumbuh pada tempat-tempat yang ternaungi. Hal ini dapat diketahui dari hasil analisis dimana pada dua fase ini faktor jumlah dan luas rumpun bambu cukup mempengaruhi keberadaannya. Diasumsikan bahwa tempat yang didominasi oleh rumpun bambu memiliki kondisi lingkungan yang lebih rapat dan ternaungi.

Kondisi toleran ini menyerupai kondisi spesies *Syzygium jambos* di Costa Rica, dimana fase permudaannya (anakan/semainya) sangat banyak dan bersifat toleran terhadap naungan. Persebaran anaknya mampu hidup di dalam kawasan hutan yang belum terganggu. Dijelaskan oleh Avalos et al. (2006), bahwa anakan *S. jambos* bersifat toleran dan bahkan bersifat invasif. Hal ini dikarenakan spesies ini merupakan spesies eksotik dan bukan tanaman asli di Costa Rica. Sifat invasifnya ini kemungkinan diakibatkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan kondisi tempat tumbuhnya yang ternaungi. Hal lainnya adalah kandungan tanin yang cukup tinggi pada bagian tumbuhan ini mengakitkannya bersifat alelopati sehingga ada satwa herbivorlokal yang mau memanfaatkannya sebagai sumber pakan.

Sementara untuk *S. pycnanthum* di Gunung Baung kemungkinan besar tidak bersifat invasif dan merupakan tumbuhan asli yang tumbuh di dalam kawasan. Mudiana (2009b) mengemukakan bahwa dari catatan koleksi yang ada di Kebun Raya Purwodadi diketahui bahwa terdapat koleksi *S. pycnanthum* yang berasal dari

kawasan hutan Gunung Baung dan beberapa lokasi lainnya yang masih berdekatan. Bahkan satu tanaman koleksi spesies ini merupakan tanaman asli yang tumbuh secara alami di dalam areal Kebun Raya. Letak areal hutan Gunung Baung dan Kebun Raya Purwodadi yang berada dalam suatu kawasan yang relatif berdekatan dapat mengindikasikan bahwa *S. pycnanthum* merupakan spesies tumbuhan yang memang tumbuh secara alami di kawasan ini.

Untuk *S. pycnanthum* dengan strata pertumbuhan tingkat tiang dan pohon, lebih banyak dijumpai atau dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang lebih banyak didominasi oleh tegakan pohon, baik pada tingkat tiang ataupun pohon. Pada kedua fase ini, *S. pycnanthum* lebih banyak dijumpai di tempat-tempat yang terbuka dan tidak banyak ditumbuhi oleh rumpun bambu (Gambar 11). Untuk fase permudaan berupa semai dan pancang, terlihat bahwa keberadaan rumpun bambu dan kelerengan adalah dua faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap keberadaannya. Kondisi Gunung Baung yang berbukit dan bergelombang memungkinkan pertumbuhan anakan *S. pycnanthum* lebih banyak dijumpai di daerah lereng. Hal ini berkaitan dengan penyebaran bijinya yang dibawa oleh agen pemencar biji seperti kera ekor panjang dan kelelawar buah (Mudiana, 2012). Kedua satwa ini cukup banyak dijumpai hidup di Gunung Baung. Buah dan biji *S. pycnanthum* jatuh dan tersebar di daerah-daerah lereng. Kemungkinan biji tersebut tertahan oleh rumpun-rumpun bambu yang rapat sehingga selanjutnya berkecambah dan tumbuh di sekitarnya. Raju et al. (2014) mengemukakan hasil penelitiannya mengenai keberadaan *S. alternifolium* di India. Spesies ini mengalami kondisi yang sulit untuk mempertahankan dan mengembalikan populasi di habitat alaminya. Tekanan yang dihadapi berasal dari dalam dan dari luar spesies ini. Faktor dari dalam salah



Gambar (Figure) 11. Ordinasasi antara strata pertumbuhan *S. pycnanthum* dengan variabel lingkungan tempat tumbuhnya (Ordination between growth strata of *S. pycnanthum* and habitat environment variable) *smPyc* = semai *S. pycnanthum*, *pncPyc* = pancang *S. pycnanthum*, *tngPyc* = tiang *S. Pycnanthum*, *phnPyc* = pohon *S. pycnanthum*, *sm* = jumlah individu semai, *pnc* = jumlah individu pancang, *tg* = jumlah individu tiang, *phn* = jumlah individu pohon, *lrg.* = kelerengan, *Altd* = Altitude, *rmpbmb* = jumlah rumpun bamboo, *lsmbmb* = luas rumpun bambu, *tnh* = kelembaban tanah, *udr* = kelembaban udara, *Cudr* = suhu udara, *lux* = intensitas cahaya, *pH* = pH tanah.

satunya adalah kemampuan untuk bereproduksi menghasilkan buah dan biji. Faktor dari luar antara lain hewan predator pemakan buah dan biji serta pemanfaatan buahnya oleh manusia. Faktor lingkungan tempat tumbuhnya berupa tanah berbatu pada daerah lereng curam dengan sedikit serasah dan miskin hara juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi populasinya di alam.

Banyak hal yang dapat mempengaruhi habitat tumbuhan. Penelitian hanya dapat diperoleh informasi mengenai keberadaan *S. pycnanthum* beserta kondisi habitat tempat tumbuhnya. Masih banyak hal yang mempengaruhi keberadaannya di habitat alaminya. Salah satunya adalah agen pemencar biji. Pada umumnya buah *Syzygium* merupakan pakan bagi beberapa satwa di alam, baik satwa primata, mamalia ataupun burung (Sinu et al., 2012; Putri, 2015).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kawasan TWA Gunung Baung adalah salah satu habitat *S. pycnanthum*. Struktur populasinya relatif normal dengan bentuk kurva berbentuk “J terbalik” untuk kerapatan individu di setiap strata pertumbuhannya. Kondisi habitat *S. pycnanthum* di Gunung Baung memiliki kecenderungan adanya perbedaan untuk setiap strata pertumbuhannya. Pada fase permudaan yaitu pada strata semai dan pancang, *S. pycnanthum* tumbuh di tempat-tempat yang ternaungi dan didominasi oleh kehadiran bambu duri (*Bambusa blumeana*) pada daerah lereng bukit. Pada strata tiang dan pohon jenis ini tumbuh pada tempat yang lebih terbuka berupa vegetasi campuran semak dan pohon serta sedikit bambu. Faktor ketinggian tempat dan kehadiran jumlah pohon adalah dua faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap perjumpaan *S. pycnanthum* di Gunung Baung.

Kehadirannya lebih banyak dijumpai pada daerah lereng yang ternaungi.

B. Saran

Beberapa penelitian lanjutan yang menarik untuk dilakukan berkaitan dengan *S. pycnanthum* di Gunung Baung antara lain mengenai keberadaan dan kondisi populasi dari variasi untuk spesies ini, pola sebaran dan faktor yang mempengaruhinya serta kaitannya dengan satwa yang hidup di dalam kawasan. Penggalan informasi tentang potensi pemanfaatannya baik secara langsung maupun manfaat ekologis atas spesies ini juga dapat dilakukan, mengingat *S. pycnanthum* adalah salah satu tumbuhan yang belum banyak dibudidayakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Matrani selaku paratksonomi yang telah membantu mengidentifikasi tumbuhan di lapangan, serta kepada Bapak Khaerul Fatah yang telah membantu persiapan teknis dan pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Agus Priyono Kartono, M.Si yang telah mengenalkan dan mengajarkan penggunaan aplikasi statistik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. (2008). Struktur Tegakan Pada Hutan Alam Bekas Tebangan. *Info Teknis Dipterocarpa*, 2(1), 59–66.
- Ahmad, B., Baider, C., Bernardini, B., Biffin, E., Brambach, F., David, B., ... Wilson, P. G. (2016). *Syzygium (Myrtaceae): Monographing a taxonomic giant via 22 coordinated regional revision. PeerJ Preprints*. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.1930v1>
- Arifiani, D., & Mahyuni, R. (2012). Keanekaragaman flora di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung. *Berita Biologi*, 11(2), 149–160.
- Avalos, G., Hoell, K., Gardner, J., Anderson, S., & Lee, C. (2006). Impact of the invasive plant *Syzygium jambos* (Myrtaceae) on patterns of understory seedling abundance in a Tropical Premontane Forest, Costa Rica. *Revista de Biologia Tropical*, 54(2), 415–421.
- Baung Camp. (2008). Taman Wisata Alam Gunung Baung.
- BBKSDA Jawa Timur. (2008). Taman Wisata Alam Gunung Baung.
- Chanan, M. (2011). Potensi karbon di atas permukaan tanah di blok perlindungan Taman Wisata Alam Gunung Baung Pasuruan - Jawa Timur. *GAMMA*, 6(2), 101–112.
- Dendang, B., & Handayani, W. (2015). Struktur dan komposisi tegakan hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1, 691-695. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010401>
- Fachrul, M. F. (2008). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kaiser, C. N., Hansen, D. M., & Müller, C. B. (2008). Habitat structure affects reproductive success of the rare endemic tree *Syzygium mamillatum* (Myrtaceae) in restored and unrestored sites in mauritius. *Biotropica*, 40(1), 86–94. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2007.00345.x>
- Kusuma, Y. W. C. (2013). Conservation notes on *Syzygium ampliflorum* (Koord. & Valet.) Amshoff and several related species in Java. In *4th International Conference on Global Resource Conservation & 10th Indonesian Society for Plant Taxonomy Congress* (pp. 49–52).
- Mudiana, D. (2008). Potensi *Syzygium pycnanthum* Merr. & L.M. Perry sebagai tanaman hias: koleksi Kebun Raya Purwodadi. *Warta Kebun Raya*, 8(1), 17–22.
- Mudiana, D. (2009a). *Syzygium*

- (Myrtacea) di sepanjang Sungai Welang Taman Wisata Alam Gunung Baung Purwodadi. *Biosfera*, 26(1), 35–42.
- Mudiana, D. (2009b). *Syzygium pycnanthum* Merr. & L.M. Perry koleksi Kebun Raya Purwodadi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (pp. 952–955). Purwokerto: Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman.
- Mudiana, D. (2011). Beberapa jenis *Syzygium* yang tumbuh di tepi sungai di wilayah Kabupaten Malang. In D. Widyatmoko, D. M. Puspitaningtyas, R. Hendrian, Irawati, I. A. Fijridiyanto, J. R. Witono, ... T. N. Praptosuwiryo (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional "Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan"* (pp. 29–35). Cianjur: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI Sindanglaya, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat 43253.
- Mudiana, D. (2012). *Keanekaragaman, struktur populasi dan pola sebaran Syzygium di Gunung Baung, Jawa Timur*. Institut Pertanian Bogor.
- Mudiana, D. (2016). *Syzygium diversity in Gunung Baung, East Java, Indonesia*. *Biodiversitas*, 17(2), 733–740. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170248>
- Mudiana, D., & Ariyanti, E. E. (2010). Flower and fruit development of *Syzygium pycnanthum* Merr. & L.M. Perry. *Biodiversitas*, 11(3), 124–128. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d110304>
- Mustian. (2009). *Keanekaragaman jenis tumbuhan pada tanah ultrabasa di areal konsesi PT. INCO Tbk. sebelum penambangan Provinsi Sulawesi Selatan*. Institut Pertanian Bogor.
- Neo, L., Yee, A. T. K., Chong, K. Y., Kee, C. Y., Lim, R. C. J., Ng, W. Q., ... Tan, H. T. W. (2013). The vascular plant flora of Bukit Batok, Singapore. *Nature in Singapore*, 6, 265–287.
- Polosokan, R., & Alhamd, L. (2012). Keanekaragaman dan komposisi jenis pohon di hutan Pameungpeuk - Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 53–59.
- Pujiastuti, C. E., Prayitno, D., & Riyono, J. (2015). Model matematik: pengaruh suhu dan waktu tahan pada proses annealing terhadap kekerasan baja karbon. In *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)* (pp. 7–8).
- Putri, I. A. S. L. P. (2015). Pengaruh kekayaan jenis tumbuhan sumber pakan terhadap keanekaragaman burung herbivora di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 1, 607-614*. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010338>
- Raju, A. J. S., Krisna, J. R., & Chandra, P. H. (2014). Reproductive ecology of *Syzygium alternifolium* (Myrtaceae), an endemic and endangered tropical tree species in the southern Eastern Ghats of India. *Journal of Threatened Taxa*, 6(9), 6153–6171. <https://doi.org/10.11609/JoTT.26aug14.6153-6292>
- Rugayah, S., Sunarti, S., & Djarwaningsih, T. (2009). Keanekaragaman tumbuhan dan potensinya di Cagar Alam Tangale, Gorontalo. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 10(2), 173–181.
- Saranya, J., Eganathan, P., Sujanapal, P., & Parida, A. (2012). Chemical composition of leaf essential oil of *Syzygium densiflorum* wall. ex wt. & arn.- a vulnerable tree species. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 15(2), 283–287. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2012.10644048>

- Sinu, P. A., Shivanna, K. R., & Kuriakose, G. (2012). Frugivorous bird diversity and their post - feeding behaviour in fruiting *Syzygium cumini* (Myrtaceae) in fragmented forests of central Western Ghats, India. *Current Science*, 103(10), 1146–1148.
- Soejono. (2012). Composition of trees grown surrounding water springs at two areas in Purwosari Pasuruan , East Java. *The Journal of Tropical Life Science*, 2(2), 110–118.
- Subeki. (2008). Potency of the Indonesian medicinal plants as antimalarial drugs. *Jurnal Teknologi Dan Industri Hasil Pertanian*, 13(1), 25–30.
- Sunarti, S., Hidayat, A., & Rugayah, S. (2008). Plants diversity at the mountain forest of Waworete, East Wawonii District, Wawonii Island, Southeast Sulawesi. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 9(3), 194–198.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d090309>
- Widodo, P., Chikmawati, T., & Wibowo, D. N. (2011). Distribusi dan status konservasi *Syzygium zollingerianum* (Miq.) Amsh. (Myrtaceae). In D. Widyatmoko, D. M. Puspitaningtyas, R. Hendrian, Irawati, I. A. Fijridiyanto, J. R. Witono, ... T. N. Praptosuwiryo (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional “Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan”* (pp. 284–287). Cianjur: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI.
- Yuliantoro, B., Atmoko, B. D., & Siswo. (2016). *Sahabat Air*. Surakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

Lampiran (Appendix) 1: Indeks nilai penting pohon di lima lokasi blok pengamatan (INP > 15%) (*Important value index of trees in five observation block locations (IVI > 15%)*)

Jenis (<i>Species</i>)	INP	KR	FR	DR
Blok 1				
<i>Syzygium pycnanthum</i>	43,38	21,28	9,46	12,64
<i>Ficus racemosa</i>	41,58	8,51	10,81	22,26
<i>Streblus asper</i>	37,92	13,83	17,57	6,52
<i>Ficus retusa</i>	23,54	4,26	5,41	13,88
<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i>	18,08	8,51	5,41	4,17
Blok 2				
<i>Schoutenia ovata</i>	28,78	12,36	5,16	11,26
<i>Syzygium pycnanthum</i>	26,83	11,64	5,16	10,04
<i>Emblica officinalis</i>	20,72	6,90	7,22	6,60
<i>Streblus asper</i>	20,28	6,90	7,73	5,64
<i>Garuga floribunda</i>	17,06	5,09	6,18	5,79
<i>Ficus hispida</i>	16,82	6,18	6,18	4,45
Blok 3				
<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	22,18	8,28	6,92	6,97
<i>Ficus hispida</i>	22,12	8,92	8,46	4,74
<i>Garuga floribunda</i>	16,17	5,10	5,38	5,69
<i>Oroxylum indicum</i>	15,14	5,73	5,38	4,02
<i>Syzygium litorale</i>	15,10	5,73	5,38	3,99
Blok 4				
<i>Ficus hispida</i>	76,12	28,04	23,86	24,22
<i>Sphatodea campanulata</i>	31,96	8,41	9,09	14,45
<i>Streblus asper</i>	25,29	9,34	7,95	7,99
<i>Albizia lebbekoides</i>	17,75	5,60	5,68	6,46
<i>Wrightia tomentosa</i>	15,78	5,60	5,68	4,50
Blok 5				
<i>Schoutenia ovata</i>	47,518	22,32	9,091	16,10
<i>Microcos tomentosa</i>	29,90	10,23	11,189	8,48
<i>Emblica officinalis</i>	15,40	6,51	4,20	4,69

Lampiran (*Appendix*) 2: Indeks nilai penting tiang di lima lokasi blok pengamatan (INP > 15%) (*Important Value Index of poles in five observation block locations (IVI > 15%)*)

Jenis (<i>Species</i>)	INP	KR	FR	DR
Blok 1				
<i>Syzygium pycnanthum</i>	35,68	12,30	10,64	12,72
<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i>	28,76	9,23	8,51	11,02
<i>Syzygium racemosum</i>	28,68	9,23	10,64	8,81
<i>Streblus asper</i>	20,90	6,15	8,51	6,24
<i>Flacourtia rukam</i>	20,24	6,15	6,38	7,71
<i>Canthium glabrum</i>	17,65	7,69	2,12	7,83
<i>Cinnamomum sintoc</i>	16,02	4,62	6,38	5,02
<i>Syzygium polyanthum</i>	15,77	4,62	6,38	4,77
Blok 2				
<i>Streblus asper</i>	51,64	18,86	13,95	18,82
<i>Voacanga grandifolia</i>	27,39	9,43	9,30	8,65
<i>Syzygium pycnanthum</i>	19,75	7,54	4,65	7,56
<i>Jatropha curcas</i>	16,08	5,66	4,65	5,76
<i>Microcos tomentosa</i>	16,62	5,66	5,81	5,15
Blok 3				
<i>Syzygium pycnanthum</i>	54,12	20,00	15,12	19,00
<i>Streblus asper</i>	44,06	16,00	13,95	14,10
<i>Voacanga grandifolia</i>	23,55	8,00	8,14	7,41
<i>Syzygium litorale</i>	19,74	6,00	6,98	6,76
<i>Protium javanicum</i>	15,78	5,00	5,81	4,96
Blok 4				
<i>Streblus asper</i>	122,8	44,00	36,54	42,28
<i>Microcos tomentosa</i>	38,24	12,00	13,46	12,78
<i>Voacanga grandifolia</i>	34,26	12,00	11,54	10,71
<i>Ficus hispida</i>	28,04	9,33	7,69	11,01
Blok 5				
<i>Schoutenia ovata</i>	63,84	25,00	11,66	27,18
<i>Streblus asper</i>	49,50	17,04	16,66	15,79
<i>Syzygium pycnanthum</i>	21,38	6,82	8,33	6,22
<i>Microcos tomentosa</i>	19,33	5,68	8,33	5,31
<i>Pittosporum moluccanum</i>	15,32	5,68	3,33	6,30
<i>Voacanga grandifolia</i>	15,00	4,54	6,66	3,80

Tabel (Table) 3. Indeks nilai penting pancang di lima lokasi blok pengamatan (INP > 15%) (*Important value index of sapling in five observation block locations (IVI > 15%)*)

Jenis (<i>Species</i>)	INP	KR	FR	DR
		Blok 1		
<i>Syzygium pycnanthum</i>	46,28	18,44	9,40	18,44
<i>Syzygium racemosum</i>	30,01	11,65	6,71	11,65
<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i>	15,08	4,85	5,36	4,85
		Blok 2		
<i>Voacanga grandifolia</i>	44,12	15,32	13,48	15,32
<i>Schoutenia ovata</i>	22,80	8,87	5,06	8,87
<i>Jatropha curcas</i>	15,64	7,26	1,12	7,26
<i>Streblus asper</i>	15,30	4,84	5,62	4,84
		Blok 3		
<i>Tithonia diversifolia</i>	151,92	73,46	5,00	73,46
<i>Streblus asper</i>	29,62	6,60	16,42	6,60
<i>Lepisanthes rubiginosum</i>	17,59	3,08	11,42	3,08
<i>Voacanga grandifolia</i>	16,16	3,08	10,00	3,08
		Blok 4		
<i>Tithonia diversifolia</i>	102,97	50,15	2,70	50,14
<i>Streblus asper</i>	90,72	27,79	35,13	27,79
<i>Lepisanthes rubiginosum</i>	28,39	6,54	15,31	6,54
<i>Voacanga grandifolia</i>	16,44	3,27	9,91	3,27
		Blok 5		
<i>Streblus asper</i>	37,17	12,67	11,82	12,67
<i>Tithonia diversifolia</i>	35,64	17,28	1,08	17,28
<i>Voacanga grandifolia</i>	29,11	9,44	10,22	9,44
<i>Schoutenia ovata</i>	19,74	8,52	2,68	8,52

Tabel (Table) 4. Indeks nilai penting semai dan tumbuhan bawah di lima lokasi blok pengamatan (INP > 15%)
(*Important value index of seedling and understory in five observation block locations (IVI > 15%)*)

Jenis (<i>Species</i>)	INP	KR	FR	DR
Blok 1				
<i>Cyathula prostata</i>	28,62	13,40	1,83	13,40
<i>Parameria laevigata</i>	22,42	8,64	5,12	8,64
<i>Rouwolfia verticilata</i>	19,26	7,43	4,40	7,43
<i>Piper cubeba</i>	16,82	6,58	3,66	6,58
<i>Daemonorops sp</i>	14,62	5,12	4,40	5,12
Blok 2				
<i>Pennisetum purpureum</i>	80,02	38,96	2,10	38,96
<i>Voacanga grandifolia</i>	18,03	5,27	7,48	5,27
Blok 3				
<i>Tithonia diversifolia</i>	93,44	44,17	5,10	44,17
<i>Cyathula prostata</i>	31,59	14,04	3,50	14,04
<i>Pterocymbium javanicum</i>	15,06	6,74	1,59	6,74
Blok 4				
<i>Mikania cordata</i>	61,91	26,14	9,64	26,14
<i>Tithonia diversifolia</i>	43,08	20,34	2,41	20,34
<i>Piper cubeba</i>	18,91	7,85	3,21	7,85
Blok 5				
<i>Tithonia diversifolia</i>	29,69	13,70	2,28	13,70
<i>Mikania cordata</i>	26,40	10,76	4,88	10,74
<i>Piper cubeba</i>	25,58	10,68	4,24	10,68
<i>Cyathula prostata</i>	22,71	9,56	3,58	9,56
<i>Voacanga grandifolia</i>	15,26	4,86	5,54	4,86

Tabel (Table) 5. Indeks nilai penting bambu di lima lokasi blok pengamatan (*Important value index of bamboo in five locations observation block*)

Jenis (<i>Species</i>)	INP	KR	FR	DR
Blok 1				
<i>Bambusa blumeana</i>	290,47	95,10	96,15	99,21
<i>Schizotachium iratum</i>	9,52	4,89	3,84	0,78
Blok 2				
<i>Bambusa blumeana</i>	274,57	91,20	84,62	98,80
<i>Bambusa vulgaris</i>	17,66	5,49	11,54	0,62
<i>Dendrocalamus asper</i>	7,76	3,30	3,84	0,62
Blok 3				
<i>Bambusa blumeana</i>	238,88	72,07	76,47	90,34
<i>Schizostachyum iraten</i>	47,34	25,22	14,70	7,40
<i>Bambusa vulgaris</i>	9,49	1,80	5,88	1,80
<i>Dendrocalamus asper</i>	4,28	0,90	2,94	0,44
Blok 4				
<i>Bambusa blumeana</i>	71,70	15,45	28,57	27,68
<i>Dendrocalamus asper</i>	13,2	2,14	8,57	2,51
<i>Gigantocloa apus</i>	5,82	1,28	2,86	1,68
<i>Schizostachyum iraten</i>	20,59	8,58	5,71	6,29
<i>Schizostachyum zollingeri</i>	188,74	72,53	54,38	61,8
Blok 5				
<i>Bambusa blumeana</i>	282,87	90,78	94,74	97,34
<i>Schizostachyum iraten</i>	17,12	9,21	5,26	2,66

**KEPEKAAN LINGKUNGAN EKOSISTEM MANGROVE TERHADAP
TUMPAHAN MINYAK DI KECAMATAN UJUNG PANGKAH, GRESIK**
*(Environmental Sensitivity of Mangrove Ecosystem to Oil Spillage
in Ujung Pangkah Subdistrict, Gresik)*

Arif Prasetyo^{1*}, Nyoto Santoso², dan/and Lilik Budi Prasetyo²

¹Pusat Kajian Biodiversitas dan Rehabilitasi Hutan Tropika, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Dramaga Bogor 16680; Telp: +62 251 8621677, Fax +62 251 8621256

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Dramaga Bogor 16680; Telp: +62 251 8626806, Fax +62 251 8626886

*Email: arif.prasetyo@live.com

Tanggal diterima: 7 Juli 2017; Tanggal direvisi: 23 November 2017; Tanggal disetujui: 15 Desember 2017

ABSTRACT

Mangrove ecosystem in the Sub-district of Ujung Pangkah, the District of Gresik, has an important role for human life, flora and fauna in the estuary of Bengawan Solo river. The existence of the mangrove ecosystem has been threatened by pollution through oil spillage from industrial activities both onshore and offshore. The aim of the study was to determine the environmental sensitivity of mangrove ecosystem against oil spillage using Geographical Information System application. Study result showed that 8.16% of the total area in Ujung Pangkah was categorized as very sensitive, and mainly located in mudflat area which was used mostly for fish cultivation. Sensitivity was dominated by sensitive category as much as 82.67% (5,919.61 ha in the mainland and 4,765.68 ha in an ocean area).

Key words: Environmental sensitivity, Geographical Information System, mangrove ecosystem, oil spillage.

ABSTRAK

Ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik memiliki peran yang penting dalam kehidupan manusia, flora, dan fauna di delta Sungai Bengawan Solo. Keberadaan ekosistem mangrove tersebut terancam oleh polusi dari tumpahan minyak, baik dari aktivitas industri di daratan, maupun di perairan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan tingkat kepekaan lingkungan ekosistem mangrove terhadap tumpahan minyak di Kecamatan Ujung Pangkah, Gresik dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis. Hasil penelitian menunjukkan terdapat sekitar 8,16% dari total luas kawasan di Kecamatan Ujung Pangkah yang masuk ke dalam kategori sangat peka, dan terletak secara dominan pada daerah *mudflat* yang digunakan sebagai lahan tambak. Tingkat kepekaan didominasi oleh katagori peka (82,67%), terletak di daratan seluas 5.919,61 ha dan di lautan seluas 4.765,68 ha.

Kata kunci: Kepekaan lingkungan, Sistem Informasi Geografis, ekosistem mangrove, tumpahan minyak.

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove (bakau) memainkan peran penting dalam berbagai hal berkaitan dengan lanskap pesisir, dan masyarakat sangat bergantung untuk memanfaatkan kekayaan sumber daya alam habitatnya (Rotich, Mwangi, & Lawry, 2016). Berdasarkan surat keputusan Direktur Jenderal Kehutanan No.60/Kpts/Dj/I/1978, hutan mangrove merupakan

tipe hutan yang khas, dan terbentang di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove dapat bertindak sebagai penyangga infrastruktur alami melawan bahaya alam, menjadi zona penyangga dan perlindungan erosi garis pantai (Takagi, 2017; Lundquist, Carter, Hailles, & Bulmer, 2017). Keberadaan ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah

Kabupaten Gresik memegang peran yang sangat penting bagi kehidupan mahluk hidup di sekitarnya. Masyarakat menggunakan ekosistem mangrove melalui konversi lahan menjadi tambak. Konversi lahan ekosistem mangrove mengakibatkan luas hutan mangrove menurun, dan terjadinya abrasi (Purnawan, 2012). Proses sedimentasi pun terus terjadi melalui aliran Sungai Bengawan Solo. Penumpukan sedimen akan membantu proses regenerasi vegetasi mangrove dan stabilisasi sedimen pantai (Giesen, Wulffraat, Zieren, & Scholten, 2007).

Keberadaan ekosistem mangrove termasuk yang berada di Kecamatan Ujung Pangkah sangat rentan terhadap pencemaran berupa tumpahan minyak (Duke, 2016). Kerentanan terjadi dikarenakan di kawasan tersebut dikenal sebagai tempat cadangan beberapa juta metrik ton minyak. Semenjak tahun 2007 lapangan minyak yang berlokasi di Kecamatan Ujung Pangkah telah dieksploitasi oleh PT Hess (Indonesia-Pangkah) Ltd. (Hardianto, Burhan, & Wahyudi, 2014). Melalui aktivitas pengeboran, dilaporkan pada tahun 2012 telah terjadi pencemaran minyak di sekitar perairan laut yang diakibatkan kebocoran pipa (Sucipto, 2012). Pencemaran berupa tumpahan minyak tidak akan terjadi hanya dikarenakan oleh kebocoran pipa tetapi banyak kasus terjadi akibat rembesan alami dari dasar laut karena kecelakaan tanker, kegiatan bongkar muat minyak, aktivitas pelabuhan, semburan dari proses produksi dan eksplorasi ataupun limbah buangan dari kegiatan yang berada di areal hulunya (Hidayat & Siregar, 2017).

Tumpahan minyak terhadap vegetasi mangrove menyebabkan gangguan fisik, berupa daun yang menguning dan berguguran, dan yang lebih parah terjadi kematian (Rikandi, 2013). Kejadian yang terus-menerus dan berlangsung dalam waktu yang lama akan mengakibatkan kehilangan ekosistem mangrove secara permanen (NOAA, 2012). Apabila ekosistem mangrove mengalami gangguan

secara ekologis, maka fungsi sosial dan ekonominya akan terganggu (Muarif, 2016). Mayoritas lahan di Kecamatan Ujung Pangkah merupakan tambak (BPS, 2015) yang kualitasnya sangat tergantung pada kualitas ekosistem mangrove di daerah tersebut.

Dalam upaya mengantisipasi kemungkinan adanya pencemaran lingkungan ekosistem mangrove lebih lanjut, maka diperlukan adanya strategi pengelolaan ekosistem yang tepat untuk menanggulangi hal tersebut. Tujuan penelitian ini adalah membangun model tingkat kepekaan ekosistem mangrove berdasarkan pembobotan variabel yang teridentifikasi, dan melakukan penilaian kepekaan lingkungan ekosistem mangrove terhadap tumpahan minyak di Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-April 2017 di kawasan pesisir pantai Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. Pada bulan-bulan ini kondisi pesisir pantai masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

B. Metode Penelitian

1. Tahapan Pelaksanaan

Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan melakukan *ground truthing* dengan GPS untuk mengidentifikasi tipe penutupan lahan, analisis vegetasi dengan pengukuran dalam skala plot untuk mengetahui kerapatan pohon, serta wawancara melalui kuisioner. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi tentang kondisi ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah dengan responden dari Bappeda Kabupaten Gresik, Dinas Kelautan Kabupaten Gresik, Kepada Desa, dan kelompok nelayan. Selain itu, dilakukan verifikasi lapangan tentang variabel yang

mempengaruhi Indeks Kepekaan Lingkungan (IKL) di ekosistem mangrove yang diadopsi dari NOAA (2002). Indeks ini mempertimbangkan kondisi kerentanan daerah pantai, kerentanan ekologi ekosistem mangrove, dan kerentanan sosial.

2. Analisis Data

Analisis tipe penutupan lahan dilakukan terhadap citra satelit Landsat tahun 2006 dan 2016 menggunakan metode *object based image analysis* (OBIA). Metode OBIA dipilih karena memiliki kemampuan untuk mempertimbangkan berbagai sifat objek gambar seperti nilai spektral, spasial, kontekstual, hingga secara tekstur untuk klasifikasi citra satelit (Höbbling et al., 2017). Dari proses klasifikasi penutupan lahan ini didapatkan data berupa tipe penutupan lahan, perubahan garis pantai, tipe habitat, dan tempat yang bernilai penting bagi masyarakat. Korelasi dari analisis vegetasi dengan *advance vegetation index* (AVI) digunakan untuk memetakan kondisi kerapatan tegakan di hutan mangrove.

Penilaian IKL dilakukan dengan metode *multi criteria decision analysis* (MCDA) untuk melakukan pembobotan masing-masing variabel di dalam masing-masing indeks kepekaan. Untuk menentukan bobot dari masing-masing variabel, dilakukan dengan metode *analytic hierarchy process* (AHP). Pembobotan masing-masing variabel terkait akan dikombinasikan melalui matriks seperti pada Tabel 1 (Saaty, 2008).

Tabel (Table) 1. Matriks perbandingan berpasangan (*Pairwise comparison matrix*)

	a ₁	a ₂	...	a _n
a ₁	a ₁₁	a ₁₂	...	a _{1n}
a ₂	a ₂₁	a ₂₂	...	a _{2n}
...
a _m	a _{m1}	a _{m2}	...	a _{mn}

Nilai a₁₁ adalah nilai perbandingan variabel a₁ (baris) terhadap a₁ (kolom)

yang menyatakan hubungan seberapa jauh tingkat kepentingan a₁ (baris) dibandingkan dengan a₁ (kolom). Dalam penelitian ini, tingkat kepentingan tersebut dibagi menjadi sembilan tingkat (Tabel 2).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 12 variabel yang berpengaruh terhadap IKL di ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah. Kedua belas variabel tersebut dikategorikan menjadi tiga bagian berdasarkan tipe kerentanannya, yaitu kerentanan pantai (Tabel 3), kerentanan ekologi (Tabel 4), dan kerentanan sosial (Tabel 5). Model dari ketiga indeks kerentanan tersebut disajikan berikut ini.

Model indeks kerentanan pantai (IKP) di Kecamatan Ujung Pangkah yaitu:

$$IKP = 0,6SL + 0,34SB + 0,06PP$$

Dimana:

- IKP = Indeks Kerentanan Pantai
- SL = Slope pantai (derajat)
- SB = Substrat (tipe substrat)
- PP = Perubahan pantai (m)

Model indeks kerentanan ekologi (IKE) ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah yaitu:

$$IKE = 0,06K + 0,21PL + 0,3JS + 0,16JP + 0,27H$$

Dimana:

- IKE = Indeks kerentanan ekologi
- K = Kerapatan individu
- PL = Penutupan lahan
- JS = Jarak dari sungai
- JP = Jarak dari pantai
- H = Habitat

Model indeks kerentanan sosial di Kecamatan Ujung Pangkah yaitu:

$$IKS = 0,58P + 0,26T + 0,12Kp + 0,05Z$$

Kp = Kepadatan penduduk

T = Tempat bernilai penting

Z = Zona perikanan tangkap masyarakat

Dimana:

IKS = Indeks kerentanan sosial

P = Pekerjaan

Tabel (Table) 2. Skala penilaian perbandingan berpasangan (*Scoring scale of the pairwise comparison matrix*)

Tidak penting (<i>Not important</i>)					Penting (<i>Important</i>)			
1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Mutlak (<i>Absolute</i>)	Sangat (<i>Strong</i>)	Cukup (<i>Quite</i>)	Agak lebih (<i>Slight</i>)	Sama (<i>Equal</i>)	Agak lebih (<i>Slight</i>)	Cukup (<i>Quite</i>)	Sangat (<i>Strong</i>)	Mutlak (<i>Absolute</i>)

Tabel (Table) 3. Variabel kerentanan pantai (*Coastal vulnerability variable*)

No.	Variabel (<i>Variable</i>)	1	2	3	4	5
		Sanagt rentan (<i>Very vulnerable</i>)	Rentan (<i>Vulnerable</i>)	Cukup rentan (<i>Quite vulnerable</i>)	Kurang rentan (<i>Less vulnerable</i>)	Tidak rentan (<i>Not vulnerable</i>)
1	Kemiringan (<i>Slope</i>) (⁰)	0-1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
2	Substrat (<i>Substrate</i>)	Lumpur (<i>Mud</i>)	Lumpur berpasir (<i>Sandy mud</i>)	Pasir berlumpur (<i>Muddy sand</i>)	Pasir (<i>Sand</i>)	Batu (<i>Rock</i>)
3	Perubahan (<i>Change</i>) (m)	Abrasi (<i>Abrasion</i>) > 300	Abrasi (<i>Abrasion</i>) 0 - 300	Stagnan (<i>Stagnant</i>)	Akresi (<i>Accretion</i>) 0 -300	Akresi (<i>Accretion</i>) > 300

Tabel (Table) 4. Variabel kerentanan ekologi (*Ecological vulnerability variable*)

No.	Variabel (<i>Variable</i>)	1	2	3	4	5
		Sangat rentan (<i>Very vulnerable</i>)	Rentan (<i>Vulnerable</i>)	Cukup rentan (<i>Quite vulnerable</i>)	Kurang rentan (<i>Less vulnerable</i>)	Tidak rentan (<i>Not vulnerable</i>)
1	Kerapatan (<i>Density</i>) (n/ha)	145 < n	115 < n ≤ 145	85 < n ≤ 115	55 < n ≤ 85	n < 55
2	Penutupan lahan (<i>Land cover</i>)	Tambak/ badan air (<i>Ponds</i>)	Hutan mangrove (<i>Mangrove forest</i>)	Permukiman (<i>Housing</i>)	Semak (<i>Bush</i>)	Lahan terbuka (<i>Barren land</i>)
3	Jarak dari sungai (<i>Distance from river</i>) (m)	0 - 100	100 - 200	200-300	300-400	>400
4	Jarak dari pantai (<i>Distance from beach</i>)	0-100	100 - 200	200-300	300-400	>400
5	Habitat (<i>Habitat</i>)	Lumpur (<i>Mud flat</i>)	Hutan (<i>Forest</i>)	Sungai (<i>River</i>)	Tambak (<i>Ponds</i>)	Lainnya (<i>Other</i>)

Tabel (Table) 5. Variabel tingkat kerentanan sosial (*Social vulnerability variable*)

No.	Variabel (Variable)	1	2	3	4	5
		Sangat rentan (<i>Very vulnerable</i>)	Rentan (<i>Vulnerable</i>)	Cukup rentan (<i>Quite vulnerable</i>)	Kurang rentan (<i>Less vulnerable</i>)	Tidak rentan (<i>Not vulnerable</i>)
1	Tempat bernilai penting (<i>High value area</i>)	Budidaya dan penangkapan ikan, (<i>Cultivation and fish catchment</i>)	Tempat wisata, hutan (<i>Tourist attraction, forest</i>)	Pelabuhan, (<i>Port</i>)	Permukiman, (<i>Housing</i>)	Lainnya, (<i>Others</i>)
2	Mata pencaharian (<i>Livelihood</i>)	Nelayan (<i>Fisherman</i>)	Petani tambak (<i>Fish farmer</i>)	-	-	Lainnya, (<i>Other</i>)
3	Kepadatan penduduk (<i>Population density</i>)	>16 ind/ha	12-16 ind/ha	8-12 ind/ha	4-8 ind/ha	< 4 ind/ha
4	Zona perikanan tradisional (<i>Traditional fisheries zone</i>)	0-4 mil	4 - 12 mil	> 12 mil	-	Daratan (<i>Mainland</i>)

Untuk menghitung indeks kepekaan lingkungan ekosistem mangrove, diperoleh dengan menjumlahkan hasil ketiga indeks tersebut sebagai berikut:.

$$IKL = IKP + IKE + IKS$$

Dimana:

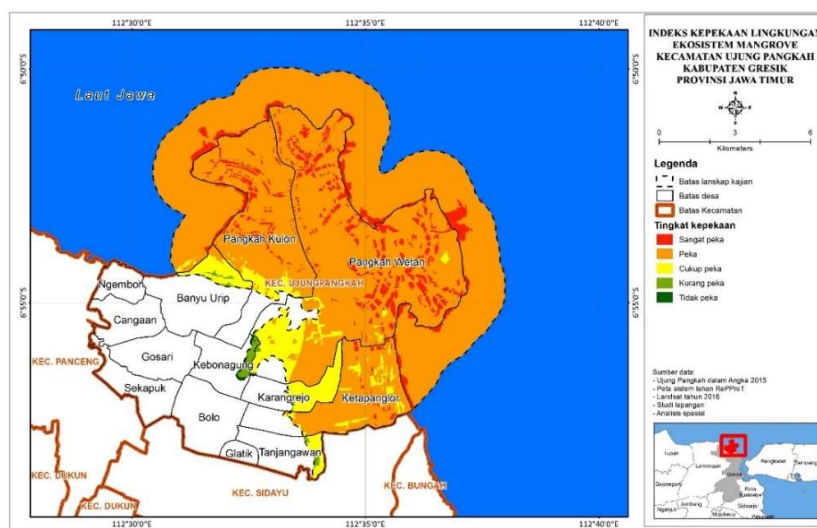
IKL = Indeks kepekaan lingkungan ekosistem mangrove

IKP = Indeks kerentanan daerah pantai

IKE = Indeks kerentanan ekologi ekosistem mangrove

IKS = Indeks kerentanan sosial

Berdasarkan hasil penjumlahan dari ketiga indeks di atas, menunjukkan nilai *IKL* berkisar antara 2,11 hingga 14,33. Untuk menyederhanakan tingkatan kepekaan lingkungan, dilakukan pengelompokan ulang nilai yang dikategorikan menjadi lima kelas (Gambar 1 dan Tabel 6).



Gambar (Figure) 1. Kepekaan lingkungan Kecamatan Ujung Pangkah (*Environmental sensitivity of the Ujung Pangkah Sub District*)

Tabel (Tabel) 6. Tingkat kepekaan lingkungan ekosistem mangrove (*Environmental sensitivity level of the mangrove ecosystem*)

No.	Skor (Score)	Tingkat kepekaan (Sensitivity level)	Daratan (Mainland) (ha)	Laut (Ocean) (ha)	Luas (Area) (ha)
1	$IKL \leq 4,55$	Sangat peka (<i>Extreme</i>)	689,50	365,71	1.055,21
2	$4,55 < IKL \leq 7$	Peka (<i>High</i>)	5.919,61	4.765,68	10.685,29
3	$7 < IKL \leq 9,44$	Cukup peka (<i>Moderate</i>)	1.064,81	12,27	1.077,08
4	$9,44 < IKL \leq 11,89$	Kurang peka (<i>Low</i>)	91,85	0,00	91,85
5	$IKL > 11,89$	Tidak peka (<i>Very low</i>)	15,22	0,00	15,22
Total (<i>Total</i>)			7.780,99	5.143,66	12.924,65

Sebesar 8,16% dari luas kawasan di Kecamatan Ujung Pangkah termasuk dalam kategori sangat peka yang terbagi dalam dua lokasi, yaitu daratan seluas 689,50 ha dan di lautan sebesar 365,71 ha. Adapun tingkat kepekaan yang paling dominan di lokasi ini terletak pada kategori peka dengan persentase sebesar 82,67% (10.685,29 ha). Tipe ini paling luas terdapat di daratan (5.919,61 ha), mayoritas berupa tambak sedangkan di lautan seluas 4.765,68 ha. Tingkat kepekaan yang termasuk dalam kategori sangat peka teridentifikasi hampir di semua *mudflat area* di sepanjang pesisir Desa Banyu Urip, Desa Pangkah Wetan dan Desa Pangkah Kulon (Gambar 1). Karakteristik *mudflat* yang berlumpur, terletak di bagian paling tepi dari daratan, merupakan areal yang sangat peka terhadap tumpahan minyak.

B. Pembahasan

Sebanyak 12 buah variabel, diantaranya: kemiringan pantai, jenis substrat, perubahan pantai, kerapatan, penutupan lahan, jarak ke sungai dan pantai dan habitat, dipilih berdasarkan pengaruhnya dampak yang akan terjadi akibat tumpahan minyak. Pengaruh dan dampak setiap variabel terhadap tumpahan minyak dipilih berdasarkan NOAA (2002) yang menjelaskan bahwa variabel terpilih akan mampu mempercepat dan atau memperlambat penyebaran, laju pengendapan dan kemudahan dalam pembersihan tumpahan minyak. Diperoleh indeks kerentanan fisik

pantai (IKP), indeks kerentanan ekologi (IKE), dan indeks kerentanan sosial (IKS) ekosistem mangrove, dengan bentuk formula, $IKP = (0,6SL) + (0,34SB) + (0,06PP)$; $IKE = 0,06K + 0,21PL + 0,3JS + 0,16JP + 0,27H$; dan $IKS = 0,58P + 0,26T + 0,12Kp + 0,05Z$.

Indeks kepekaan sebuah ekosistem atas perubahan lingkungan yang terjadi, misalnya cemaran tumpahan minyak, sangat ditentukan oleh respon ekosistem tersebut. Respon ekosistem ditunjukkan oleh sebuah katagori nilai (IKL) yang menyatakan tidak peka sampai sangat peka. Nilai yang diperoleh sangat ditentukan oleh ekosistem itu sendiri dalam menerima, dan menolak dampak dari tumpahan minyak. Kepekaan terhadap tumpahan minyak mengasumsikan bahwa ekosistem mangrove terkena ceceran minyak, dan menggambarkan efek relatif dari paparan tersebut (IPIECA, 2016). Limbah minyak terdiri dari senyawa yang sangat kompleks, dan sulit terurai sehingga menjadi jenis substrat yang paling serius mencemari lingkungan (Hidayat & Siregar, 2017). Kompleksitas senyawa yang dimiliki minyak menyebabkan beberapa minyak memiliki kepadatan yang tinggi, dan tenggelam kedalam air sehingga mempercepat terjadinya sedimentasi. Duke & Burns (1999) melaporkan bahwa tumpahan minyak yang terjadi di perairan Australia sejak tahun 1970 mengkontaminasi hutan mangrove seluas 221 ha, 13 ha hutan mangrove mati, dan diperlukan waktu

yang cukup lama (5-30 tahun) untuk mengembalikannya ke kondisi semula.

Sebanyak 8,16% atau seluas 1.055,21 ha kawasan Kecamatan Pangkah merupakan kawasan ekosistem mangrove yang sangat peka terhadap tumpukan minyak. Kawasan ekosistem tersebut teridentifikasi berupa pantai berlumpur (*mudflat*) yang terletak di Desa Banyu Urip, Desa Pangkah Wetan, dan Desa Pangkah Kulon. Tingkat kepekaan yang mendominasi kawasan ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah adalah peka (82,67%) berupa kawasan tambak yang menandakan bahwa sebagian besar kawasan akan mengalami potensi kerusakan yang tinggi, baik secara ekonomi, sosial dan ekologi. Berdasarkan hasil penelitian ini, ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah yang memiliki nilai kepekaan sangat peka dan peka harus menjadi prioritas utama dalam upaya pencegahan dan pemulihan limbah berupa tumpahan minyak.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Terdapat tiga model indeks kerentanan di ekosistem mangrove Kecamatan Ujung Pangkah, yaitu IKP = $(0,6SL) + (0,34SB) + (0,06PP)$; IKE = $0,06K + 0,21PL + 0,3JS + 0,16JP + 0,27H$; dan IKS = $0,58P + 0,26T + 0,12Kp + 0,05Z$. Nilai IKL ekosistem mangrove berkisar dari kelas tidak peka hingga sangat peka. Tingkat kepekaan lingkungan terluas terdapat dalam kategori peka yang mayoritas berupa tambak, sedangkan daerah dengan nilai kepekaan dengan kategori sangat peka sebesar 8,16% mayoritas terdapat di lokasi pantai berlumpur (*mudflat*) dan tambak.

B. Saran

Optimalisasi peran pemerintah daerah Kabupaten Gresik dalam upaya pelestarian ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah perlu ditingkatkan

terutama untuk kawasan ekosistem yang memiliki tingkat kepekaan peka dan sangat peka. Peran masyarakat dan para pihak dalam upaya mempertahankan fungsi dan manfaat ekosistem mangrove di Kecamatan Ujung Pangkah sebagai sistem penyangga kehidupan perlu terus digali, diedukasi dan diteliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Choisun dan Bapak Ahmad dari Desa Pangkah Wetan serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian, berupa pengumpulan data, pengolahan dan analisa data, penulisan dan perbaikan *manuscript* tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2015). *Kecamatan Ujung Pangkah dalam Angka 2015*. Gresik: BPS.
- Duke, N. C. (2016). Oil spill impacts on mangroves: Recommendations for operational planning and action based on a global review. *Marine Pollution Bulletin*, 109 (2), 700–715.. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.082>
- Duke, N. C., & Burns, K. A. (1999). Fate and effects of oil and dispersed oil on mangrove ecosystems in Australia. *Environmental Implications of Offshore Oil and Gas Development in Australia Further Research A Compilation of Three Scientific Marine Studies*.
- Giesen, W., Wulffraat, S., Zieren, M., & Scholten, L. (2007). *Mangrove Guidebook for Southeast Asia. Mangrove guidebook for Southeast Asia*. <https://doi.org/10.1086/346169>
- Hardianto, Y., Burhan, R. Y. P., & Wahyudi, A. (2014). Kajian biomarka fraksi hidrokarbon alifatik minyak mentah lapangan Ujung Pangkah, Gresik. *Jurnal Sains dan Seni*, 1(1), 1–9.

- Hidayat, A., & Siregar, C. A. (2017). *Telaah mendalam tentang Bioremediasi: Teori dan aplikasinya dalam upaya konservasi tanah dan air*. Bogor: IPB Press – Bogor.
- Hölbling, D., Eisank, C., Albrecht, F., Vecchiotti, F., Friedl, B., Weinke, E., & Kociu, A. (2017). Comparing Manual and Semi-Automated Landslide Mapping Based on Optical Satellite Images from Different Sensors. *Geosciences*, 7 (2), 37-57. <https://doi.org/10.3390/geosciences7020037>
- IPIECA. (2016). *Impacts of oil spill on shorelines; Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel*. London: IPIECA.
- Lundquist, C., Carter, K., Hailes, S., & Bulmer, R. (2017). *Guidelines for Managing Mangroves (Mānawa) Expansion in New Zealand*. New Zealand: National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd.
- Muarif. (2016). *Pengembangan Indeks Kepekaan Ekologi (IKE) Ekosistem Mangrove terhadap Tumpahan Minyak*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- NOAA. (2002). *Environmental Sensitivity Index Guidelines Version 3.0*. Seattle, Washington: Hazardous Materials Response Division, Office of Response and Restoration, NOAA Ocean Service.
- NOAA. (2012). *Mangrove; Planning and Response Considerations*. Seattle, Washington: National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd. Series No. 85. Seattle: NOAA.
- Purnawan, G. M. (2012). *Land Use Control of Mangrove Forest Conversion in Ujungpangkah District Gresik Regency. Final Project – RP09 1333*.
- Rikandi, N. (2013). *Analisis metode Indeks Kepekaan Lingkungan ekosistem mangrove terhadap tumpahan minyak, studi kasus di wilayah pesisir Kabupaten Subang*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rotich, B., Mwangi, E., & Lawry, S. (2016). *Where Land Meets the Sea: A Global Review of the Governance and Tenure Dimensions of Coastal Mangrove Forests*. CIFOR and USAID Tenure and Global Climate Change Program, Bogor, Indonesia and Washington, DC.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences (IJSSCI)*, 1(1) 83-97..
- Sucipto, A. (2012). *Tumpahan Minyak di Perairan Gresik Diteliti*. <http://regional.kompas.com/read/2012/11/01/21532747/Tumpahan.Minyak.k.di.Perairan.Gresik.Diteliti>. Diakses tanggal 1 Desember 2017.
- Takagi, H. (2017). Design Considerations of Artificial Mangrove Embankments for Mitigating Coastal Floods - Adapting to Sea-level Rise and Long-term Subsidence. *Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions*. <https://doi.org/10.5194/nhess-2017-61>

**MODEL KEBERHASILAN DAN MANAJEMEN PENANGKARAN CUCAK RAWA
(*Pycnonotus zeylanicus*)
(Success Model and Management of Captive Breeding of Straw-headed Bulbul
(*Pycnonotus zeylanicus*))**

Dini Ayu Lestari^{1*}, Burhanuddin Masy'ud¹, dan/and Jarwadi Budi Hernowo¹

¹Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Dramaga Bogor 16680;
Telp: +62 251 8626806, Fax +62 251 8626886
*Email : diniayulestari@gmail.com

Tanggal diterima: 2 Januari 2017; Tanggal direvisi: 7 November 2017; Tanggal disetujui: 15 Desember 2017

ABSTRACT

Straw-headed bulbul (Pycnonotus zeylanicus) is a popular singing bird widely traded in Indonesia. Captive breeding is one of the conservation efforts to increase the population outside the natural habitat, therefore, research on captive breeding models is important. The objective of the study is mainly to describe the management and determine the model of straw-headed bulbul captive breeding. The study was conducted on May-July 2015 in 10 different captive breeding facilities in Bogor and Depok Districts. Data were collected through observations, measurement, and interview. Principal Components Regression with the stepwise methods was used to analyze the success model of captivity breeding. The study found that the captive breeding management has been operated appropriately to ensure its productivity, as demonstrated by the natality and mortality models. The natality model $Y1 = 64.70 + 57.48 PC1$ showed that captivity duration, higher parent productivity, and higher egg hatchability increase natality rate. The mortality model, $Y2 = 19.10 - 4.23 PC2$, showed that greater operational and capital costs incurred as well as longer treatment duration are able to suppress mortality.

Key words: Captive breeding, management, principal components regression, straw-headed bulbul, success model.

ABSTRAK

Burung Cucak rawa (*Pycnonotus zeylanicus*, Gmelin 1789) merupakan salah satu burung berkicau terkenal dan marak diperdagangkan di Indonesia. Upaya konservasi untuk meningkatkan populasi di luar habitat alaminya adalah melalui penangkaran sehingga penelitian mengenai model keberhasilan penangkaran penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan manajemen penangkaran pada lokasi penelitian dan menentukan model keberhasilan penangkaran cucak rawa. Penelitian dilakukan pada sepuluh penangkaran yang berlokasi di Kabupaten Bogor dan Depok. Penelitian dilakukan selama tiga bulan mulai Mei hingga Juli 2015. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung, pengukuran, dan wawancara. Data selanjutnya dianalisis menggunakan regresi komponen utama dengan metode *stepwise* untuk menentukan model keberhasilan. Hasil studi menunjukkan bahwa manajemen penangkaran yang sudah beroperasi hingga saat ini dinilai tepat untuk memenuhi kebutuhan produktivitas, seperti yang ditunjukkan dalam model perkembangan reproduksi berdasarkan angka kelahiran dan kematian. Model kelahiran $Y1 = 64,70 + 57,48 PC1$ menunjukkan bahwa semakin lama menangkarkan, jumlah induk produktif banyak, dan daya tetas telur tinggi maka semakin besar kelahiran. Model kematian $Y2 = 19,10 - 4,23 PC2$ menunjukkan bahwa semakin besar biaya operasional dan modal serta semakin lama durasi waktu perawatan maka angka kematian dapat ditekan.

Kata kunci: Penangkaran, manajemen, regresi komponen utama, cucak rawa, model keberhasilan.

I. PENDAHULUAN

Cucak rawa (*Pycnonotus zeylanicus*, Gmelin 1789) termasuk ke dalam famili Pycnonotidae dari ordo Passeriformes

yang dikenal dengan merbah atau cucak-cucakan. Populasi cucak rawa mengalami penurunan tajam karena marak diperdagangkan dan saat ini status

konservasinya termasuk kategori rentan (*vulnerable*) (IUCN, 2016). Untuk pengendalian dan pengaturan perdagangannya secara internasional, *Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora* (CITES) menetapkan cucak rawa ke dalam daftar *Appendix II* (CITES, 2016). Meskipun spesies ini tidak dilindungi di Indonesia, namun demikian tetap diperlukan upaya konservasi dan pelarangan perburuan cucak rawa di habitat alaminya.

Salah satu upaya konservasi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan populasi cucak rawa di luar habitat alaminya untuk dimanfaatkan secara komersial adalah melalui konservasi eksitu, yakni penangkaran. Menurut Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam No. 5 Tahun 2014 tentang Pedoman Audit Penangkaran Burung, penangkaran adalah upaya perbanyakannya melalui pengembangbiakan dan pembesaran satwa liar dengan tetap memperhatikan kemurnian jenisnya. Thohari, Mas'ud, & Takanjanji (2011) menambahkan bahwa tujuan penangkaran adalah untuk melestarikan dan memanfaatkan satwa liar secara optimal dan berkelanjutan. Secara biologis, suatu penangkaran satwa dinyatakan berhasil apabila penangkaran telah mampu mengembangbiakan satwanya dengan tetap menjaga kemurnian genetiknya.

Hasil pengamatan pendahuluan di beberapa lokasi penangkaran cucak rawa menunjukkan ada penangkaran yang telah berhasil mengembangbiakan cucak rawa, tetapi ada juga yang tidak atau belum berhasil. Tingkat keberhasilan tersebut juga berbeda-beda. Perbedaan tersebut diduga terkait perbedaan aspek teknis penangkaran, disamping karena stres akibat gangguan dari berbagai faktor termasuk aktivitas manusia di sekitar lokasi penangkaran. Sebagai contoh, reproduksi cucak rawa di penangkaran *mega bird and orchid farm* dilakukan di kandang yang tertutup agar proses reproduksinya tidak terganggu. Adanya gangguan akan me-

nyebabkan induk cucak rawa tidak ingin mengerami telurnya. Desain kandang reproduksi pada lokasi penangkaran lainnya berbentuk terbuka (Lestari, 2014). Menurut Draper & Harris (2012), untuk menghindari terjadinya stres pada satwa di penangkaran, sebaiknya satwa terhindar dari kontak fisik dengan pengunjung.

Sejauh ini kajian tentang penangkaran cucak rawa lebih banyak ditekankan pada penerapan aspek teknis penangkaran, sedangkan kajian terkait model keberhasilan penangkaran belum banyak dilakukan. Model keberhasilan penangkaran cucak rawa perlu diketahui untuk menganalisis bentuk dan besaran antar peubah yang berperan dalam menentukan keberhasilan penangkaran cucak rawa sehingga dapat diketahui sejauh mana peran peubah tersebut dalam keberhasilan penangkaran dan diketahui juga peubah dominan yang paling berperan dalam keberhasilan penangkaran.

Keberhasilan penangkaran ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya teknis penangkaran, ekonomi, dan sosial (Ratnawati, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan beberapa variabel yang merupakan keterwakilan dari beberapa aspek untuk menentukan keberhasilan penangkaran, antara lain teknis penangkaran, aspek ekonomi, dan aspek sosial. Penelitian ini bertujuan menganalisis manajemen penangkaran cucak rawa dan menentukan model keberhasilan penangkaran cucak rawa.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada sepuluh penangkaran yang berlokasi di Kabupaten Bogor dan Depok selama tiga bulan, mulai bulan Mei hingga Juli 2015. Kriteria lokasi penangkaran yang menjadi objek penelitian adalah penangkaran yang telah berhasil menetasakan cucak rawa (mampu berkembang biak) dan telah memperdagangkan generasi F2 nya.

B. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat tulis, termometer bola basah dan kering, timbangan digital, kamera, pita ukur. Objek penelitian yakni cucak rawa, pemilik, dan perawat cucak rawa.

C. Metode Penelitian

1. Tahapan Pelaksanaan dan Rancangan Penelitian

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini antara lain manajemen penangkaran, berupa jumlah populasi, jumlah jenis kandang, jumlah pemberian pakan, durasi waktu perawatan, jumlah induk produktif, daya tetas telur, jumlah kelahiran/natalitas, dan jumlah kematian/mortalitas cucak rawa; aspek ekonomi berupa modal dan biaya operasional; serta aspek sosial berupa lama waktu menangkarkan cucak rawa (Purnamasari, 2014; MacKinnon & Phillipps, 2010; (Zulkarnain, Bebas, & Laksana, 2015). Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, pengukuran, dan wawancara terhadap pemilik dan perawat burung. Data yang diambil untuk menentukan model keberhasilan penangkaran terdiri atas variabel *dependent* (variabel terikat) dan variabel *independent* (variabel bebas). Variabel terikat (Y) adalah keberhasilan penangkaran cucak rawa yang dilihat dari dua aspek, yakni jumlah kelahiran burung ($Y1$) dan jumlah kematian burung ($Y2$) (Purnamasari, 2014). Jumlah kelahiran burung merupakan jumlah kelahiran anakan dari setiap induk selama satu tahun. Jumlah kematian burung yakni jumlah kematian burung (anakan dan indukan) selama satu tahun. Variabel bebas (X) merupakan keterwakilan dari aspek teknik penangkaran, aspek ekonomi, dan aspek sosial. Variabel bebas (X) yang dimaksud, antara lain jumlah konsumsi jangkrik ($X1$), jumlah konsumsi pisang ($X2$), durasi waktu perawatan ($X3$), jumlah induk produktif ($X4$), daya tetas telur ($X5$), modal ($X6$), biaya operasional per bulan ($X7$), dan lama menangkarkan

cucak rawa ($X8$) (Purnamasari, 2014; MacKinnon & Phillipps, 2010; Zulkarnain et al., 2015).

2. Analisis Data

Penentuan model keberhasilan penangkaran cucak rawa dianalisis menggunakan analisis komponen utama *principle component analysis* (PCA). Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan pada analisis PCA antara lain: 1) pengujian *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) *Measure* (jika nilai KMO > 0,5, data dapat dianalisis lebih lanjut) dan uji Bartlett (jika nilai sig < 0,05, data dapat dianalisis lebih lanjut) dan 2) uji *Measure of Sampling Adequacy* (jika nilainya > 0,5, dapat dianalisis lebih lanjut) (Iriawan, 2006).

Setelah komponen baru terbentuk dari hasil PCA, komponen-komponen tersebut menjadi variabel bebas baru yang akan diregresikan atau dianalisis pengaruhnya terhadap variabel tidak bebas (Y) dengan menggunakan analisis regresi komponen utama. Analisis regresi komponen utama merupakan teknik analisis regresi yang dikombinasikan dengan hasil analisis komponen utama, artinya analisis komponen utama dijadikan sebagai tahap analisis (Iriawan, 2006).

Analisis regresi komponen utama menggunakan metode *stepwise* yang diolah dengan bantuan *software* SPSS (IBM SPSS Statistics 22) untuk menghasilkan model keberhasilan penangkaran cucak rawa (Iriawan, 2006). Keberhasilan penangkaran cucak rawa dinilai dari jumlah kelahiran dan kematian burung yang ditangkarkan.

Peubah yang menjadi variabel terikat (*dependent*) yakni keberhasilan penangkaran (Y), sedangkan peubah bebas (*independent*) adalah variabel baru yang dinamakan komponen utama atau *principle component* (PC). Persamaan yang digunakan, masing-masing untuk model kelahiran ($Y1$) adalah: $Y1 = b_0 + b_1 PC1 + b_2 PC2 + \dots + b_n PCn + \varepsilon$, dan model kematian burung ($Y2$) adalah: $Y2 =$

$b_0 + b_1 PC_1 + b_2 PC_2 + \dots + b_n PC_n + \varepsilon$; dimana $b_1, b_2 \dots$ dan b_n adalah koefisien, PC_1, PC_2, PC_n adalah faktor baru yang terbentuk (variabel komponen utama) dan ε (*error*). Model regresi komponen utama yang sudah terbentuk perlu dilakukan pengujian seperti disajikan pada Tabel 1 (Santoso, 2002).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Manajemen Penangkaran Cucak Rawa

Hasil identifikasi dan analisis terkait penerapan manajemen penangkaran cucak rawa di sepuluh lokasi contoh, secara umum menunjukkan ada beberapa perbedaan, baik yang terkait dengan lama waktu menangkarkan, jumlah populasi, jumlah jenis kandang, jumlah pemberian pakan, durasi waktu perawatan, jumlah induk produktif, maupun daya tetas telur. Perbedaan penerapan manajemen tersebut berdampak pada perbedaan jumlah kelahiran (natalitas) dan angka kematian (mortalitas) (Tabel 2).

Berdasarkan data dan hasil analisis (Tabel 2), dapat dijelaskan bahwa penangkaran yang sudah lama menangkarkan cucak rawa memiliki keberhasilan yang

relatif lebih tinggi dibandingkan yang lainnya. Hal ini dapat dimengerti karena penangkaran yang sudah lama menangkarkan cucak rawa memiliki lebih banyak pengalaman, baik dalam hal pengetahuan maupun praktik sebagai hasil dari proses belajarnya selama menangkarkan burung. Pengalaman pengetahuan dan praktik tersebut akan menjadi masukan yang berharga dalam upaya perbaikan dan penyempurnaan manajemen untuk mencapai hasil yang terbaik. Pernyataan ini diperkuat oleh Imran (2012) yang menjelaskan bahwa pengetahuan adalah informasi-informasi yang dipahami, yang diperoleh dari proses belajar selama hidup, dan dapat digunakan untuk menyesuaikan diri sendiri ataupun lingkungan.

Tabel 2 juga menunjukkan adanya perbedaan manajemen terkait jumlah jenis kandang yang digunakan pada penangkaran cucak rawa. Jenis kandang cucak rawa yakni kandang reproduksi, kandang penjadwalan, kandang inkubator, dan kandang pembersihan. Perbedaan jumlah jenis kandang yang tersedia pada lokasi penangkaran (Tabel 2) ternyata memberikan hasil yang berbeda.

Tabel (Table) 1. Pengujian model regresi komponen utama (*Principle component regression model testing*)

Nama pengujian (<i>Types of statistical test</i>)	Penjelasan (<i>Remark</i>)
Uji kelayakan model (<i>Goodness of fit model</i>)	
• Uji keterandalan/Uji F (<i>F Test</i>)	Jika nilai signifikansi (<i>Significance</i>), < 0.05 , variabel (X_i) secara serentak berpengaruh nyata terhadap (Y) (<i>If significance level < 0.05, the variable (X_i) simultaneously impacted significantly to Y</i>)
• Uji t (<i>t Test</i>)	Jika nilai probabilitas < 0.05 , variabel bebas (X_i) berpengaruh nyata terhadap (Y) (<i>If significance level < 0.05, the variable (X_i) impacted significantly to Y</i>)
• Uji koefisien determinasi (<i>Determination coefisien test</i>)	Jika <i>Adjusted R-Square</i> semakin mendekati satu, semakin kuat variabel dalam menjelaskan model (<i>If adjusted R-squared close to one, the stronger variable in explaining model</i>)
Uji asumsi klasik (<i>Classical asumption test</i>)	
• Uji normalitas (<i>Normality test</i>)	Jika nilai signifikansi > 0.05 , data terdistribusi normal (<i>If the significant level > 0.05, data are distributed normally</i>)
• Uji heteroskedastisitas (<i>Heterocedasticity test</i>)	Tidak terjadi heteroskedastisitas jika nilai signifikansi > 0.05 (<i>No heteroscedasticity if significant level > 0.05</i>)
• Uji autokorelasi (<i>Autocorelation test</i>)	Nilai statistik DW berada diantara 1.4 dan 2.4 maka tidak ada autokorelasi (<i>No autocorrelation if DW statistical value between 1,4 and 2,4</i>)
• Uji multikolinieritas (<i>Multicollinierity test</i>)	Apabila <i>varian inflation factor</i> (VIF) < 10 , tidak multikolinier yang berarti model regresi sudah tepat (<i>If Varian Inflation Factor (VIF) < 10, there is no multicollinearity meaning the regression model is appropriate</i>)

Tabel (Table) 2. Perbedaan manajemen penangkaran di setiap lokasi penelitian pada Mei-Juli 2015 (The differences of captive breeding management observed at each study site in the period of May to July 2015)

Penangkar (Captive Breeder)	Lama waktu menangkan (Duration of captive breeding)	Populasi (ekor/ individual) (Population)	Jumlah jenis kandang (Number of cage types)	Σ Pemberian pisang (g)* (Banana feeding)	Σ Pemberian jangkrik (g)* (Grasshoper feeding)	Σ Pemberian pur (g)* (Pur feeding)	Σ Induk produktif (Productive parent)	Daya tetas telur (Egg hatchability)	Durasi waktu perawatan (Care duration) (Minutes)	Σ Natalitas Ekor (Individual) (Natality)	Σ Mortalitas Ekor (Individual) (Mortality)
1	18	55	4	110,67	13,33	24,67	19	0,75	300	165	17
2	15	76	4	84	13,93	28,67	23	0,74	360	201	14
3	10	26	3	92,67	8,67	27,33	8	0,66	255	58	22
4	8	25	3	120	9	19	7	0,64	255	49	23
5	9	18	3	132,33	16,67	31,67	5	0,54	255	32	19
6	7	19	3	54	18	31,67	6	0,59	195	38	22
7	2	10	3	96,67	25,33	21,33	3	0,7	270	25	16
8	2	6 ¹⁾	2	90,67	11,33	28,33	4	0,28	60	8	30
9	2	50 ¹⁾	3	102	32	24,67	9	0,68	300	50	13
10	1	40 ¹⁾	3	108,67	25,33	24	7	0,32	280	21	15
Mean ± Standar Deviasi	7,4±5,9	33±22	3±0,57	99,17±21,49	17,36±7,83	26,13±4,17	13±7	0,59±0,17	253±79,9	65±64	19±5

Keterangan (Remarks) : *Pengukuran dilakukan per individu selama 7 hari pada masing-masing lokasi penelitian (Measurements were conducted for 7 days at each of the study sites)

¹⁾Induk berasal dari penangkaran lain (Parent from other breeder)

Penangkaran dengan jumlah jenis kandang yang lebih banyak (3-4 jenis) secara relatif lebih berhasil dibandingkan penangkaran dengan jumlah jenis kandang yang lebih sedikit. Penangkar yang memiliki jumlah jenis kandang lebih banyak artinya mampu memfasilitasi atau memenuhi kebutuhan hidup dan berkembangbiakan cucak rawa karena setiap jenis kandang memiliki fungsi dan karakteristik yang berbeda-beda.

Jenis pakan yang diberikan cucak rawa di penangkaran berupa pisang, jangkrik, dan pur. Pemberian pisang dan jangkrik di penangkaran sama seperti di habitat alaminya. Di habitat alaminya famili Pycnonotidae (jenis *Pycnonotus melanicterus*) sangat menyukai buah-buahan sehingga disebut dengan kelompok frugivora dan juga terkadang memakan serangga (insektivora) saat terbang di hutan (Ayat, 2011).

Data terkait manajemen penangkaran (Tabel 2) juga menunjukkan bahwa unit-unit penangkaran contoh menggunakan jumlah induk produktif dengan umur yang relatif berbeda. Hasil wawancara kepada seluruh penangkar, diketahui bahwa umur cucak rawa yang dijadikan induk adalah 3-4 tahun karena usia tersebut dikelompokkan sebagai usia produktif cucak rawa. Hasilnya menunjukkan bahwa penangkar yang sudah lama menangkarkan cucak rawa dengan induk pada usia produktif akan menghasilkan daya tetas telur yang relatif lebih besar. Daya tetas telur akan meningkat apabila induk burung berusia produktif karena kualitas telur yang dihasilkannya meningkat sehingga embrio pada telur berkembang dengan lebih baik. Rata-rata jumlah induk produktif cucak rawa di lokasi penelitian adalah 13 ± 7 ekor dengan rata-rata angka daya tetas telur $0,59 \pm 0,17$ atau $(59 \pm 17)\%$ (Tabel 2). Berdasarkan klasifikasi Suprijatna, Atmomarsono, & Kartasudjana (2012) dan Suandi (2014), rata-rata tingkat daya tetas telur cucak rawa di lokasi-lokasi penelitian ini termasuk kedalam kategori sedang (31-71%).

Jumlah natalitas dan mortalitas juga dijelaskan pada Tabel 2. Jumlah kelahiran akan meningkat seiring dengan meningkatnya persentase daya tetas telur. Semakin meningkat persentase daya tetas telur maka peluang jumlah kelahiran individu baru semakin tinggi. Jumlah kematian anak cucak rawa lebih besar dibandingkan dengan kematian pada cucak rawa dewasa. Jumlah kematian akan meningkat jika semakin sedikit durasi waktu perawatan cucak rawa karena durasi waktu perawatan berkaitan dengan intensitas perawatan cucak rawa. Artinya, penangkar dengan durasi perawatan rendah akan menyebabkan kurangnya perawatan cucak rawa, baik dalam hal kegiatan pembersihan kandang dan fasilitasnya, pemberian pakan, serta pemantauan anak cucak rawa yang baru menetas. Purnamasari (2014) menjelaskan adanya hubungan antara frekuensi perawatan dan jumlah kematian burung jalak bali di Desa Sumberklapok, Bali.

Penerapan manajemen perawatan kesehatan dan pengendalian penyakit di unit-unit penangkaran contoh relatif sama, termasuk dalam hal jenis penyakit dan upaya penanganannya. Ada beberapa penyakit dan/atau gejala penyakit yang relatif sama di semua lokasi penangkaran, antara lain diare, feses berwarna putih dan hijau, kaki seperti lumpuh, serta flu. Dorrestein (2009) menjelaskan bahwa bakteri yang sering ditemukan pada burung dari ordo *Passeriformes*, antara lain *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* menyebabkan diare (feses cair dan tidak kompak). Menurut Friend dan Franson (1999) dalam Hall & Saito (2008), burung yang terinfeksi bakteri *Salmonella* sp. memiliki ciri-ciri, antara lain feses berwarna putih seperti kapur dan cair, feses berwarna hijau dan cair, arthritis (radang persendian), sayap terkulai lemas, bulu rontok, dan kurang nafsu makan. Shankar (2008) menjelaskan bahwa burung ordo *Passeriformes* sering terinfeksi *chronic respiratory disease* (CRD) yang di-sebabkan oleh bakteri *Mycoplasma gallisepticum* dengan gejala,

diantaranya hidung basah, mata berair, pembengkakan pada sinus, dan bersin-bersin. Berdasarkan hasil wawancara dengan penangkar, cucak rawa yang sakit diberikan obat diare, obat flu, dan suplemen atau vitamin yang biasa dikonsumsi manusia.

2. Model Keberhasilan Penangkaran

a. Model Kelahiran Burung

Berdasarkan hasil analisis regresi komponen utama, diperoleh model kelahiran cucak rawa, yakni $Y1 = 64,70 + 57,48 PC1$. Model ini menjelaskan bahwa faktor pertama ($PC1$) merupakan peubah independen yang paling berpengaruh terhadap kelahiran burung (Tabel 3).

Model ini menerangkan bahwa semakin lama menangkarkan, semakin banyak jumlah induk produktif, dan semakin tinggi persentase daya tetas telur maka semakin besar kelahiran cucak rawa. Hasil pengujian kelayakan model kelahiran cucak rawa menjelaskan bahwa model dinilai valid (sig F 0,001, sig t 0,001, dan *adjusted Rsquare* 76,4%) untuk digunakan sebagai model penduga peubah kelahiran burung.

Selain melakukan pengujian kelayakan model, pengujian asumsi klasik juga dilakukan. Hasil uji asumsi klasik menunjukkan bahwa model kelahiran burung tidak bias, artinya model ini dapat diaplikasikan untuk menjelaskan atau menduga kelahiran cucak rawa di lokasi penelitian (Sig normalitas 1,07, heteroskedastisitas $> 0,05$, autokorelasi 1,404, dan multikoleniaritas 1,00).

Lama menangkarkan.—Lama menangkarkan memiliki pengaruh yang besar (bernilai 0,95) dan dapat digunakan untuk menduga model kelahiran cucak rawa karena terkait dengan pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan dalam menangkarkan burung sebagai hasil dari proses belajar selama menangkarkan burung. Menurut Zahid (1997), pengalaman seseorang dalam mengembangkan satwa dinilai dari lama waktu melakukan kegiatan tersebut, yaitu

pengalaman yang masuk dalam kategori rendah (lama waktu < 5 tahun), pengalaman sedang (lama waktu 5 - 10 tahun), serta pengalaman tinggi (lama waktu > 10 tahun). Lamanya pengalaman dalam melakukan penangkaran menunjukkan bahwa semakin lama seseorang mengembangkan satwa maka semakin banyak proses belajar yang diperolehnya. Dengan pengetahuan penangkar yang diperoleh dari pengalaman, kesejahteraan cucak rawa semakin terjamin. Apabila kesejahteraan cucak rawa di penangkaran terjamin, cucak rawa dapat hidup dan berkembang biak dengan lebih baik, sama seperti di habitat alaminya. Dampak positif yang terjadi adalah penangkar mampu mengembangkan cucak rawa. Karminiasih, Marwati, & Asmara (2014) menambahkan bahwa terdapat korelasi antara pengetahuan dan upaya pencegahan penyakit flu burung pada pekerja peternak unggas di Desa Babalan, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan tahun 2012.

Jumlah induk produktif dan persentase daya tetas telur.—Hasil analisis juga menunjukkan bahwa jumlah induk produktif dan persentase daya tetas telur dapat digunakan untuk menduga keberhasilan penangkaran karena pada prinsipnya semakin banyak induk yang produktif maka kemungkinan produktivitas telur yang dihasilkan juga tinggi sehingga peluang telur yang menetas lebih banyak. Penangkar yang memiliki cucak rawa dengan induk pada usia produktif (3-4 tahun) akan menghasilkan daya tetas telur yang relatif lebih besar. Menurut Dhondt et al. (2000) dalam Budiharjo (2005), burung pada umur produktif dengan kondisi pakan yang cukup serta musim yang tidak banyak turun hujan, biasanya jumlah telurnya akan lebih banyak. Jika persentase daya tetas telurnya tinggi, peluang kelahiran anak cucak rawa juga tinggi sehingga dapat meningkatkan populasi cucak rawa hasil penangkaran. Budiharjo (2005) menjelaskan bahwa burung jalak gading (ordo *Passeriformes*) menghasilkan telur sebanyak 2-3 butir, tetapi telur yang

mampu menetas menjadi anak rata-rata 1-2 ekor karena rendahnya suhu dan tingginya kelembapan yang menyebabkan proses inkubasi telur tidak maksimal.

Menurut Dinas Kehutanan Jateng (2003) dalam Widodo (2012), di hutan alam Baturaden, Gunung Slamet Lereng Selatan ditemukan genus *Pycnonotus* dari famili Pycnonotidae pada suhu berkisar 20-30°C dengan kelembapan 70-90%. Ashari & Sukarsa (2013) dan Griffith, Mainwaring, Sorato, & Beckmann (2016) menjelaskan bahwa embrio telur burung berordo *Passeriformes* tidak berkembang dan mati pada suhu > 40,5°C. Oleh karena itu, kandang reproduksi cucak rawa pada lokasi penelitian dapat dikatakan berada pada taraf aman karena suhunya < 40,5°C (25-28°C) dan kelembapannya sesuai dengan kondisi alamnya 70-90% (84-92%).

b. Model Kematian Burung

Berdasarkan hasil analisis regresi komponen utama, diperoleh bahwa model kematian cucak rawa, yakni $Y_2 = 19,10 - 4,23 PC_2$. Model ini menjelaskan bahwa faktor dua merupakan peubah independen yang paling berpengaruh terhadap kematian burung (Tabel 4).

Model ini menjelaskan bahwa semakin besar biaya operasional, modal yang dikeluarkan, serta semakin lama durasi waktu perawatan dapat menekan kematian cucak rawa. Hasil pengujian kelayakan model kelahiran cucak rawa menjelaskan bahwa model dinilai valid (sig *F* 0,004, sig *t* 0,001, dan *adjusted R square* 61,7%) untuk digunakan sebagai model penduga peubah kematian burung.

Tabel (Table) 3. Faktor dominan yang berkontribusi terhadap kelahiran cucak rawa (*Dominant factor that contribute to the birth of straw-headed bulbul*)

Variabel (<i>Variable</i>)	Principle component (PC) 1
Lama menangkarkan cucak rawa (<i>Breeding care duration of straw-headed bulbul</i>) (X8)	0,950
Jumlah induk produktif (<i>Number of productive parents</i>) (X4)	0,804
Persentase Daya tetas telur (<i>Egg hatchability</i>) (X5)	0,791
Biaya operasional per bulan (<i>Operational cost per month</i>) (X7)	-0,099
Modal (<i>Capital</i>) (X6)	0,446
Durasi waktu perawatan (<i>Care duration</i>) (X3)	0,591

Tabel (Table) 4. Faktor dominan yang berkontribusi terhadap kematian cucak rawa (*Dominant factor that contribute to the mortality of straw-headed bulbul*)

Variabel (<i>Variable</i>)	Principle Component (PC) 2
Lama menangkarkan cucak rawa (<i>Breeding care duration of straw-headed bulbul</i>) (X8)	-0,070
Jumlah induk produktif (<i>Number of productive parents</i>) (X4)	0,399
Persentase Daya tetas telur (<i>Egg hatchability</i>) (X5)	0,206
Biaya operasional per bulan (<i>Operational cost per month</i>) (X7)	0,967
Modal (<i>Capital</i>) (X6)	0,870
Durasi waktu perawatan (<i>Care duration</i>) (X3)	0,681

Berdasarkan hasil pengujian uji asumsi klasik, diperoleh bahwa model kematian burung tidak bias, artinya model ini dapat diaplikasikan untuk menjelaskan/menduga kematian burung (Sig normalitas 0,20, heteroskedastisitas > 0,05, autokorelasi 2,36, dan multi-koleniaritas 1,00).

Biaya operasional per bulan dan modal.—Variabel biaya operasional per bulan dan modal dapat digunakan untuk menduga keberhasilan penangkaran. Menurut Ashari & Sukarsa (2013), biaya operasional berpengaruh positif dan dapat digunakan untuk menduga hasil produksi peternakan ayam ras pedaging di Kabupaten Tabanan. Modal berpengaruh positif dan dapat digunakan untuk menduga keberhasilan usaha peternakan ayam di Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga (Wibowo, 2013). Menurut Suandi (2014), variabel modal berpengaruh signifikan dan dapat digunakan untuk menduga efisiensi usaha dan pendapatan pada usaha peternakan kelinci di Kelurahan Salokaraja, Kabupaten Soppeng.

Kesesuaian kandang penting untuk diperhatikan karena menunjang keberhasilan kegiatan penangkaran. Kesesuaian kandang meliputi jenis kandang, jumlah kandang, bahan penyusun kandang, fasilitas di dalam kandang, perawatan kandang, serta kebutuhan lain yang dibutuhkan (Azis, 2013). Penangkaran yang memiliki biaya operasional dan modal yang lebih besar tentu saja memiliki potensi dan kekuatan lebih kuat dalam memenuhi berbagai kebutuhan hidup dan perkembangbiakan cucak rawa yang ditangkarkannya, baik biaya perandangan, pakan, obat-obatan, dan perawatan kesehatan. Oleh karena itu, satwa yang ditangkarkan jauh lebih baik dan sehat sehingga memiliki peluang lebih tinggi untuk berhasil berkembang biak dan memiliki peluang kematian yang lebih kecil. Selain itu, penangkar dengan modal dan biaya operasional yang lebih banyak tentu dapat membayar tenaga kerja atau

perawat burung dengan lebih baik. Hal ini berdampak positif bagi tenaga kerja dalam memberikan durasi waktu dan perhatian yang lebih besar terhadap burung yang dirawatnya sehingga peluang keberhasilan penangkarnya lebih besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Purnamasari (2014) yang menunjukkan adanya korelasi positif antara durasi waktu perawatan burung oleh pemeliharanya dengan tingkat kelahiran dan kematian burung jalak bali yang ditangkarkan.

Durasi waktu perawatan.—Model kematian cucak rawa dapat diduga dengan menggunakan variabel durasi waktu perawatan. Parasdya, Mastuti, & Djatmiko (2013) menambahkan bahwa durasi waktu kerja berpengaruh terhadap *rentabilitas* usaha peternakan ayam niaga petelur di Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar.

Perawat burung pada lokasi penelitian melakukan kegiatan perawatan cucak rawa diantaranya pembersihan dan perbaikan kandang, fasilitas di dalam kandang dan sekitar kandang, pemberian pakan dan minum, pengecekan telur di sarang, serta memandikan cucak rawa yang terdapat pada kandang pembesaran. Kegiatan perawatan terkait dengan kesehatan yang berkaitan dengan prinsip kesejahteraan satwa, yakni bebas dari rasa sakit, luka, dan penyakit serta stres terhadap lingkungan di penangkaran sehingga cucak rawa di penangkaran dapat hidup dan berkembang biak dengan baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Manajemen penangkaran cucak rawa yang diterapkan meliputi pemenuhan kebutuhan kandang, pemberian pakan, perawatan kesehatan, dan pemenuhan kebutuhan reproduksi. Masing-masing aspek dinilai telah sesuai untuk memenuhi kebutuhan hidup dan perkembangbiakan cucak rawa di penangkaran.

Model penduga keberhasilan penangkaran cucak rawa dibedakan menjadi

model kelahiran dan model kematian cucak rawa. Persamaan regresi model kelahiran cucak rawa yaitu $Y1 = 64,70 + 57,48 PC1$, dimana $PC1$ meliputi lama menangkarkan cucak rawa, jumlah induk produktif, dan daya tetas telur yang berpengaruh positif terhadap kelahiran cucak rawa. Adapun persamaan regresi model kematian cucak rawa, adalah $Y2 = 19,100 - 4,238 PC2$, dimana $PC2$ terdiri atas biaya operasional per bulan, modal, dan durasi waktu perawatan yang berpengaruh negatif terhadap kematian cucak rawa.

B. Saran

Untuk mendukung keberhasilan penangkaran cucak rawa pada masa yang akan datang, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab kematian cucak rawa secara klinis di penangkaran agar dapat dilakukan pencegahan dan pengulangannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP), karena telah memberikan dukungan finansial dalam penelitian ini. Disampaikan juga terima kasih kepada sepuluh penangkar yang telah mengizinkan tempat penangkarannya untuk dijadikan lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, A. A. Y., & Sukarsa, I. M. (2013). Analisis efisiensi produksi usaha peternakan ayam ras pedaging di kabupaten tabanan. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(6), 394–408.
- Ayat, A. (2011). *Burung-burung Agroforest di Sumatera*. Bogor: World Agroforestry Centre–ICRAF.
- Azis, A. S. (2013). Teknik penangkaran dan aktivitas harian jalak bali di Penangkaran UD Anugrah Kediri Jawa Timur. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Budiharjo, A. (2005). Pola reproduksi burung jalak gading (*Turdus* sp.) di Gunung Lawu, Jawa Tengah. *Biodiversitas*, 6(4), 272–275.
- CITES. (2016). Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora. <http://www.cites.org/>.
- Dorresteijn, G. M. (2009). Bacterial and parasitic diseases of passerines. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*. 12, 433-451. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2009.07.005>
- Draper, C., & Harris, S. (2012). The assessment of animal welfare in British zoos by government-appointed inspectors. *Journal of Animals*. 2, 507-528. <https://doi.org/10.3390/ani2040507>
- Griffith, S. C., Mainwaring, M. C., Sorato, E., & Beckmann, C. (2016). High atmospheric temperatures and “ambient incubation” drive embryonic development and lead to earlier hatching in a passerine bird. *Royal Society Open Science*. 3, 1-14. <https://doi.org/10.1098/rsos.150371>
- Hall, A. J., & Saito, E. K. (2008). Avian wildlife mortality events due to salmonellosis in the United States, 1985-2004. *Journal of Wildlife Diseases*. 44(3), 585-593. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-44.3.585>
- Imran, T. A. (2012). Pengetahuan, sikap, dan praktik pemilik kennel terkait kesejahteraan hewan di Provinsi DKI Jakarta. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Iriawan, N. (2006). *Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- IUCN. (2016). International Union for Conservation of Nature. <http://www.iucnredlist.org/>.
- Karminiasih, N. L. P., Marwati, N. M., & Asmara, I. W. S. (2014). Hubungan pengetahuan, sikap, dan tindakan

- pekerja ternak unggas dengan keadaan sanitasi kandang untuk pencegahan penyakit flu burung. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4(1), 50–56.
- Lestari, D. A. (2014). Teknik penangkaran dan kualitas suara cucak rawa (*Pycnonotus zeylanicus*, Gmelin 1789) di Mega bird and orchid farm. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- MacKinnon, J., & Phillipps, K. (2010). *Seri Panduan Lapang Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Bogor: Puslitbang Biologi LIPI.
- Parasdy, W., Mastuti, S., & Djatmiko, O. E. (2013). Analisis finansial usaha peternakan ayam niaga petelur di kecamatan kademangan Kabupaten Blitar. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1), 88–98.
- Purnamasari, I. (2014). Model keberhasilan penangkaran jalak bali (*Leucopsar rothschildi*, Stresemann 1912) berdasarkan peubah sosial masyarakat. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ratnawati, L. D. (2012). Keberhasilan penangkaran buaya muara (*Crocodylus porosus* Schneider, 1801) dengan pola pembesaran: studi kasus penangkaran buaya di Provinsi Papua. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Santoso, S. (2002). *SPSS Statistik Multivariat*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Shankar, B. P. (2008). Common respiratory diseases of poultry. *Veterinary World*, 1(7), 217–219.
- Suandi. (2014). Pengaruh karakteristik usaha terhadap pendapatan dan efisiensi usaha ternak kelinci Kelurahan Salokaraja, Kecamatan Lalabata, Kabupaten Soppeng. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., & Kartasudjana, R. (2012). *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Thohari, M., Mas'ud, A., & Takanjanji, M. (2011). Teknis penangkaran rusa timor (*Cervus timorensis*) untuk stok perburuan. In Prosiding Seminar Sehari Prospek Penangkaran Rusa Timor (*Cervus timorensis*) Sebagai Stok Perburuan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wibowo, A. T. (2013). Faktor-faktor yang memengaruhi hasil usaha peternakan ayam di Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Widodo, W. (2012). *Ekologi Gunung Slamet: Geologi, Klimatologi, Biodiversitas dan Dinamika Sosial*. Jakarta: LIPI Press.
- Zahid, A. (1997). Hubungan karakteristik peternak sapi perah dengan sikap dan perilaku aktual dalam pengelolaan limbah peternakan. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Zulkarnain, D., Bebas, I. W., & Laksana, I. G. N. B. T. (2015). Performans reproduksi burung cucak rawa (*Pycnonotus zeylanicus*) pada penangkaran secara ex-situ. *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(2).

**UJI COBA BEBERAPA KOMBINASI KOMPOSISI PAKAN TRENGGILING (*Manis javanica* Desmarest, 1822) DI PENANGKARAN
(Trials of Feeding Composition Combinations for Pangolin (*Manis javanica* Desmarest, 1822) in the Captive Breeding)**

Anita Rianti^{1*}, Novriyanti² dan/and Mariana Takandjandji¹

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan
Jl. Gunung Batu No.5 Bogor Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 8639190; Fax 0251-8638111, Indonesia
²Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi, Lab. Terpadu Lantai III
Kampus Pinang Masak, Jln. Raya Jambi-Muara Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361, Indonesia
*Email: nietha_21@yahoo.com

Tanggal diterima: 6 Januari 2017; Tanggal direvisi: 7 November 2017; Tanggal disetujui: 15 Desember 2017

ABSTRACT

*Captive breeding is one of the alternative solution to reduce the extinction of pangolin (*Manis javanica* Desmarest, 1822). This research was aimed to determine the feeding intake and the growth of the pangolin body through the provision of alternative feeding from agricultural wastes and rotten woods. The research was conducted at Multi Jaya Abadi Captive Breeding, located in Medan North Sumatra. Four pangolins were used as material for this study and the observation was done for 14 days. The pangolins were treated with four types of feeding treatments, i.e. A (mixture of rice bran, corn flour and kroto), B (mixture of rice bran, corn flour, and worm), C (mixture of rice bran, corn flour, and cricket), and D (mixture of rice bran, corn flour, and termites). Of the four treatments, feeding alternative of D was the most preferred by pangolin, followed by alternatives A, B and C. This result showed that pangolin in the captive breeding in Medan prefer feeding termites (24.24%), then followed by kroto (20.97%), worms (10.56%), and crickets (9.17%).*

Key words: Agricultural waste, captive breeding, feeding alternative, pangolin.

ABSTRAK

Salah satu alternatif yang diharapkan untuk mengatasi punahnya trenggiling, yakni melalui penangkaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsumsi pakan dan pertumbuhan badan trenggiling melalui penyediaan pakan alternatif dari limbah pertanian dan kayu lapuk. Penelitian dilakukan di Multi Jaya Abadi, yang berlokasi di Medan, Sumatera Utara. Empat individu trenggiling merupakan materi penelitian yang digunakan selama 14 hari pengamatan dan diberi empat perlakuan pakan, yakni A = dedak padi+tepung jagung+kroto; B = dedak padi + tepung jagung + cacing; C = dedak padi + tepung jagung + jangkrik; dan D = dedak padi + tepung jagung + rayap. Empat perlakuan kombinasi pakan tersebut, kombinasi pakan D paling disukai oleh trenggiling, diikuti dengan kombinasi pakan A, B dan C. Hasil penelitian membuktikan bahwa trenggiling di penangkaran Medan lebih menyukai pakan rayap (24,24%), diikuti oleh kroto (20,97%), cacing (10,56%), dan jangkrik (9,17%).

Kata kunci: Limbah pertanian, penangkaran, jenis pakan alternatif, trenggiling.

I. PENDAHULUAN

Trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) merupakan satu-satunya mamalia nokturnal unik di Asia mirip reptilia, tubuhnya ditutupi sisik yang terdiri

dari keratin yang tersusun sangat keras, kecuali di bagian bawah perutnya (Mike & Briggs, 2006). Keanekaragaman sifat dan ciri yang dimiliki trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822), menggambarkan potensi dan manfaat, diantara-

nya adalah daging dan sisiknya yang diyakini sebagai obat dan makanan (Zainuddin, 2008; Hertanto, 2010). Menyadari akan keanekaragaman potensi, manfaat, dan nilai ekonomi yang dimiliki trenggiling, maka perlu dilakukan penelitian di penangkaran untuk memperoleh pengetahuan dan teknologi yang mendukung pelestarian serta pemanfaatannya secara tepat. Hal ini penting untuk menghindari pemanfaatan dengan cara pengambilan secara langsung dari alam yang dapat mengancam penurunan populasi trenggiling di alam.

Pakan merupakan faktor penting yang perlu disediakan di dalam penangkaran, baik kualitas, kuantitas maupun kontinuitas, karena keberhasilan suatu penangkaran ditentukan oleh pakan yang diberikan dan pengelolaan yang baik. Secara umum trenggiling mengkonsumsi pakan serangga berupa semut dari ordo *Hymenoptera* dan rayap dari ordo *Isoptera* yang diperolehnya dengan cara menggali sarang yang ada di bawah dan di atas pohon atau permukaan tanah dengan menggunakan cakar kaki depan. Semut merah tanah (*Myrmecaria* sp.) merupakan pakan yang paling disukai trenggiling, namun pakan tersebut hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok trenggiling saja, sedangkan kebutuhan produksinya belum maksimum (Destiyari, 2014),

Selain semut, kroto yang merupakan campuran antara pupa dan larva semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) merupakan salah satu pakan yang memiliki kandungan protein tinggi 47,8% (Destiyari, 2014) yang disukai oleh trenggiling. Namun, pemberian pakan kroto belum maksimal karena disamping harganya mahal, jumlahnya pun terbatas sehingga pakan merupakan pembatas bagi kehidupan trenggiling yang berada di penangkaran. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut

melalui pemberian beberapa jenis pakan alternatif.

Akhir-akhir ini cacing tanah sebagai sumber protein hewani digunakan pula sebagai pengganti tepung ikan untuk ransum pakan ternak dan ikan. Apalagi diketahui bahwa sumber protein cacing tanah lebih tinggi dari pada tepung ikan. Di negara lain cacing tanah dimanfaatkan sebagai bahan obat, bahan kosmetik, pengurai tanah dan penyubur tanah (Susetyarini, 2007).

Pakan alternatif merupakan salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan trenggiling terhadap salah satu jenis pakan dengan mengkombinasikan beberapa jenis pakan ke dalam suatu pakan yang kaya akan nutrisi. Pakan alternatif sebaiknya memiliki harga yang relatif murah, tidak bersaing dengan manusia, tidak mengandung racun, dan disukai (*palatable*) trenggiling. Kroto dapat dikombinasikan dengan limbah industri pertanian (dedak padi dan jagung halus sebagai pakan konsentrat) dan hasil pelapukan kayu (rayap yang biasanya terdapat di bawah pohon yang tumbang, lapuk, dan lembab yang digunakan sebagai sumber pakan berprotein tinggi) bagi trenggiling (Takandjandji, Iskandar, & Rianti, 2011).

Berdasarkan pemikiran di atas, maka penelitian pakan trenggiling dengan menggunakan beberapa kombinasi bahan pakan perlu dilakukan di penangkaran agar kebutuhan pakan tetap tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat konsumsi pakan trenggiling dan pertumbuhan badannya di penangkaran dengan pemberian beberapa jenis pakan alternatif. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pihak yang berkepentingan dalam usaha penangkaran dan kelestarian trenggiling dalam rangka mendukung program konservasi untuk menghindari kepunahan trenggiling di alam.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lokasi penangkaran trenggiling milik Multi Jaya Abadi, yang berlokasi di Medan, Sumatera Utara. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2011. Lokasi ini merupakan satu-satunya penangkaran trenggiling yang ada di Indonesia yang terdaftar di Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem (KSDAE), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

B. Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan trenggiling jantan sebanyak 4 (empat) individu yang dipisahkan dalam kandang individu. Jenis bahan pakan yang digunakan di penangkaran berupa kroto, jangkrik (*Gryllus mitratus*), cacing tanah (*Lumbricus terrestris*), rayap (*Coptotermes curvignathus*), dedak padi, dan jagung giling halus. Kroto merupakan campuran pupa dan larva dari semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*). Dedak padi merupakan campuran antara bekatul (serbuk kulit ari beras) dengan serpihan sekam (kulit gabah) yang kecil atau halus. Jagung halus merupakan biji jagung (*Zea mays*) yang digiling halus. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi pita ukur untuk mengukur panjang badan dan lingkar badan trenggiling, kamera untuk dokumentasi penelitian, timbangan untuk mengetahui bobot badan trenggiling sebelum dan sesudah diberi perlakuan, dan untuk menimbang bahan pakan, kantong plastik, *thermo-hygrometer*, *tally sheet*, dan alat tulis menulis.

C. Metode Penelitian

Setiap jenis pakan alternatif yang diberikan pada trenggiling dikombinasikan atau dicampur dengan kroto agar trenggiling mau mengkonsumsi. Hal ini dilakukan agar trenggiling menyukai jenis pakan alternatif yang diberikan. Umumnya trenggiling lebih menyukai kroto dibandingkan dengan jenis pakan yang lain karena kroto merupakan pakan yang menyerupai jenis pakan alaminya. Oleh karena itu, diperlukan waktu yang cukup lama untuk adaptasi agar trenggiling terbiasa dengan pakan alternatif. Pakan alternatif yang diberikan pada empat individu trenggiling di penangkaran Medan, menggunakan perlakuan sebagai berikut:

- A = dedak padi, jagung halus, dan kroto (trenggiling 1);
- B = dedak padi, jagung halus, dan cacing tanah (trenggiling 2);
- C = dedak padi, jagung halus, dan jangkrik (trenggiling 3);
- D = dedak padi, jagung halus, dan rayap (trenggiling 4).

Jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan pengamatan pendahuluan (*preliminary*) selama 4 hari, dan pengambilan data dilakukan selama 10 hari. Pakan diberikan pada pukul 18.00 WIB sebanyak separuh dari total pemberian dan sisanya pukul 24.00 WIB agar pakan tidak teracak-acak dan terbuang.

Pengamatan dilakukan secara langsung di penangkaran, meliputi jumlah yang dikonsumsi, konversi, dan pertumbuhan badan (bobot badan, ukuran morfologis). Konsumsi bahan kering dihitung dengan cara mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah pakan yang tersisa dikalikan kadar bahan kering pakan. Konsumsi protein kasar diketahui dengan cara mengalikan kadar protein kasar pakan dengan konsumsi bahan kering. Pertambahan bobot badan harian dihitung dengan mengurangi bobot badan akhir dengan bobot badan awal dibagi lama waktu

pengamatan. Konversi pakan dihitung berdasarkan jumlah bahan kering yang dikonsumsi dibagi pertambahan bobot badan selama waktu pengamatan.

Kandungan protein, lemak dan mineral yang dimiliki oleh cacing tanah (*Lumbricus terrestris*) sangat tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan trenggiling. Hasil penelitian Febrita et al. (2015) menunjukkan cacing tanah mempunyai kandungan protein cukup tinggi (64-72%) yang dapat dikategorikan sebagai protein murni. Kandungan arginin pada cacing tanah berkisar 10,7%, tryptophan 4,4% dan tyrosin 2,25%. Melihat kandungan protein yang tinggi tersebut, diharapkan cacing tanah mempunyai potensi yang cukup baik sebagai pakan alternatif trenggiling di penangkaran. Cara pemberiannya terlebih dahulu ditimbang dan ditaburi garam agar cacingnya mati, kemudian dicuci dan dipotong-potong sepanjang 1-2 cm lalu dicampur dengan dedak padi, jagung halus dan ditambahkan kroto.

Jangkrik (*Gryllus mitratus*) juga merupakan serangga yang mempunyai kandungan protein asam amino 3 dan asam amino 6 (Prayitno, 2013), serta kadar proteinnya sangat tinggi (60%). Jangkrik memiliki kandungan lemak yang tinggi (23%) serta terdapat kitin, enzim, dan mineral sehingga trenggiling dimungkinkan dapat mengkonsumsi jangkrik dengan tidak menimbulkan efek samping. Namun karena trenggiling belum terbiasa mengkonsumsi jangkrik, maka pemberiannya selalu dicampur dengan kroto sebagai pakan

alami. Cara pemberiannya yakni dengan cara memotong atau membuang kaki jangkrik kemudian badannya dipotong menjadi 2-3 bagian dan dicampur dengan dedak padi, jagung halus yang ditambah dengan sedikit kroto.

Rayap (*Coptotermes curvignathus*) juga mengandung lapisan kitin yang sangat berguna bagi kesehatan sehingga sangat disukai oleh trenggiling. Rayap yang digunakan dalam penelitian ini adalah rayap subteran yakni jenis rayap yang menyerang kayu mati baik yang terdapat di dalam maupun di atas tanah, dari famili *Rhinotermitidae* dan *Termitidae* (Amran et al., 2015). Pemberian rayap pada trenggiling, terlebih dahulu ditimbang kemudian dicampur dedak padi, jagung halus dan ditambah kroto.

Kroto merupakan telur atau pupa dan larva dari semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) yang memiliki kandungan air (78,72%) sehingga mudah sekali busuk (Destiyari, 2014). Kroto yang diberikan pada trenggiling adalah kroto basah yang masih baru yang dibeli di pasaran seharga Rp150.000,00 per kilogram. Untuk mencegah agar kroto tidak busuk, sebaiknya disimpan dalam lemari pendingin (*freezer*) dan dibungkus dengan kertas koran agar air terserap kertas. Apabila kroto dalam kondisi beku atau basah, dapat bertahan hingga 3 hari. Sebelum kroto diberikan pada trenggiling, kroto di-*thawing* dahulu hingga mencair, baru diberikan. Kroto basah mempunyai kandungan gizi yang terbaik, terutama protein sebesar 47,80%.



Gambar (Figure) 1. Jenis bahan pakan yang diberikan pada trenggiling di penangkaran (*Types of feeding ingredients given to pangolin in the captive breeding*)

D. Analisis Data

Data yang diperoleh, dianalisis secara deskriptif dan kualitatif. Rumusan atau formulasi untuk menghitung besaran konsumsi setiap jenis pakan trenggiling adalah:

$$K = B_0 - B_1$$

Dimana:

K = Konsumsi pakan (gram);

B_0 = Berat pakan awal (gram); dan

B_1 = Berat pakan sisa (gram).

Konversi jenis pakan alternatif dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah konsumsi bahan kering pakan dan jumlah pertambahan bobot badan per satuan waktu. Pertambahan bobot badan merupakan pengurangan antara bobot badan akhir dengan bobot badan awal.

Untuk mengetahui kandungan nutrisi jenis pakan, dilakukan analisis proksimat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB yang meliputi kandungan air, lemak, protein, serat kasar, BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen), abu, kalsium, fosfor, dan energi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsumsi Pakan

Jenis pakan alternatif yang diberikan merupakan pakan yang baru dan ternyata trenggiling lebih menyukai jenis pakan yang sudah biasa dikonsumsi. Pemberian jenis pakan baru memerlukan masa adaptasi yang cukup lama. Hasil analisis secara deskriptif dan kualitatif pakan yang dikonsumsi trenggiling dapat dilihat pada Gambar 2.

Terlihat pada Gambar 2 bahwa rata-rata konsumsi pakan trenggiling 2 pada perlakuan B (dedak padi, jagung halus, cacing tanah, dan kroto) memiliki nilai terendah

yakni sebesar 76,67 gram/individu/hari (47,92%), kemudian diikuti oleh perlakuan C (dedak padi, jagung halus, jangkrik, dan kroto) sebanyak 83,31 gram/individu/hari (52,07%) pada trenggiling 3 dan perlakuan A (dedak padi, jagung halus, dan kroto) sebanyak 87,61 gram/individu/hari (54,76%) pada trenggiling 1 dan yang tertinggi pada perlakuan D (dedak padi, jagung halus, rayap, dan kroto) pada trenggiling 4 sebesar 114,89 gram/ekor/hari (71,81%). Dari data tersebut diperoleh nilai rata-rata pakan yang dikonsumsi oleh trenggiling sebanyak 90,62 gram/individu/hari sehingga apabila dikaitkan dengan rata-rata bobot badan, diperoleh nilai konsumsi pakan sebesar 1,71% dari bobot badan trenggiling. Hasil ini jauh berbeda dengan hasil penelitian Destiyari (2014) yang menyatakan trenggiling mengkonsumsi pakan sebanyak 10% dari bobot badan. Hal ini diduga erat kaitannya dengan perbedaan fisik pada jenis pakan yang dikonsumsi trenggiling yakni antara rayap, cacing dan jangkrik terutama tekstur dan kandungan airnya sehingga mempengaruhi palatabilitas (tingkat kesukaan trenggiling).

Hasil penelitian membuktikan nilai palatabilitas tertinggi dicapai oleh jenis pakan alternatif berupa rayap (24,24%), diikuti oleh kroto (20,97%), cacing (10,56%) dan terendah jangkrik (9,17%). Rayap lebih *palatable*, karena mempunyai tekstur lebih lembut dengan kandungan air lebih banyak (72,66%) dibanding dengan kandungan air pada jangkrik (6,82%), cacing (22,9%), dedak padi (13,28%), dan jagung halus (11,44%). Menurut Destiyari (2014), pakan kroto juga memiliki kandungan air yang tinggi (78,72%). Oleh karena itu kroto dan rayap dikonsumsi lebih banyak karena kebutuhan air tubuh tercukupi dan pada akhirnya merangsang nafsu makan trenggiling. Hasil ini membuktikan bahwa satwa ini sangat

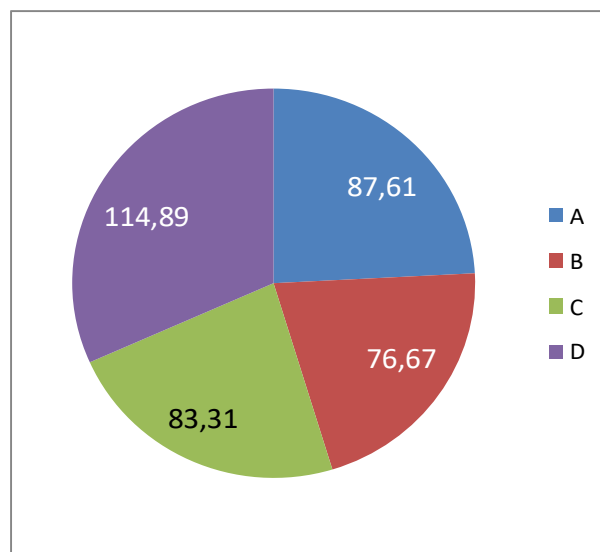
menyukai air yang terdapat di dalam pakan. Selain itu, trenggiling juga sangat tergantung pada air, baik untuk minum maupun berendam atau hanya sekedar buang air (*defekasi*). Trenggiling juga membutuhkan air untuk membantu menyeimbangkan suhu tubuhnya dengan suhu kandang sehingga kebutuhan air akan semakin meningkat dengan meningkatnya suhu di dalam kandang, karena apabila suhu lingkungan tinggi akan terjadi proses evaporasi (penguapan) air tubuh dan mengakibatkan dehidrasi. Namun tempat air di dalam kandang seringkali dijadikan sebagai tempat mengeluarkan *urine* ataupun *faeces* (Nguyen et al., 2014). Dengan demikian, meskipun di tempat penelitian air tetap disediakan secara *ad libitum*, tampaknya trenggiling tetap mengonsumsi air yang ada di dalam pakan.

Hasil uji palatabilitas yang dilakukan Novriyanti (2011) memperkuat dugaan ini bahwa trenggiling lebih menyukai kroto dibanding dedak padi dan jagung halus. Selain zat nutrisi yang terkandung didalamnya, morfologi pakan seperti tekstur, kandungan air dan bentuk atau warna merupakan dasar preferensi pakan bagi

trenggiling. Pakan yang mengandung sedikit air akan mengurangi nafsu makan dan menurunkan *feed intake*, sebaliknya kecukupan air akan merangsang nafsu makan (Hadziq, 2011).

Selain itu, rendahnya konsumsi pakan pada perlakuan B dan C menunjukkan bahwa trenggiling di penangkaran Multi Jaya Abadi belum terbiasa mengonsumsi pakan baru terutama cacing tanah dan jangkrik walaupun telah dicampur dengan pakan yang biasa diberikan (kroto, dedak padi dan jagung halus). Berbeda dengan rayap (perlakuan C), jenis pakan ini paling banyak dikonsumsi karena trenggiling sebagai pemakan rayap dan semut. Hasil analisis laboratorium jenis pakan alternatif yang diberikan pada trenggiling memiliki kandungan gizi yang tinggi (Tabel 1).

Hasil analisis laboratorium tersebut menunjukkan bahwa cacing tanah dan jangkrik memiliki protein kasar yang lebih tinggi (64,76% dan 60,90%) dibandingkan dengan kroto (47,80%), dedak padi (11,30), dan jagung halus (20,60%). Rata-rata konsumsi pakan alternatif dihitung berdasarkan nilai gizi yang terdapat dalam pakan alternatif, dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar (Figure) 2. Konsumsi pakan alternatif (gram/individu/hari) pada trenggiling di penangkaran (*Alternative feeding consumption (gram/individual/day) of pangolin given in the captive breeding*)

Tabel (Table) 1. Hasil analisis laboratorium jenis pakan alternatif trenggiling di penangkaran (*Results of laboratory analysis for pangolin feeding alternative in the captive breeding*)

Jenis pakan (Feeding type)	Kandungan gizi pakan (Feeding nutrient content) (%)								
	BK/DM	Abu/Ash	PK/CP	SK/CF	LK/CFat	BETN/NNFE	Ca	P	GE (kcal/kg)
Dedak padi (Rice bran)*	86,72	9,13	11,30	8,04	4,59	53,66	0,83	0,74	-
Jagung halus (Corn flour)*	88,56	5,27	20,60	3,45	2,55	56,69	1,57	0,63	
Campuran dedak + jagung halus (Mixture of rice bran and corn flour)*	61,40	8,10	9,73	5,69	2,04	35,85	-	-	-
Rayap (Termites)*	27,34	6,41	8,84	-	-	-	-	-	-
Cacing tanah (Worms)***	-	-	64-76	1,08	7-10	-	0,55	1,0	3.613,76
Jangkrik (Crickets)**	92,18	3,24	60,90	5,0	21,79	0,12	0,71	0,03	1.050

Sumber (Source): *Hasil analisis Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB (2011)

**Hasil analisis (Prayitno, 2013)

***Hasil Analisis (Farmansyah et al., 2015)

Tabel (Table) 2. Rata-rata konsumsi pakan alternatif trenggiling (g/individu/hari) (*Average consumption of feeding alternative of pangolins*) (g/individu/day)

Konsumsi (Consumption)	Jenis Pakan (kg/individu/hari)/feeding type (g/individu/day)				
	Dedak, jagung halus (Mixture of rice bran and corn flour)	Kroto (Kroto)	Jangkrik (Crickets)	Cacing (Worms)	Rayap (Termites)
Bahan segar (Fresh matter)	0,219	3,072	0,045	0,065	0,057
Bahan kering (Dry matter)	14,739	3,072	5,012	4,19	1,422
Protein kasar (Crude protein)	2,201	1,761	2,741	2,938	0,459
Lemak kasar (Crude fat)	0,456	0,857	0,981	-	-
BETN (NNFE)	6,722	0,001	-	-	-
Abu (Ash)	1,833	0,204	-	1,255	0,333
Energi bruto (Gross energy)	-	-	0,047	0,19	-
Ca	-	0,01	-	0,05	-
P	-	0,020	-	0,026	-

Jangkrik mengandung protein yang paling tinggi, tetapi trenggiling kurang menyukai karena bau yang ditimbulkan kurang sedap. Konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh bau, warna, bentuk, dan

palatabilitas. Bentuk pakan yang tidak sesuai dengan pencernaan trenggiling, bisa juga berpengaruh terhadap tingkat konsumsi. Oleh karena itu teknik pemberian pakan perlu diperhatikan agar dapat

meningkatkan daya suka atau *palatable* terhadap pakan tersebut, misalnya dalam bentuk tepung mengingat trenggiling tidak memiliki gigi sehingga dapat mengambil pakan menggunakan lidah lalu ditelan.

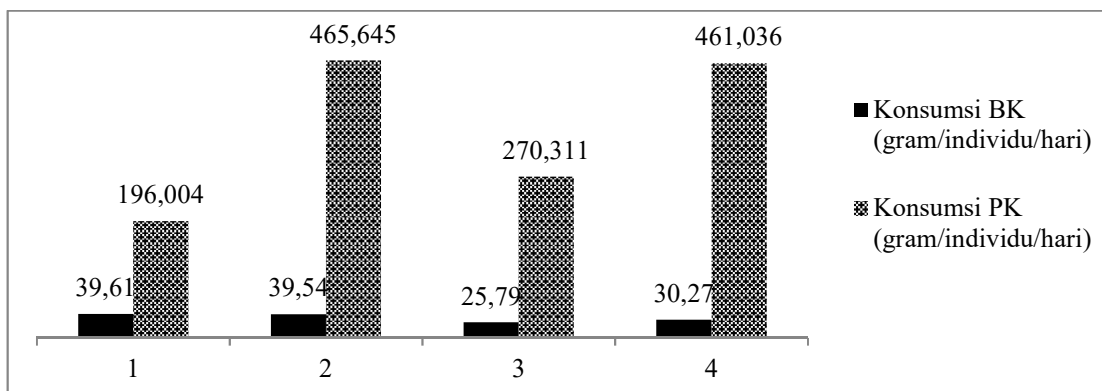
Rata-rata konsumsi bahan kering dan protein kasar pada trenggiling di penangkaran Multi Jaya Abadi, Medan seperti disajikan pada Gambar 3. Tingkat protein yang berbeda berpengaruh terhadap konsumsi pakan.

Gambar 3 menunjukkan bahwa konsumsi terhadap protein kasar pada trenggiling 2 (perlakuan B) lebih tinggi kemudian diikuti oleh trenggiling 4 (perlakuan D), trenggiling 3 (perlakuan C), dan terendah pada trenggiling 1 (perlakuan A). Sedangkan nilai konsumsi bahan kering hampir sama untuk semua perlakuan. Tingginya konsumsi protein pada perlakuan B disebabkan oleh tingginya kandungan protein pada jenis pakan alternatif yang diberikan (dedak padi, jagung halus, cacing tanah, dan kroto). Tingginya protein dapat memengaruhi konsumsi pakan (Sitepu et al., 2012). Namun trenggiling memiliki perilaku yang cenderung memilih pakan yang disajikan sehingga secara menyeluruh konsumsi pakan menjadi lebih rendah.

B. Pertambahan Bobot Badan Harian

Konsumsi merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan bobot badan, dan konsumsi dipengaruhi oleh suhu, sistem pemberian pakan, frekuensi pakan, kesehatan, kualitas pakan, sifat genetik, dan palatabilitas atau cita rasa pakan. Konsumsi juga sangat berpengaruh pada produksi yang dicapai karena apabila nafsu makan rendah akan menyebabkan laju pertumbuhan dari trenggiling menjadi terhambat dan akhirnya bobot badan akan menurun.

Hasil penimbangan bobot badan membuktikan bahwa bobot badan trenggiling 1 yang diberikan pakan berupa dedak, jagung halus dan kroto serta trenggiling 4 yang diberikan pakan berupa dedak, jagung halus, rayap, dan kroto tidak terjadi kenaikan bobot badan (Tabel 3). Sedangkan trenggiling 2 yang diberi pakan berupa dedak, jagung halus, cacing, dan kroto serta trenggiling 3 yang diberi pakan dedak padi, jagung halus, jangkrik, dan kroto, mengalami penurunan bobot badan, demikian juga dengan ukuran lingkaran dada. Penurunan bobot badan dan lingkaran dada disebabkan oleh rendahnya konsumsi pakan.



Gambar (Figure) 3. Rata-rata konsumsi bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) trenggiling (Average consumption of Dry Matter and Crude Protein of Pangolins)

Tabel (Table) 3. Rata-rata ukuran morfometrik trenggiling di penangkaran Medan (*Average of morphology measurement of pangolin in the captive breeding Medan*)

Perlakuan/Trenggiling (Treatment/Pangolins)	Ukuran morfometrik (Morphometrics size)			
	Bobot badan (Body weight) kg	Lingkar dada (Breast girth) cm	Panjang badan (Body length) cm	Panjang ekor (Tail length) cm
A/1	5,8±0,00	38,0±0,707	43,0±2,83	47,75±2,47
B/2	4,4±0,141	36,25±0,354	44,0±1,41	37,0±1,41
C/3	5,2±0,141	35,75±0,354	39,5±0,71	42,0±1,41
D/4	5,0±0,00	37,75±1,061	39,0±4,24	45,75±3,18

Pemberian pakan tidak harus banyak tetapi cukup dalam hal kualitas, kuantitas, dan kontinuitas sehingga memperoleh bobot badan yang optimal. Pakan 'berkualitas baik' adalah disukai (*palatable*), mudah dicerna, dan kandungan proteinnya tinggi. Jenis pakan alternatif yang diberikan pada trenggiling mengandung protein yang tinggi. Menurut Sitepu et al. (2012), protein merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap penambahan bobot badan, mengingat fungsi protein sebagai unsur pembentuk jaringan tubuh, maka banyaknya konsumsi pakan yang masuk ke dalam tubuh dapat mengakibatkan pakan terserap oleh tubuh dan terjadi pembentukan tubuh. Pernyataan tersebut berbeda karena trenggiling memiliki perilaku yang suka mengacak-acak pakan pada saat pakan disajikan. Kemungkinan perilaku tersebut berkaitan dengan pencarian jenis pakan yang sangat disukai. Jadi walaupun jenis pakan tersebut mengandung protein tinggi tetapi kurang disukai oleh trenggiling (misalnya jangkrik dan cacing). Hal ini yang membuat bobot badan trenggiling stabil bahkan cenderung menurun.

Palatabilitas dan jumlah pakan yang dikonsumsi akan meningkatkan konsumsi protein yang lebih banyak dari kebutuhan minimalnya sehingga dapat berguna untuk meningkatkan bobot badan. Hal ini sesuai dengan pendapat Saputro (2015), yang menyatakan bahwa tubuh memerlukan protein untuk memperbaiki dan meng-

ganti sel tubuh yang rusak serta untuk produksi. Protein dalam tubuh dapat diubah menjadi energi apabila diperlukan. Dijelaskan lebih lanjut oleh Periambawe et al. (2016) bahwa kekurangan protein dapat menghambat pertumbuhan, sebab fungsi protein adalah untuk memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme, sumber energi, pembentukan anti bodi, enzim-enzim dan hormon pertumbuhan bobot badan yang sangat baik. Pertambahan bobot badan ditentukan oleh berbagai faktor, yaitu jenis kelamin, umur, pakan, dan teknik pengelolaannya.

Pertambahan bobot badan trenggiling yang diberikan pakan alternatif berbeda dengan hasil penelitian Novriyanti (2011) pada tempat yang sama, dimana pakan yang diberikan hanya kroto, dedak padi dan jagung halus. Pemberian pakan tersebut dapat meningkatkan bobot badan dan ukuran morfologis trenggiling. Hal ini menunjukkan bahwa jenis pakan yang diberikan (dedak padi dan jagung halus) sudah terbiasa dikonsumsi trenggiling sehingga dapat meningkatkan konsumsi, konversi, pertumbuhan badan dan ukuran morfologi.

Penelitian pakan alternatif berupa jangkrik, rayap, dan cacing belum pernah diberikan sehingga trenggiling tidak mau mengkonsumsinya padahal jenis pakan tersebut memiliki kandungan protein yang tinggi. Hal ini menyebabkan rendahnya konsumsi trenggiling terhadap jenis pakan

tersebut sehingga terjadi penurunan bobot badan.

C. Konversi Pakan

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai konversi pakan pada trenggiling 1 sebesar 0 kg/hari, diikuti oleh trenggiling 2 sebesar -198.05 kg/hari, trenggiling 3 sebesar -151.35 kg/hari, dan trenggiling 4 sebesar 0 kg/hari (Gambar 4).

Rendahnya nilai konversi pakan berhubungan erat dengan penambahan bobot badan trenggiling dimana tidak terjadi kenaikan bahkan sangat menurun sebagai akibat dari rendahnya konsumsi pakan. Hal ini karena jenis pakan yang diberikan belum biasa dikonsumsi sehingga trenggiling kurang menyukai. Oleh karena itu perlu adaptasi terhadap jenis pakan yang baru.

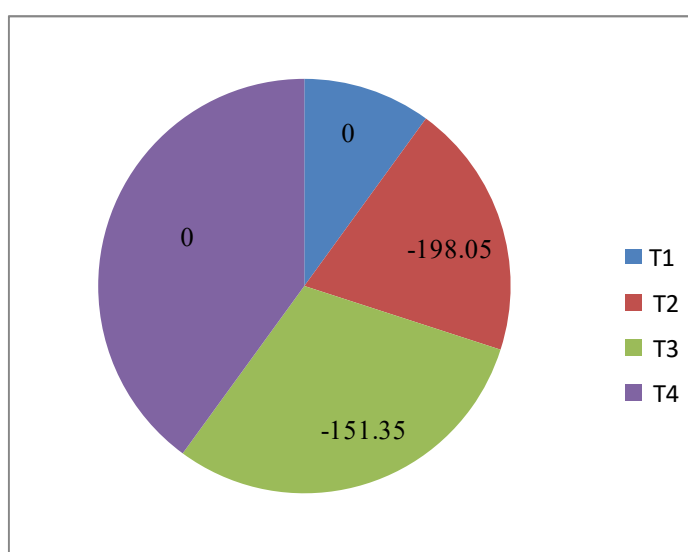
Bobot badan harian pada trenggiling sangat kecil yang disebabkan oleh rendahnya tingkat konsumsi pakan sehingga efisiensi dan konversi pakan menjadi rendah pula. Semakin rendah nilai konversi pakan berarti pakan yang diberikan tidak efisien. Menurut Alim (2014), konversi pakan sangat dipengaruhi oleh kondisi, jenis kelamin, kualitas dan kuantitas pakan, serta faktor lingkungan sedangkan efisiensi pakan dipengaruhi oleh faktor nilai gizi

pakan. Allama et al. (2012) juga menjelaskan, konversi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi dalam waktu tertentu untuk membentuk daging atau bobot badan. Faktor yang mempengaruhi tingkat konversi pakan antara lain kualitas pakan, keadaan kandang dan jenis kelamin. Demikian pula Simamora (2014) menyatakan bahwa konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu genetik, bentuk pakan, temperatur, lingkungan, konsumsi pakan, bobot badan, dan jenis kelamin.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa trenggiling lebih menyukai pakan yang sering diberikan (dedak padi, jagung halus dan dicampur kroto) dengan kombinasi pakan cacing tanah, dibandingkan dengan rayap dan jangkrik. Bobot badan harian pada trenggiling yang diberi perlakuan pakan alternatif, tidak mengalami kenaikan bahkan cenderung menurun karena tingkat konsumsi pakan rendah. Konversi pakan sangat rendah karena berkorelasi dengan konsumsi pakan dan penambahan bobot badan harian.



Gambar (Figure) 4. Rata-rata konversi pakan alternatif pada trenggiling (kg/hari) (*Average alternative feed conversion of pangolins*) (kg/days)

B. Saran

Untuk memperoleh hasil yang memuaskan, penelitian pakan alternatif memerlukan waktu yang lama untuk beradaptasi dengan jenis pakan baru. Pemberian pakan alternatif sebaiknya memperhatikan kualitas (gizi, disukai), dan kuantitas (selalu tersedia).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Sumatera Utara (Kepala Balai Besar, Kepala Bidang Teknis, Staf) dan Bapak Jefry sebagai pemilik penangkaran UD. Multi Jaya Abadi Medan yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian, serta Bapak Cik sebagai *keeper* (perawat) trenggiling atas bantuannya dalam pengambilan data di penangkaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, H. (2014). Pertambahan bobot badan kambing marica jantan dengan pemberian pakan komplit pada taraf protein yang berbeda. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Allama, H., Sofyan, O., Widodo, E., & Prayogi, H.S. (2012). Pengaruh penggunaan tepung ulat kandang (*Alphitobius diaperinus*) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(3), 1–8.
- Amran., A., Ahmad, I., Putra, R.E., & Kuswanto, E. (2015). Aplikasi campuran serbuk kayu pinus dan fipronil sebagai umpan rayap tanah *Macrotermes gilvus* (Hagen) (Isoptera: Termitidae) di Bandung. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12(2), 73–79. <https://doi.org/10.5994/jei.12.2.73>
- Destiyari, A. (2014). Pengaruh jenis pakan terhadap preferensi pakan dan produksi kroto semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*, Fabricus). Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember.
- Febrita, E., Darmadi, & Siswanto, E. (2015). Pertumbuhan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan pemberian pakan buatan untuk mendukung proses pembelajaran pada konsep pertumbuhan dan perkembangan invertebrata. *Jurnal Biogenesis*, 11(2), 169–176.
- Hadziq, A. (2011). Status fisiologis dan performa Pedet Peranakan Friesian Holstein Prasapih yang diinokulasi bakteri pencerna serat dengan pakan bersuplement Kobalt. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Hertanto. (2010). Sejuta kilo daging trenggiling dijual. <http://megapolitan.kompas.com/read/2010/04/17/21594696/sejuta.kilo.daging.trenggilingdijual>. Diakses tanggal 11 Agustus 2016.
- Mike, & Briggs, P. (2006). *Natural History of the British Isles* (First Edit). Britania Raya: Parragon Book Service Ltd.
- Farmansyah, M., Hasyim, Z., Soekandarsih, E., & Ambeng. (2015). Penambahan cacing tanah *Lumbricus rubellus* dan keong mas *Pomacea canaliculata* pada pakan ayam petelur dalam peningkatan kandungan Omega 3 pada telur. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika d. Makassar.
- Natalia, S.R., Supratman, H., & Abun. (2012). Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap pencernaan bahan kering dan protein kasar pada ayam broiler. ejournal.unpad.ac.id/article/viewFile/897/943.
- Nguyen, V.T., Clark, L., & Phuong, T.Q. (2014). *Husbandry Guidelines Sunda Pangolin (Manis javanica)* (First Edit). Carnivore & Pangolin Conservation

- Program Cuc Phuong National Park, Vietnam.
- Novriyanti. (2011a). Kajian manajemen, tingkat konsumsi, palatabilitas pakan dan aktivitas harian trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di penangkaran UD. Multi Jaya Abadi, Sumatera Utara.
- Novriyanti. (2011b). Kajian manajemen penangkaran, tingkat konsumsi, palatabilitas pakan, dan aktivitas harian trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di penangkaran UD. Multi Jaya Abadi Sumatera Utara. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Periambawe, A.K.D., Sutrisna, R., & Liman. (2016). Status nutrien Sapi Peranakan Ongole di Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1), 6–12.
- Prayitno. (2013). *Khasiat dan Manfaat Tepung Jangkrik*. Purwokerto: Universitas Soedirman.
- Saputro, T. (2015). Konsentrat untuk pakan ternak. <http://www.ilmuternak.com/2015/03/konsentrat-untuk-pakan-ternak.html>
- Simamora, S. (2014). *Manajemen pakan pada Ayam Broiler*.
- Susetyarini, R. (2007). Jumlah dan berat cocoon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang diberi PMSG, pakan tambahan berupa kotoran domba dan kotoran sapi. *Jurnal Protein*, 14(1), 9–16.
- Takandjandji, M., Iskandar, S., & Rianti, A. (2011). *Teknologi Penyediaan Pakan Alternatif untuk Penangkaran Trenggiling*. Bogor: Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi.
- Zainuddin, H. (2008). Satwa jelmaan setan itu kini jadi barang dagangan. [http://www.antara.co.id/new/?i=1208940642 & C= WBM & S](http://www.antara.co.id/new/?i=1208940642&C=WBM&S). Diakses tanggal 11 Mei 2010.

**STATUS POPULASI DAN KONSERVASI BEKANTAN (*Nasalis larvatus* Wurmb. 1787) DI HABITAT RAWA GELAM, KALIMANTAN SELATAN
(*Population and Conservation Status of Proboscis Monkeys (Nasalis larvatus* Wurmb. 1787) in Rawa Gelam Habitat, South Kalimantan)**

Sofian Iskandar^{1*}, Hadi S. Alikodra², M. Bismark¹, dan/and Agus P. Kartono²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan

Jl. Gunung Batu No. 5, Kotak Pos 165, Bogor 16610, Telp. 0252 - 8633234, Fax. 0251 - 8638111

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB

Jl. Ulin Lingkar Kampus IPB Darmaga Kotak Pos 168 Bogor 16680 Jawa Barat Telp/Fax:(0251)8621947

*E-mail: sofianiskandar@yahoo.com

Tanggal diterima: 15 Agustus 2017; Tanggal direvisi: 4 Desember 2017; Tanggal disetujui: 22 Desember 2017

ABSTRACT

*A study on population of proboscis monkey (Nasalis larvatus Wurmb.) was conducted in the area of riparian ecosystem of Rawa Gelam, Tapin District, South Kalimantan during the period of February-March 2014. The purpose of this study was to determine the condition and the structure of the proboscis monkey population living outside the forest area. Rawa Gelam ecosystem is a cultivation area located on riverbanks of the Puting river. The remaining vegetation at Rawa Gelam contains only a maximum of 200 meters in width, and behind it there were paddy fields and palm oil plantations. The population of proboscis monkeys was counted using Total Count Sampling method. Result of this study showed that the population of proboscis monkeys in Rawa Gelam consisted of nine groups, with the total number of individuals was 192. The population density was 28.34 individuals/km² with a group density of 1.34 groups/km². In addition to this species, Rawa Gelam habitat was also inhabited by two other primate species. Seven groups of long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) and five groups of langurs (*Trachypitecus auratus*) were recorded from this area, with the number of individuals of 47 and 76, respectively. The main threat of proboscis monkey's conservation in Rawa Gelam was habitat destruction and change of habitat function. Proboscis monkeys can be saved from the local extinction through habitat restoration needs to be done by applying agroforestry system and developing integrated ecotourism development.*

Keywords: Conservation, Nasalis larvatus, proboscis monkey, population, Rawa Gelam.

ABSTRAK

Penelitian populasi bekantan dilakukan di kawasan ekosistem riparian Rawa Gelam, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan pada bulan Februari-Maret 2014. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi populasi dan struktur kelompok bekantan yang hidup di luar kawasan hutan. Kawasan ekosistem Rawa Gelam merupakan lahan budidaya yang terletak di kanan-kiri Sungai Puting. Vegetasi Rawa Gelam yang tersisa hanya selebar maksimal 200 meter dan di belakangnya terdapat persawahan dan kebun kelapa sawit. Penghitungan populasi bekantan dilakukan dengan metode *Total Count Sampling*. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui populasi bekantan di Rawa Gelam sebanyak sembilan kelompok bekantan, dengan jumlah 192 individu. Kepadatan populasi bekantan di kawasan ekosistem Rawa Gelam adalah 28,34 individu/km² dengan kepadatan kelompok 1,34 kelompok/km². Selain bekantan, kawasan Rawa Gelam juga dihuni oleh dua jenis primata lainnya, yaitu Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) dan Lutung Hitam (*Trachypitecus auratus*). Tercatat ada lima kelompok Lutung Hitam dengan jumlah 47 individu dan tujuh kelompok monyet ekor panjang dengan jumlah 76 individu. Ancaman utama konservasi bekantan di Rawa Gelam adalah perusakan habitat dan perubahan fungsi kawasan. Untuk menyelamatkan bekantan dari kepunahan lokal, perlu dilakukan restorasi habitat dengan menerapkan pola agroforestridan pengembangan ekowisata terpadu.

Kata kunci: Konservasi, *Nasalis larvatus*, bekantan, populasi, Rawa Gelam.

I. PENDAHULUAN

Bekantan merupakan primata endemik Kalimantan yang populasinya semakin terancam. Dalam buku *Redlist Data Book of Endangered Species-IUCN*, 2014, bekantan dikategorikan sebagai spesies terancam punah (*endangered species*), sedangkan dalam CITES dikategorikan ke dalam Appendix I (CITES, 2010). Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa-liar, bekantan termasuk dalam jenis satwa primata yang dilindungi.

Secara umum bekantan tersebar pada habitat lahan basah seperti daerah hutan mangrove, hutan riparian dan hutan rawa, baik rawa air tawar maupun rawa gambut (Salter, Mackenzie, Nightingale, Aken, & Chai, 1985; Boonratana, 1993; Meijaard & Nijman, 2000). Namun demikian, ternyata populasi bekantan juga tersebar di kawasan hutan lainnya. Soendjoto (2005) mencatat bahwa populasi bekantan juga tersebar di kawasan ekosistem hutan karst, hutan karet dan ekosistem Rawa Gelam, yang sebagian besar sudah tidak berstatus sebagai kawasan hutan (areal penggunaan lain/APL).

Pada tahun 1986 McKinnon menaksirkan jumlah populasi bekantan masih 250.000 individu, 25.000 diantaranya berada di kawasan konservasi. Berdasarkan Yeager & Blondal (1992), bekantan yang ada di kawasan konservasi kurang dari 5.000 individu sedangkan habitat bekantan yang berada dalam kawasan konservasi hanya 4,1 persen dari seluruh habitat bekantan (McNeely et al., 1990). Pada tahun 1994 populasi bekantan di Kalimantan diduga sejumlah 114.000 individu (Bismark, 2008) dan dalam laporan simposium *Population and Habitat Viable Assessment (PHVA)* bekantan tahun 2004 (Manansang, Traylor-Holzer, Reed, & Leus, 2005), disebutkan bahwa populasi bekantan diduga tinggal 25.000 individu, dan yang berada di kawasan konservasi sebanyak 5.000 individu.

Informasi populasi bekantan di Rawa Gelam sangat penting, mengingat kawasan tersebut merupakan lahan budidaya yang berpeluang mengalami ancaman degradasi akibat aktivitas manusia di dalamnya, yang sebagian wilayahnya sudah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dan perkebunan. Pemanfaatan Rawa Gelam sebagai lahan budidaya sudah dimulai sejak tahun 1997 oleh masyarakat desa sekitar kawasan. Kawasan tersebut diminati sebagai lahan budidaya karena dekat dengan sungai yang memudahkan saat mengangkut hasil panen (Alikodra & Srimulyaningsih, 2015). Dilain pihak, kawasan ini mempunyai nilai penting sebagai habitat satwa dilindungi. Vegetasi Rawa Gelam yang tersisa berpotensi sebagai habitat bekantan terfragmentasi diantara hamparan sawah. Sebelum diubah menjadi lahan budidaya, Rawa Gelam merupakan habitat potensial bagi bekantan. Berdasarkan penelitian Alikodra & Srimulyaningsih (2015), di kawasan Rawa Gelam tercatat 26 jenis tumbuhan, baik tingkat pohon maupun tumbuhan bawah, 15 diantaranya merupakan sumber pakan bekantan. (Soendjoto, Budiarto, Muhandiansyah, & Mahrudin, 2013) juga menemukan populasi bekantan di kawasan hutan Rawa Gelam di Kabupaten Tabalong. Vegetasi asli di Rawa Gelam yang tersisa terdapat di sisi kanan kiri kanal. Saat ini, informasi mengenai populasi bekantan di luar kawasan konservasi relatif masih sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan struktur populasi bekantan pada kantong-kantong habitat di Rawa Gelam yang tersisa serta status konservasinya.

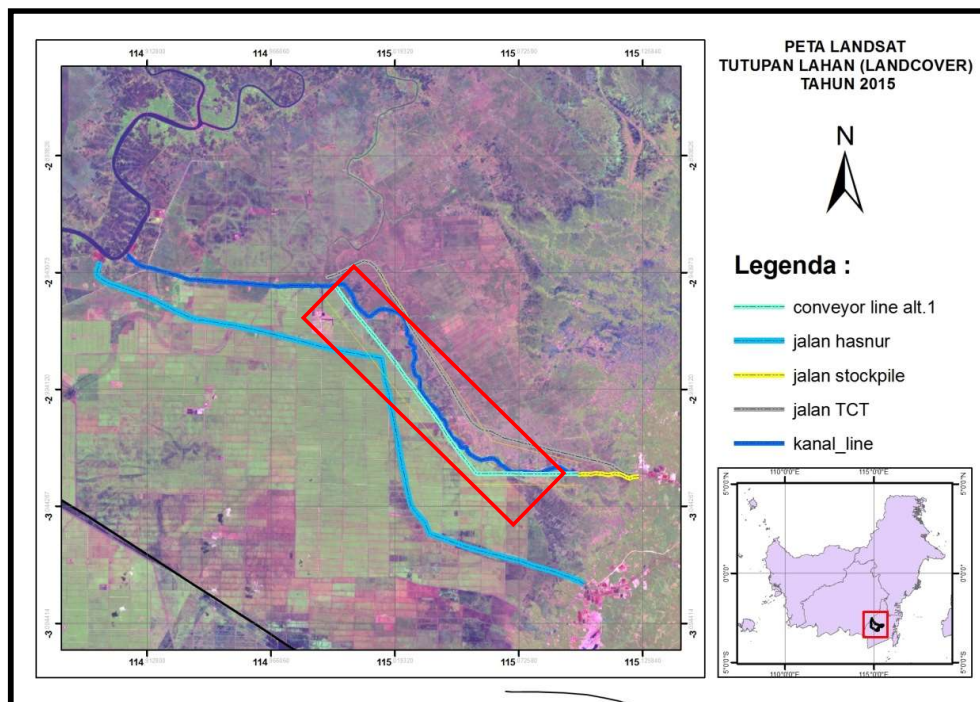
II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan Rawa Gelam yang merupakan ekosistem rawa gambut, Kecamatan Tapin Tengah, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan pada bulan Februari-Maret 2014 (Gambar

1). Kawasan tersebut merupakan areal budi-daya yang dikelola sebagai areal persawahan dan perkebunan kelapa sawit. Kanal tersebut pada awalnya merupakan Sungai Mati dengan lebar 20 m, yang oleh PT. Antang Gunung Meratus (PT. AGM) dilebarkan menjadi 50 m yang digunakan sebagai sarana transportasi angkutan batubara dari Stock Pile ke dermaga. Kanal tersebut bermuara di Sungai Puting, dengan panjang 18 km. Untuk mengelola kanal tersebut, PT. AGM membeli lahan

masyarakat di sepanjang kanan-kiri kanal selebar 25 m, yang masih mempertahankan vegetasi aslinya sebagai habitat bekantan (Gambar 2). Angkutan batubara tersebut dilakukan dengan menggunakan tongkang yang mempunyai kapasitas angkut antara 300 - 1.200 ton. Dalam satu hari satu malam, frekuensi lalu lintas tongkang mencapai 25-35 kali pada musim penghujan dan 15-25 kali pada musim kemarau.



Gambar (Figure) 1. Peta lokasi penelitian di habitat Rawa Gelam, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan (*Map of research site in Rawa Gelam habitat, Tapin Regency, South Kalimantan*) (Sumber (Source)): Tim Penelitian Bekantan-IPB 2014)



Gambar (Figure) 2. Karakteristik habitat bekantan di Rawa Gelam (*Habitat characteristic of proboscis monkeys in Rawa Gelam*)

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri atas teropong binokuler, kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflector*), GPS (*Global Positioning System*), peta penutupan lahan dan alat tulis.

C. Teknik Pengambilan Data

Untuk mengetahui sebaran populasi, jumlah kelompok, ukuran dan komposisi tiap kelompok, pengambilan data dilakukan dengan menelusuri sungai menggunakan perahu motor sepanjang 17 km dengan lebar transek kanan-kiri 200 meter, dengan menggunakan metode Total Count Sampling (Tobing, 2008). Setiap perjumpaan dengan kelompok bekantan, lokasi perjumpaan ditandai dengan GPS untuk mengetahui koordinatnya, kemudian mencatat waktu perjumpaan, jumlah dan komposisi umur dan kelaminnya.

Waktu pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 hingga 11.00 dan pada sore hari pukul 15.00 hingga 17.00. Kegiatan tersebut diulang sebanyak dua kali, untuk memastikan keberadaan setiap kelompok bekantan.

Kategori individu bekantan dikelompokkan berdasarkan umur menjadi (Bismark & Iskandar, 2002) :

- Jantan dewasa: Ukuran tubuh sudah penuh, hidung besar, alat kelamin jelas, rambut lebih panjang di seluruh punggung, terdapat bagian berbentuk segitiga di bagian bokong atau di atas ekor dengan warna rambut di bagian ini lebih muda dari rambut sekitarnya.
- Betina dewasa: Ukuran tubuh lebih kecil dari jantan dewasa, hidung kecil, puting susu menonjol.
- Jantan muda: Ukuran tubuh $\frac{3}{4}$ ukuran tubuh jantan dewasa, hidung belum tumbuh besar, alat kelamin jelas dan rambut di bagian punggung belum panjang.
- Betina muda: Ukuran tubuh hampir sama atau $\frac{3}{4}$ ukuran tubuh betina

dewasa, puting susu belum menonjol. Warna rambut bagian segitiga pada bokong atau di atas ekor agak pucat atau kadang-kadang masih gelap (kehitaman) dari warna rambut sekitarnya.

- Remaja: ukuran tubuh $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ dari ukuran dewasa, sudah bebas dari gendongan tetapi masih sering dekat dengan induk betinanya.
- Bayi: Masih selalu dalam gendongan induk betinanya dengan rambut kepala dan badan berwarna coklat, muka masih berwarna hitam.

D. Analisis Populasi

Data hasil pengamatan dianalisis untuk mendapatkan kepadatan populasi, seks ratio, struktur kelompok dan populasinya. Untuk mengetahui kepadatan populasi lutung Jawa di areal penelitian, data hasil pengamatan dihitung dengan menggunakan metode King (Tobing, 2008):

$$D = \Sigma X_i / 2.L.w$$

Dimana:

D : Kepadatan (individu/km²);

ΣX_i : Jumlah individu suatu jenis (individu) yang dijumpai pada kontak ke- i ;

L : Panjang transek jalur pengamatan (km);

w : Lebar kiri atau kanan jalur pengamatan (m).

$$P = D \times L_{REP}$$

Dimana:

P : Estimasi populasi (individu);

D : Kepadatan populasi (individu/km²), dan

L_{REP} : Luas habitat representatif (km²).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

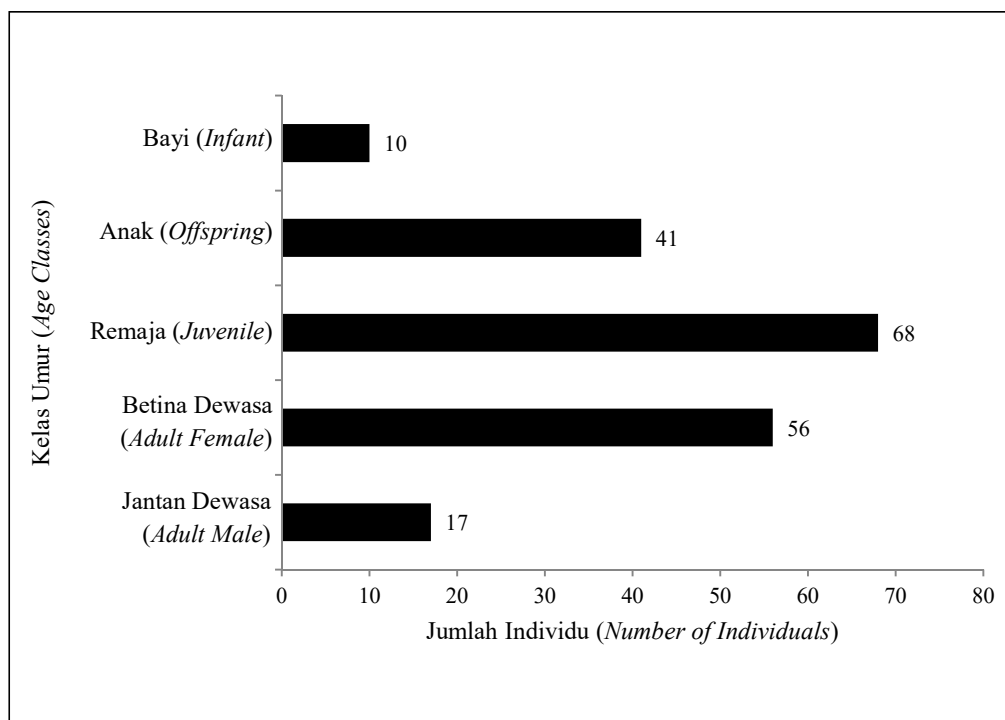
A. Kepadatan Populasi

Di habitat bekantan di kawasan Rawa Gelam seluas 240 ha, dari empat kali pengamatan yang dilakukan, ditemukan

sebanyak sembilan kelompok bekantan, dengan jumlah 192 individu (Gambar 3). Kepadatan populasi bekantan di kawasan ekosistem Rawa Gelam adalah 28,34 individu/km² dengan kepadatan kelompok 1,34 kelompok/km². Kondisi populasi ini sedikit lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 2012, dimana dijumpai 11 kelompok bekantan dengan jumlah 258 individu (Alikodra & Srimulyaningsih, 2015). Penurunan jumlah individu bekantan terjadi disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan akibat terjadinya kebakaran lahan tahun 2013 dan tahun 2015, yang mengakibatkan berkurangnya luas daerah jelajah dan ketersediaan sumber pakan. Sumber pakan utama bekantan di Rawa Gelam, selain daun dan buah pulantan dan daun gelam, juga berbagai jenis tumbuhan perdu dan rumput seperti kelakai dan rumput tamarah. Pasca kebakaran lahan, lantai hutan tidak banyak lagi ditumbuhi oleh jenis tumbuhan pakan bekantan. Diduga kelompok bekantan yang hilang tersebut berpindah ke tempat di sekitar

sungai, seperti kebun karet dan perkebunan kelapa sawit yang masih ditumbuhi oleh tegakan vegetasi alam.

Jika dibandingkan dengan kepadatan populasi bekantan yang dijumpai di lokasi lain dengan kondisi habitat yang relatif sama, yaitu kawasan budidaya, jumlah bekantan yang ditemukan di Rawa Gelam relatif lebih tinggi. Pada habitat hutan karet di Kabupaten Tabalong, kepadatan populasi bekantan dilaporkan sebanyak 17,6 individu/km² (Soendjoto, 2005). Di Kuala Samboja, jumlah bekantan tercatat 98 individu dalam tiga kelompok (Alikodra, 1997). Kepadatan populasi bekantan di Rawa Gelam juga tidak berbeda jauh dengan kepadatan populasi bekantan di beberapa kawasan taman nasional. Di Taman Nasional (TN) Kutai, kepadatan populasi bekantan mencapai 60 individu/km² (Bismark, 1986); beberapa peneliti mencatat kepadatan populasi bekantan di TN Tanjung Puting mencapai 94 individu/km² (Bismark, 1981) dan 41 individu/km² (Yeager, 1992).



Gambar (Figure) 3. Struktur populasi bekantan di Rawa Gelam (*Population structure of proboscis monkeys at Rawa Gelam*)

B. Struktur dan Komposisi Kelompok

Komposisi kelompok bekantan di Rawa Gelam secara menyeluruh adalah, 17 individu jantan dewasa (8,85%), 56 individu betina dewasa (29,17%), 68 individu remaja (35,42%), 41 individu anak (21,35%) dan 10 individu bayi (5,21%), dengan seks ratio individu dewasa 1:3 (Gambar 3). Jika memperhatikan dari komposisi individu di setiap kelompok bekantan, terlihat bahwa semua kelompok bekantan mempunyai struktur kelompok yang mengindikasikan regenerasi populasi yang baik. Jumlah individu anak (remaja, anak dan bayi) (61,98%) lebih besar dari jumlah individu dewasa (38,02%). Penelitian Ma'ruf, Atmoko, & Syahbani (2005) memperlihatkan struktur populasi bekantan di Delta Mahakam terdiri dari 17% jantan dewasa, 28% betina dewasa, 31% individu remaja, 19% individu anak dan 5% individu bayi. Laju kematian pada tingkat bayi bekantan cukup tinggi yaitu 40% (Manansang et al., 2005).

Jika habitat bekantan di Rawa Gelam tidak mengalami perubahan dan pola aktivitas masyarakat dalam mengolah lahannya tidak menginvasi habitat bekantan, maka diprediksi pertumbuhan populasi bekantan akan bertambah. Hasil penelitian Alikodra (1997) memperlihatkan struktur populasi bekantan di Kuala Samboja dimana individu bayi berjumlah 21 individu (21,43%) dari jumlah total individu bekantan yang dijumpai. Hal tersebut memberikan indikasi pertumbuhan populasinya baik, walau mengalami tekanan dari berbagai aktivitas manusia.

C. Populasi Primata Simpatrik

Selain bekantan, di Rawa Gelam terdapat pula dua jenis primata lainnya, yaitu monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan lutung hitam (*Trachiphitecus auratus*). Tercatat ada tujuh kelompok monyet ekor panjang dengan jumlah 86 individu (Gambar 4)

dengan kepadatan populasi 14,69 individu/km² dan 2,2 kelompok/km². Selain itu, tercatat lima kelompok lutung hitam dengan jumlah 47 individu (Gambar 5) dan kepadatan populasi 26,87 individu/km² serta kepadatan kelompok 1,6 kelompok/km². Kelompok-kelompok primata tersebut hampir selalu terjadi penggunaan ruang bersama dengan kelompok bekantan. Dalam pemanfaatan sumber pakan, bekantan mempunyai kesukaan sumber pakan yang sama dengan kelompok lutung hitam, mengingat kedua jenis primata tersebut merupakan primata pemakan daun. Sedangkan dengan kelompok monyet ekor panjang, kompetisi terjadi terhadap penggunaan pohon tidur. Tercatat dua kali bekantan terusir dari pohon tidur yang sudah ditempati oleh kelompok bekantan terlebih dahulu.

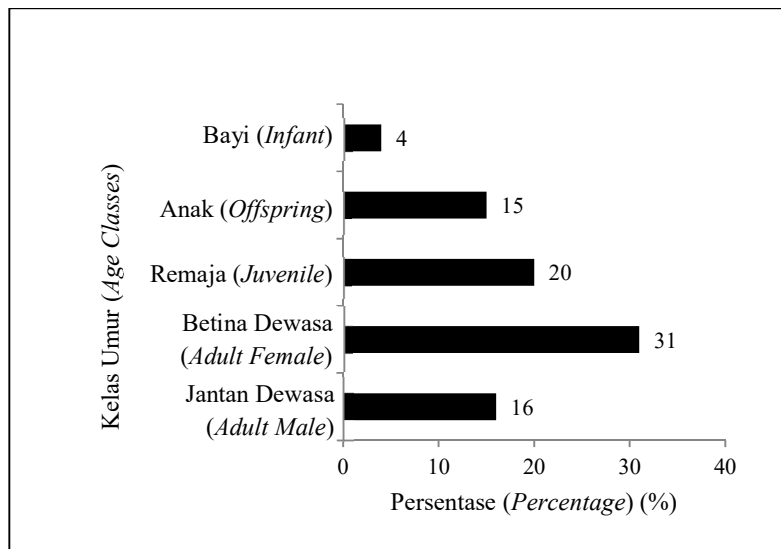
Pada habitat bekantan di hutan karet Kabupaten Tabalong, Soendjoto (2005) mencatat ada lima kelompok hirangan (lutung hitam) dengan jumlah populasi 83 individu dan rata-rata ukuran kelompok 16,6 individu. Dalam penelitian tersebut, diketahui bahwa bekantan dan hirangan mengkonsumsi 11 jenis pakan yang sama. Hal tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadi kompetisi dalam hal sumber pakan antara kedua jenis primata tersebut. Persaingan tersebut dapat mengakibatkan kerugian kedua jenis primata, mengingat keduanya merupakan primata pemakan daun yang mempunyai sistem pencernaan yang sama.

D. Aspek Konservasi Bekantan

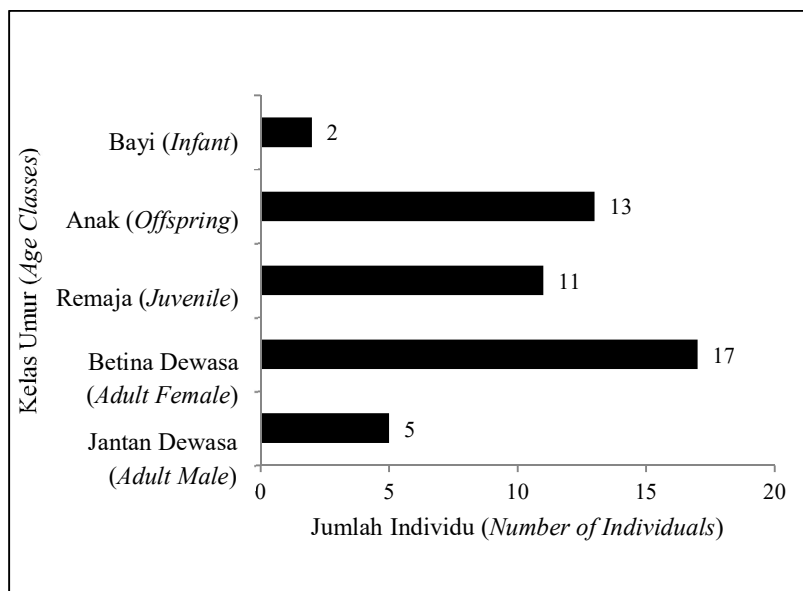
Keberadaan populasi bekantan di luar kawasan hutan memperlihatkan bahwa semakin berkurangnya luasan habitat bekantan yang terdapat di kawasan hutan, khususnya di kawasan konservasi. Hal tersebut merupakan ancaman serius bagi kelestarian bekantan di habitat alaminya. Di Rawa Gelam, habitat bekantan merupakan kawasan budidaya yang telah mengalami perubahan fungsi menjadi lahan pertanian dan perkebunan. Pola

pengelolaan lahan budidaya yang dilakukan oleh masyarakat akan sangat menentukan keutuhan habitat bekantan. Di Kabupaten Tabalong, bekantan yang mendiami habitat kebun karet, juga sangat bergantung pada pola pengelolaan lahan dan kebun karet. Masyarakat secara berkala akan mengkonversi kebun karet yang sudah tua dengan komoditas pertanian selama dua tahun. Setelah itu lahan akan

ditanami kembali dengan tanaman karet. Selama tujuh tahun ditanami karet, lahan tidak dikelola dengan baik, hingga saat panen karet dimulai. Kondisi tersebut memberikan indikasi bahwa populasi bekantan di kawasan kebun karet cenderung tetap atau tidak bertambah (Soendjoto, 2005).



Gambar (Figure) 4. Struktur populasi monyet ekor panjang di Rawa Gelam (*Population structure of long-tailed Macaque at Rawa Gelam*)



Gambar (Figure) 5. Struktur populasi lutung hitam di Rawa Gelam (*Population structure of leaf monkey at Rawa Gelam*)

Harcourt (1995) mengatakan bahwa demografi primata akan berada dalam kondisi kritis, jika berada dalam dua kondisi dari empat kondisi berikut:

- a. Populasi kurang dari 250 individu;
- b. Memperlihatkan kecenderungan penurunan populasi 20% dalam dua tahun atau 50% pada generasi berikutnya;
- c. Penurunan populasi lebih dari 50% dalam 5-10 tahun atau dalam 2-4 generasi berikutnya;
- d. Populasi terpisah dalam tiga sub populasi, dengan jumlah sub populasi 125 individu.

Dengan demikian, berdasarkan kriteria tersebut, diduga populasi bekantan di Rawa Gelam berpotensi mengalami kondisi kritis dalam lima tahun ke depan. Namun untuk memastikan hal tersebut, perlu dilakukan pemantauan (*monitoring*) populasi dan kondisi habitat secara berkala. Untuk mencegah terjadinya kepunahan, maka habitat bekantan di Rawa Gelam perlu dikelola, dengan mengatur pola pemanfaatan lahan sehingga dapat tetap berfungsi sebagai habitat bekantan, namun tidak menghilangkan nilai ekonominya sebagai lahan budidaya. Sistem pengelolaan tersebut dapat dijadikan model pengelolaan populasi dan habitat bekantan di luar kawasan konservasi.

Dalam Peraturan Pemerintah No. 28 tahun 2011 tentang pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam, Pasal 24 ayat (1) menyebutkan bahwa Perlindungan pada KSA dan KPA dimaksud dalam Pasal 13, termasuk perlindungan terhadap kawasan ekosistem esensial. Yang dimaksud dengan kawasan ekosistem esensial adalah kawasan atau wilayah yang merupakan ekosistem alami atau buatan, berfungsi sebagai sistem penyangga kehidupan yang memiliki keunikan dan/atau fungsi penting dari habitat dan/atau jenis yang berada di luar kawasan suaka alam (KSA) dan kawasan pelestarian alam (KPA). Sedangkan kawasan ekosistem esensial lahan basah adalah ekosistem lahan basah yang

memiliki keunikan dan/atau fungsi penting dari habitat dan/atau jenis, atau mempunyai populasi spesies burung air dan habitat perairan yang tinggi. Dengan demikian, jelas bahwa habitat bekantan di luar kawasan konservasi tetap harus mendapatkan perlindungan sesuai yang diamanatkan dalam peraturan tersebut. Mengingat tingkat hirarkhinya, maka peraturan pemerintah tersebut wajib dilaksanakan oleh seluruh pejabat negara termasuk gubernur dan bupati/walikota. Dalam hal ini, para pejabat negara tersebut perlu memasukan pengelolaan keanekaragaman hayati dan perlindungan ekosistem esensial dalam kebijakan program pembangunan di daerahnya. Sebagai perangkat hukumnya, pemerintah daerah dapat mengadopsi undang-undang dan turunannya dalam peraturan daerah, peraturan gubernur atau peraturan bupati/walikota.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Populasi bekantan di Rawa Gelam, menunjukkan adanya pertumbuhan yang baik, ditinjau dari struktur populasinya. Kepadatan populasi tersebut tidak jauh berbeda dengan populasi di kawasan lainnya, bahkan menunjukkan kepadatan populasi bekantan yang lebih tinggi. Namun demikian, populasi bekantan di kawasan tersebut dapat terancam kritis jika pengelolaan habitat dan kawasan budidaya di sekitarnya tidak memperhatikan kelestarian habitat.

B. Saran

Untuk menjamin kelestarian populasi bekantan di Rawa Gelam, perlu dilakukan restorasi habitat bekantan di kanan-kiri Sungai Puting selebar minimal 200 m dari tepi sungai. Mengingat habitat bekantan tersebut bukan kawasan hutan, maka restorasi habitat dapat dilakukan dengan pola agroforestri, dengan mengedepankan kebutuhan pakan dan ruang bagi ke-

hidupan bekantan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kesesuaian jenis tanaman yang akan digunakan dalam restorasi tersebut. Jenis tanaman yang dipilih harus merupakan sumber pakan bekantan dan mempunyai nilai ekonomi berupa hasil non kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian dari penelitian ini telah dipresentasikan pada Seminar Nasional Primata Indonesia, yang diselenggarakan oleh Pusat Studi Satwa Primata-IPB di Bogor, 29 November 2016. Kami ucapkan terima kasih kepada Pimpinan PT. Antang Gunung Meratus, yang telah memberikan ijin dan bantuan fasilitas selama kegiatan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Tim Peneliti Bekantan IPB, yang telah mengizinkan penulis bergabung dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSAKA

- Alikodra, H. S. (1997). Populasi dan perilaku bekantan (*Nasalis larvatus*) di Samboja Kuala, Kalimantan Timur. *Media Konservasi*, 5(2), 67-72.
- Alikodra, H. S., & Srimulyaningsih, R. (2015). Bekantan Melawan Kepunahan. IPB. In H. S. Alikodra, Efransyah, & M. Bismark (Eds.), *Populasi bekantan di Rawa Gelam*. IPB Press, Bogor.
- Bismark, M. (1981). Populasi dan tingkah laku bekantan (*Nasalis larvatus*) di Suaka Margasatwa Tanjung Puting, Kalimantan Tengah. *Laporan Penelitian Hutan*, No. 357.
- Bismark, M. (1986). Perilaku bekantan (*Nasalis larvatus*) dalam memanfaatkan lingkungan hutan bakau Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
- Bismark, M. (2008). *Biologi Konservasi Bekantan (Nasalis larvatus)*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.
- Bismark, M., & Iskandar, S. (2002). Kajian total populasi dan struktur sosial bekantan (*Nasalis larvatus*) di Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur. *Buletin Penelitian Hutan*, 632, 7-29.
- Boonratana, R. (1993). *The ecology and behaviour of the proboscis monkey (Nasalis larvatus) in the Lower Kinabatangan, Sabah*. *Philosophy*. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyt.0.38.1.145>
- CITES. (2010). Checklist of CITES Species. Retrieved from www.cites.org
- Harcourt, A. H. (1995). Population Viability Estimates: Theory and Practice for a Wild Gorilla Population. *Conservation Biology*. <https://doi.org/10.2307/2386395>
- IUCN. (2014). *IUCN Red list of threatened animals*. Switzerland: IUCN, Gland.
- Ma'ruf, A., Atmoko, T., & Syahbani, I. (2005). Studi populasi bekantan (*Nasalis larvatus*) di Muara Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. *Laporan Penelitian Loka Litbang Primata, Samboja*.
- Manansang, J., Traylor-Holzer, K., Reed, D., & Leus, K. (2005). *Indonesian Proboscis Monkey Population and Habitat Viability Assessment: Final Report*.
- Meijaard, E., & Nijman, V. (2000). Distribution and conservation of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Kalimantan Indonesia. *Biological Conservation*, 92, 15-24.
- Salter, R. E., Mackenzie, N. A., Nightingale, N., Aken, K. M., & Chai, P. K. P. (1985). Habitat use, ranging behavior, food habits of proboscis monkeys (*Nasalis larvatus* Wurm.). *Primates*, 26(4), 436-451.

- Soendjoto, M. A. (2005). Adaptasi bekantan (*Nasalis larvatus*) terhadap hutan karet: Studi kasus di Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Soendjoto, M. A., Budiarto, C., Muhardiansyah, H., & Mahrudin. (2013). Sebaran dan status bekantan (*Nasalis larvatus*) di luar kawasan konservasi di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. In *Makalah Seminar Nasional Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Tobing, S. L. I. (2008). Teknis estimasi ukuran populasi suatu jenis primata. *Vis Vitalis*, 1(1), 43–53.
- Yeager, C. P. (1992). Changes in proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) group size and density at Tanjung Puting National Park, Kalimantan Tengah, Indonesia. *Tropical Biodiversity*, 1(1), 49–55.
- Yeager, C. P., & Blondal, T. K. (1992). Conservation status of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) at Tanjung Puting National Park, Kalimantan Tengah, Indonesia. *Forest Biology and Conservation in Borneo. Center for Borneo Studies Publication 2*, 220–228.

Indeks Subjek
(*Subject Index*)

ISI VOLUME 14

Nomor 1

Aji Winara, Mohamad Siarudin, Edy Junaidi, Yonky Indrajaya, dan Ary Widiyanto	
Keanekaragaman Jenis Tumbuhan pada Hutan Kayu Putih dan Pemanfaatannya Oleh Masyarakat Setempat di Taman Nasional Wasur, Papua	1
Rizki Amalia Adinda Putri, Abdul Haris Mustari, dan Ardiantiono	
Keanekaragaman Jenis Felidae Menggunakan <i>Camera Trap</i> di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan	19
Hendra Gunawan dan Vivin S. Sihombing	
Preferensi Habitat Macan Tutul Jawa (<i>Panthera pardus melas</i> cuvier 1809) di Jawa Bagian Barat	35
Kristina Nainggolan, Mirza Dikari Kusri, dan Agus Priyono Kartono	
Karakteristik Ular Sanca Batik (<i>Python reticulatus</i>) yang Dipanen di Sumatera Utara	45
Tri Mulyaningsih, Djoko Marsono, Sumardi, dan Isamu Yamada	
keragaman Infraspesifik Gaharu (<i>Gyrinops versteegii</i> (gilg.) domke) di Pulau Lombok Bagian Barat	57

Nomor 2

Deden Mudiana	
Karakteristik Habitat <i>Syzygium pycnanthum</i> (Merr.) L.M. Perry di Gunung Baung, Jawa Timur	67
Arif Prasetyo, Nyoto Santoso, dan Lilik Budi Prasetyo	
Kepekaan Lingkungan Ekosistem Mangrove Terhadap Tumpahan Minyak Di Kecamatan Ujung Pangkah, Gresik	91
Dini Ayu Lestari, Burhanuddin Masy'ud, dan Jarwadi Budi Hernowo	
Model Keberhasilan dan Manajemen Penangkaran Cucak Rawa (<i>Pycnonotus zeylanicus</i>)	99
Anita Rianti, Novriyanti, dan Mariana Takandjandji Uji Coba Beberapa Kombinasi Komposisi Pakan Trenggiling Di Penangkaran	111
Sofian Iskandar, Hadi S. Alikodra, M. Bismark, dan Agus P. Kartono	
Status Populasi dan Konservasi Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i> Wurm. 1787) Di Habitat Rawa Gelam, Kalimantan Selatan	123

PENULIS VOLUME 14

Ardiantiono	19	Prasetyo, Arif	91
Alikodra, Hadi S.	123	Prasetyo, Lilik Budi	91
Bismark, M.	123	Putri, Rizki Amalia Adinda	19
Gunawan, Hendra	35	Rianti, Anita	111
Hernowo, Jarwadi Budi	99	Santoso, Nyoto	91
Indrajaya, Yonky	1	Siarudin, Mohamad	1
Iskandar, Sofian	123	Sihombing, Vivin S.	35
Junaidi, Edy	1	Sumardi	57
Kartono, Agus Priyono	45,123	Takandjandji, Mariana	111
Kusri, Mirza Dikari	45	Widiyanto, Ary	1
Lestari, Dini Ayu	99	Winara, Aji	1
Marsono, Djoko	57	Yamada, Isamu	57
Masy'ud, Burhanuddin	99		
Mudiana, Deden	67		
Mulyaningsih, Tri	57		
Mustari, Abdul Haris	19		
Nainggolan, Kristina	45		
Novriyanti	111		

KATA KUNCI VOLUME 14

A

Agarwood 57,65
Agricultural waste 99,100,101,105,109

B

Bekantan 123,124,125,126,127,128,129,130,131,132

C

Cucak rawa 99,100,101,102,104,105,106,107,108,109
Cajuput 1,2,4,5,7,8,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19
Camera trap 21,22,23,24,25,26,27
Conservation 123,131
Captive breeding 99,103,111,114,116,117,119

D

Diversity of species 21

E

Ekosistem mangrove 91,92,93,95,96,97,98
Environmental Sensitivity 91,95,96,98

F

Feeding alternative 111,117
Felidae 21,22,23,24,25,27

G

Gaharu 57,58,59,63,64,65,66
Geographical Information System 91
Gunung Baung 67,68,69,70,71,72,73,74,76,77,79,80,81,82,83
Gyrinops versteegii 57

H

Habitat 35,36,37,38,39,40,41,42,43,67,68,69,72,80,81,82
Habitat characteristic 21
Harvested characteristics 45

I

Infraspecies 57,58
Interest 73,75,76,77,78,80

J

Jenis pakan alternatif 111,112,113,115,116,117,118,119

K

Kamera jebak 21,23,24
Kepekaan Lingkungan 91,92,93,95,96,97,98
Karakteristik habitat 21,23,26
Karakteristik panen 45,46
Kayu putih 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19
Keanekaragaman jenis 1,3,6,7,10,21,23,26
Konservasi 123,124,128,130,131,132,

L

Leopard 35,39,40,42,43
Limbah pertanian 111

Lombok Island 57,64

M

Macan tutul 35,36,37,38,39,40,41,42
Management 99
Manajemen 99,100,101,102,104,107
Model keberhasilan 99,100,101,105,109
Mount Baung 67,70,73

N

Nasalis larvatus 123,131,132
North Sumatra 45

O

Oil spillage 91

P

Penangkaran 111,112,113,114,116,117,119,121,122
Pangolin 111,114,116,117,118,119,120,121
Panthera pardus 35,42,43
Pemanfaatan 1,2,8,9,10,11,13
Penangkaran 99,100,101,102,104,105,107,108,109
Populasi 123,124,126,127,128,129,130,131,132
Population 123,124,127,129,131
Preference 35,39,40
Preferensi 35,36,37,38,39,40,41
Principal components regression 99
Proboscis monkey 123,125,127,131,132
Pulau Lombok 57,58,59,60
Python reticulatus 45,46,54,55

R

Rawa gelam 123,124,125,126,127,128,129,130,131
Regresi komponen utama 99,101,102,105,106

S

Sanca batik 45,46
Sistem Informasi Geografis 91
Selection 35,37,39,40,42,43
Seleksi 35,36,37
Species diversity 1,17
Straw-headed bulbul 99,102,106
Success model 99
Sumatera Utara 45,46,52,54
SVL 45,46,47,48,49,50,51,52,53
Syzygium pycnanthum 67,68,69,73,74,76,77,78,79,82,83

T

Taman Nasional Wasur 1,2,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19
Tumpahan minyak 91,92,96,97,98
Trenggiling 111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122

V

Vegetasi 67,70,71,72,74,75,76,77,78,79,81
Vegetation 67,71,78

W

Wasur National Park 1,5,7,8,9,19,14,15,16,17,19

PETUNJUK BAGI PENULIS

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

<p>BAHASA : Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia. Naskah dalam bahasa Inggris dipertimbangkan.</p>	<p>LANGUAGE: Manuscripts should be written in Bahasa Indonesia. Articles in English will be considered.</p>
<p>FORMAT : 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.</p>	<p>FORMAT: 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.</p>
<p>JUDUL: 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.</p>	<p>TITLE: 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.</p>
<p>NAMA PENULIS: Dicantumkan di bawah judul; ditulis lengkap tanpa kualifikasi akademik; urutkan berdasarkan penulis pertama, kedua, dan seterusnya; cantumkan alamat instansi dan e-mail penulis.</p>	<p>AUTHOR NAME: 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.</p>
<p>ABSTRAK: Ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris; tidak lebih dari 200 kata, berupa intisari menyeluruh mengenai permasalahan, tujuan, metodologi, hasil penelitian.</p>	<p>ABSTRACT: 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.</p>
<p>KATA KUNCI: Ditempatkan di bawah abstrak; gambaran masalah yang dibahas; maksimum 5; ditulis terpisah, dari yang bersifat umum ke hal yang bersifat khusus.</p>	<p>KEYWORDS: Written under abstract; overviewing of the issues discussed; maximum are 5; separately written, from the general to the specific nature.</p>
<p>PENDAHULUAN: Berisi latar belakang (rumusan permasalahan, pentingnya penelitian, pemecahan masalah); tujuan (hasil yang ingin dicapai); sasaran (hasil spesifik sebagai hasil antara untuk mencapai tujuan).</p>	<p>INTRODUCTION: Containing background (problem formulation, the importance of research, problem solving); objectives (desired outcomes); targets (specific outcomes as a result to achieve the goal).</p>
<p>BAHAN DAN METODE: Menjelaskan waktu dan lokasi penelitian; bahan dan alat yang digunakan; metode penelitian (rencana penelitian dan analisis data).</p>	<p>MATERIALS AND METHODS: Describing the time and location of the study; materials and tools used; and research methods (research plan and data analysis).</p>
<p>HASIL: 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.</p>	<p>RESULTS: 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.</p>
<p>PEMBAHASAN: 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.</p>	<p>DISCUSSION: 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.</p>

PETUNJUK BAGI PENULIS

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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).</p>	<p>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.</p>
<p>FOTO : Mempunyai ketajaman yang baik, diberi judul dan keterangan seperti pada gambar.</p>	<p>PHOTOGRAPH: Photographs submitted should have high contrast, and must be supplied with the title and description as shown in the picture.</p>
<p>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).</p>	<p>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).</p>
<p>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.</p>	<p>SUBMISSION : Two copies of manuscripts and its soft file should be submitted to the secretariate. An official letter from the authors' institution is required.</p>

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

Catatan:

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

ISSN 0216-0439



s 770216 043979