

E-ISSN 2614-3453
P-ISSN 2614-7238

Jurnal

Belantara

Volume 2. No 1. Maret 2019



**Program Studi Kehutanan
Universitas Mataram**

Jurnal Belantara

Volume 2, Nomor 1, Maret 2019
(Print ISSN : 2614-7238; Online ISSN : 2614-3453)

Pengarah :

Prof. Dr. H. Lalu Husni, SH., M.Hum
(Rektor Universitas Mataram)

Penanggung Jawab :

Muhamad Husni Idris, SP., M.Sc., Ph.D
(Ketua Program Studi Kehutanan Universitas Mataram)

Mitra Bestari :

Prof. Dr. Ir. Deddy Hadriyanto, M.Agr.Sc (Universitas Mulawarman)
Prof. Dr. Ir. Sri Nugroho Marsoem, M.Agr.Sc (Universitas Gadjah Mada)
Dr. Dadan Mulyana, S.Hut., M.Si (Institut Pertanian Bogor)
Dr. Apri Heri Iswanto, S.Hut., M.Si (Universitas Sumatra Utara)
Dr. Erniwati. S.Hut.,M.Sc (Universitas Bengkulu)
Dr. Sitti Latifah., S.Hut., M.Sc.F (Universitas Mataram)
Dr. Ir. Markum., M.Sc (Universitas Mataram)
Dr. Indra Gumay Febriyano, S.Hut., M.Si (Universitas Lampung)
Dr. Edwin Martin, S.Hut., M.Si (LITBANG KLHK Palembang)
Dr. R Agus Budi Santosa, S.Hut., MT (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)
Dr. Kaniwa Berliani, S.Si., M.Si (Universitas Sumatra Utara)

Ketua Dewan Penyunting :

Dr. Andi Chairil Ichsan, S.Hut., M.Si

Anggota Dewan Penyunting :

Irwan Mahakam Lesmono Aji, S.Hut., M.For.Sc
Kornelia Webliana, S.Hut., M.Sc
Diah Permatasari, S.Hut., M.Sc

Sirkulasi dan Administrasi

Herlina Aziz

Redaksi Jurnal Belantara

Program Studi Kehutanan Universitas Mataram,
Jl Pendidikan No 37 Mataram- Nusa Tenggara Barat Telp. (0370)7505654
e-mail: belantara@unram.ac.id

Profil Jurnal Belantara :

Jurnal Belantara merupakan jurnal yang memuat hasil penelitian dan ulasan (hasil review) dari Akademisi, Praktisi dan Birokrasi dengan tujuan untuk penyebarluasan informasi serta mendorong pengelolaan sumberdaya alam yang berkeadilan dan berkelanjutan melalui publikasi ilmiah. Jurnal Belantara adalah jurnal yang diterbitkan secara berkala dua kali setahun (bulan Maret dan Agustus) oleh **Program Studi Kehutanan Universitas Mataram**. Jurnal ini memberikan akses terbuka langsung ke isinya dengan prinsip bahwa hasil penelitian harus dapat diakses secara terbuka agar publik dapat mendukung pertukaran pengetahuan secara global.

Pengelolaan Jurnal Belantara dijalankan atas dasar **SK REKTOR No 1842/UN18/HK/2018**. Dengan fokus pada bidang ilmu kehutanan dan lingkungan hidup yang meliputi ; Manajemen Hutan, Budidaya Hutan, Teknologi Hasil Hutan, Konservasi Sumberdaya Alam, Politik Dan Kebijakan Kehutanan, Ekologi, Sosial Kehutanan, GIS, Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Jasa Lingkungan, Dampak Lingkungan, Perencanaan Dan Pengelolaan Lingkungan, Perubahan Iklim.

Jurnal Belantara terindeks di :



Jurnal Belantara Tergistrasi di :



DAFTAR ISI

Analisis Spasial Potensi Hutan Rakyat Di Kabupaten Bogor Rahmat safe'i, M Dedy P Sukmara	1-09
Perilaku Sosial Jalak Bali (<i>Leucopsar Rotschildii</i> Stresemann 1912) Di Kandang Perkembangbiakan Unit Pengelolaan Khusus Pembinaan Jalak Bali Tegal Bunder Taman Nasional Bali Barat Sonia Wulandari, andi Chairil Ichsan, Maiser Syahputra	10-16
Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Jalur Pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani Maiser Syaputra	17-23
Strategi Pengembangan Ekowisata Di Taman Nasional Kelimutu Rudi Hermawan, Arief Chandra, Persada Agussetia Sitepu	24-34
Distribusi Monyet Ekor Panjang (<i>Macaca Fascicularis</i>) Di Taman Nasional Way Kambas Nidya Astrida Ziyus, Agus Setiawan, Bainah Sari Dewi, Sugeng Prayitno Harianto	35-42
Perencanaan Lanskap Kawasan Perkotaan Kota Palu Berbasis Mitigasi Temperatur Permukaan Lahan Andi Chairul Achsan, Rizkhi Rizkhi, Rezky Awalia	43-52
Karbon Tersimpan Pada Berbagai Tipe Kerapatan Tegakan Di Hutan Rakyat Desa Sukoharjo I Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu Dio Ivando, Irwan Sukri Banuwa, Afif Bintoro	53-61
Kelembagaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Hutan Adat (Studi Kasus Di Kasepuhan Pasir Eurih, Desa Sindanglaya, Kecamatan Sobang, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten) Rushestiana Pratiwi, Tb Unu Nitibaskara, Messalina L Salampessy	62-69
Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Dan Bawang Merah Pada Pertumbuhan Bibit Gaharu (<i>Aquilaria Malaccensis</i>) Fenty Dwi Jayanti, Duryat Duryat, Afif Bintoro	70-75

ANALISIS SPASIAL POTENSI HUTAN RAKYAT DI KABUPATEN BOGOR

Spatial Analysis of the Community Forest Potential in Bogor

Rahmat Safe'i¹ dan M. Dedy P. Sukmara²

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145, Lampung, Indonesia.

² Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Jalan Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, 16680, Bogor, Indonesia

Email: mat_ane@yahoo.com

ABSTRACT

In order to support the availability of wood raw material and increase the local economy in Bogor, one of the potential that can be developed is a community forest. Although the data and information about community forest areas not yet clearly. Potential data in community forest can get through a spatial approach using remote sensing and geographic information systems. Spatial analysis of the community forest potential was conducted to determine the distribution, extent and type of community forest cover in the district of Bogor. The main data used is Landsat 8 OLI recording of 2015. Processing and analysis of data in this study include, land cover classification, classification of vegetation index and analysis of overlay. Based on the analysis results, community forest area is about 28.351,4 ha spread over 40 districts of Bogor. The largest community forest cover types is a type of agroforestry, and the smallest type of polyculture is the type of monoculture. Based on vegetation index, community forest with a high density is larger than community forest with low density.

Keywords: *Spatial analysis, Cover types of community forest, Vegetation index, Bogor*

ABSTRAK

Dalam rangka mendukung ketersediaan bahan baku kayu dan meningkatkan ekonomi masyarakat di Kabupaten Bogor, salah satu potensi yang dapat dikembangkan adalah hutan rakyat. Namun saat ini data dan informasi mengenai areal hutan rakyat belum terinventarisasi secara jelas. Data potensi areal hutan rakyat dapat diperoleh melalui pendekatan spasial menggunakan metode penginderaan jarak jauh dan sistem informasi geografi. Analisis spasial potensi hutan rakyat dilakukan untuk mengetahui sebaran, luas dan tipe tutupan hutan rakyat di Kabupaten Bogor. Data utama yang digunakan merupakan citra landsat 8 OLI perekaman tahun 2015. Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini meliputi, klasifikasi tutupan lahan, klasifikasi indeks vegetasi dan overlay analisis. Berdasarkan hasil analisis diperoleh luas hutan rakyat sekitar 28.351,4 ha yang tersebar di 40 kecamatan Kabupaten Bogor. Tipe tutupan hutan rakyat terluas merupakan tipe agroforestri, diikuti tipe polikultur dan luas terkecil merupakan tipe monokultur. Berdasarkan indeks vegetasi, hutan rakyat dengan kerapatan tinggi lebih luas dibanding kerapatan rendah.

Kata kunci: Analisis spasial, Tipe tutupan hutan rakyat, indeks vegetasi, Kabupaten Bogor

PENDAHULUAN

Kabupaten Bogor merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi hutan rakyat. Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah I Jawa - Madura bersama dengan *Forest Governance and Multi stakeholder Forestry Programme-II* (MFP -II) pada tahun 2008 melaporkan potensi hutan rakyat Kabupaten Bogor seluas 120.008,8 ha. Namun demikian di tahun yang sama, Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bogor juga melaporkan potensi hutan rakyat dengan luas yang jauh lebih kecil yaitu sekitar 16.354,8 ha. Terlepas dari pendekatan yang dilakukan, dengan perbedaan luas hutan rakyat tersebut menunjukkan bahwa belum sinerginya data dan belum terinventarisasi potensi hutan rakyat secara jelas di Kabupaten Bogor.

Inventarisasi dan pengukuran lapangan terhadap kondisi dan keberadaan hutan rakyat belum menjadi prioritas bagi pembangunan hutan seperti pada hutan negara. Namun seiring dengan berkembangnya paradigma baru dalam kebijakan pembangunan kehutanan yang berorientasi pada ekonomi kerakyatan, maka pengembangan hutan rakyat memiliki lebih banyak peluang. Peningkatan permintaan kayu menjadi peluang untuk pengembangan potensi kayu dari hutan rakyat.

Hutan rakyat di Indonesia mempunyai potensi besar, baik dari segi populasi pohon maupun jumlah rumah tangga yang mengusahakannya. Tercatat pada tahun 1999, kawasan hutan rakyat mampu memproduksi kayu mencapai 895.000 m³ dan mensuplai hingga 11% dari total kebutuhan kayu di pulau Jawa. Rata-rata produksi pada areal hutan rakyat mencapai 2,29 m³/ha/tahun, nilai tersebut 3 kali lebih besar dari rata-rata produksi tahunan pada areal-areal yang dikelola oleh pemerintah. Petani di Indonesia umumnya membudidayakan pohon secara *intercropping* dengan tanaman musiman untuk keperluan konsumsi sehari-hari maupun dijual untuk memperoleh uang tunai (ESSC 2006).

Pulau Jawa memiliki rata-rata luas lahan hutan rakyat dalam satu hamparan sempit kurang dari 1 ha (Suharjito 2000 dan Haeruman *et al.*, 1991). Walaupun hutan rakyat mempunyai potensi dan peranan yang cukup besar, akan tetapi pada umumnya di Jawa hanya sedikit hutan rakyat yang memenuhi luasan minimal sesuai dengan definisi hutan (0,25 ha). Hal tersebut disebabkan rata-rata pemilikan lahan di Jawa yang sangat sempit, sehingga mendorong munculnya usaha pemanfaatan ruang seoptimal mungkin oleh pemilik lahan dengan cara membudidayakan tanaman-tanaman yang dapat dikonsumsi sehari-hari, serta tanaman-tanaman bernilai tinggi dengan daur yang pendek (Hardjanto 2000). Sangat berbeda dengan kondisi di luar Indonesia seperti negara-negara Eropa Utara (Filandia, Swedia, dan Norwegia), dimana luasan lahan kepemilikan berkisar antara 5-40 ha per keluarga (Harrison *et al.*, 2002). Pengelolaan hutan rakyat dilakukan oleh masyarakat secara individual (pada tingkat keluarga) pada lahan miliknya, yang menyebabkan hutan rakyat tidak mengelompok pada suatu areal tertentu tetapi tersebar berdasarkan letak, luas pemilikan lahan dan keragaman pola usaha tani yang akan berpengaruh terhadap jumlah pohon pada setiap kepemilikan (Mindawati 2006).

Berbagai penelitian tentang hutan rakyat khususnya di Kabupaten Bogor telah banyak dilakukan tetapi belum menyediakan data dan informasi mengenai sebaran lokasi dan luas potensi hutan rakyat secara lengkap. Guna mendukung pengelolaan dan pengembangan hutan rakyat diperlukan ketersediaan data yang aktual mengenai besarnya potensi areal untuk pengembangan hutan rakyat. Inventarisasi hutan rakyat di Kabupaten Bogor dapat dilakukan melalui pendekatan geospasial menggunakan metode penginderaan jarak jauh dan analisis spasial. Sehingga diharapkan mampu mendapatkan data aktual yang dapat digunakan sebagai acuan bagi pengembangan hutan rakyat di Kabupaten Bogor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi hutan rakyat meliputi sebaran, luas, dan tipe tutupan hutan rakyat di Kabupaten Bogor.

METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di seluruh wilayah Kabupaten Bogor yang secara geografis terletak antara 6°19' - 6°47' lintang selatan (LS) dan 106°1' - 107°103' bujur timur (BT), dengan luas sekitar 266.383 Ha. Kabupaten Bogor memiliki 40 kecamatan, 413 desa dan 17 kelurahan (430 desa/kelurahan). Penelitian dilakukan selama tiga bulan mulai dari April hingga Juni 2016. Pengolahan citra dan analisis data spasial dilakukan di Laboratorium Remote Sensing dan GIS, Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

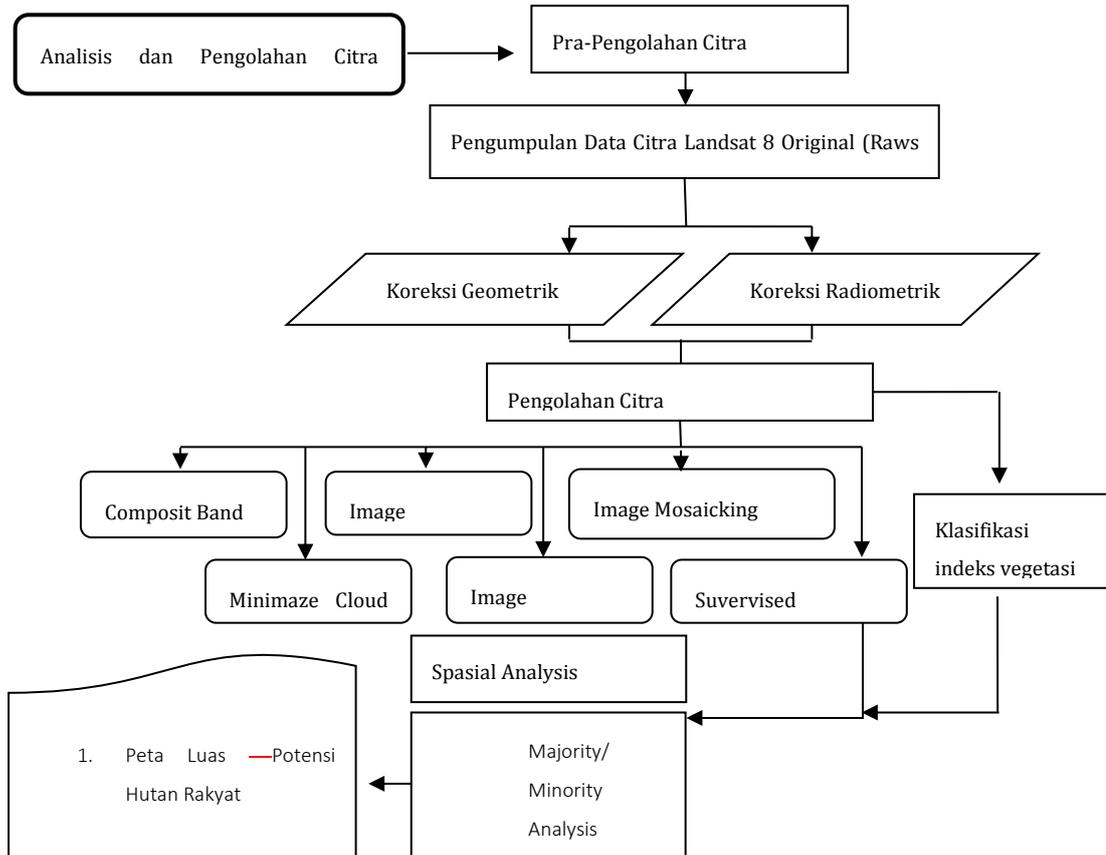
Jenis Data dan Peralatan

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data Citra Landsat 8 OLI yang diperoleh dari Earthexplorer.usgs.gov. Citra landsat 8 yang digunakan merupakan perekaman tanggal 31 agustus 2015 path 122 dan row 65. Peta tematik (vektor) yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peta topografi, sebaran sungai, jaringan jalan, titik tinggi, elevasi, pegunungan/bukit, desa/kelurahan, batas administrasi wilayah dan batas kawasan hutan kabupaten bogor. Pengolahan citra dan analisis spasial dilakukan menggunakan seperangkat komputer dilengkapi *software* ERDAS imagine 9.1 dan Arc GIS 9.3. Peralatan survei yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System* (GPS), kamera digital, *tally sheet* lapang dan alat tulis.

Pengolahan dan Analisis Data

Citra Satelit Landsat 8 OLI di klasifikasi untuk mendapatkan informasi tutupan lahan menggunakan band kombinasi 6-5-4. Data citra Landsat 8 juga digunakan untuk mendapatkan informasi nilai kerapatan vegetasi berdasarkan band 5 dan 4. Tahapan kegiatan ini meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Pengolahan awal (koreksi atmosfer, koreksi radiometri, dan koreksi geometri) Landsat 8 OLI tahun 2015.
2. Penajaman citra dan *colour balancing*
3. Penentuan tutupan lahan dari citra Landsat 8 OLI tahun 2015
4. Secara umum, klasifikasi menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) mengacu pada klasifikasi 23 kelas tutupan lahan berdasarkan petunjuk teknis Dirjen Planologi Kehutanan. Klasifikasi lahan yang termasuk kategori hutan rakyat adalah hutan sekunder, hutan tanaman, perkebunan, hutan tanaman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur semak.
5. Perhitungan indeks vegetasi Landsat 8 OLI tahun 2015
6. Indeks vegetasi, seperti Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), adalah salah satu produk data penginderaan jauh yang umum dalam menganalisa kondisi vegetasi. NDVI Nilai digunakan untuk mengidentifikasi kerapatan tanaman Nilai NDVI mempunyai rentang antara -1 (minus) hingga 1 (positif). Nilai yang mewakili vegetasi berada pada rentang 0,1 hingga 0,7, jika nilai NDVI di atas nilai ini menunjukkan tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik. Selanjutnya data raster hasil pengolahan indeks vegetasi kemudian dilakukan vektorisasi dengan mengubah format data dari img menjadi shp.
7. Overlay data indeks vegetasi terpilih dengan data tutupan lahan. Overlay dilakukan pada data penutupan lahan dan data hasil transformasi indeks vegetasi.
8. Perhitungan luas dan sebaran hutan rakyat di 40 kecamatan di Kabupaten Bogor.
9. Perhitungan proporsi tipe tutupan dan kerapatan hutan rakyat di Kabupaten Bogor.

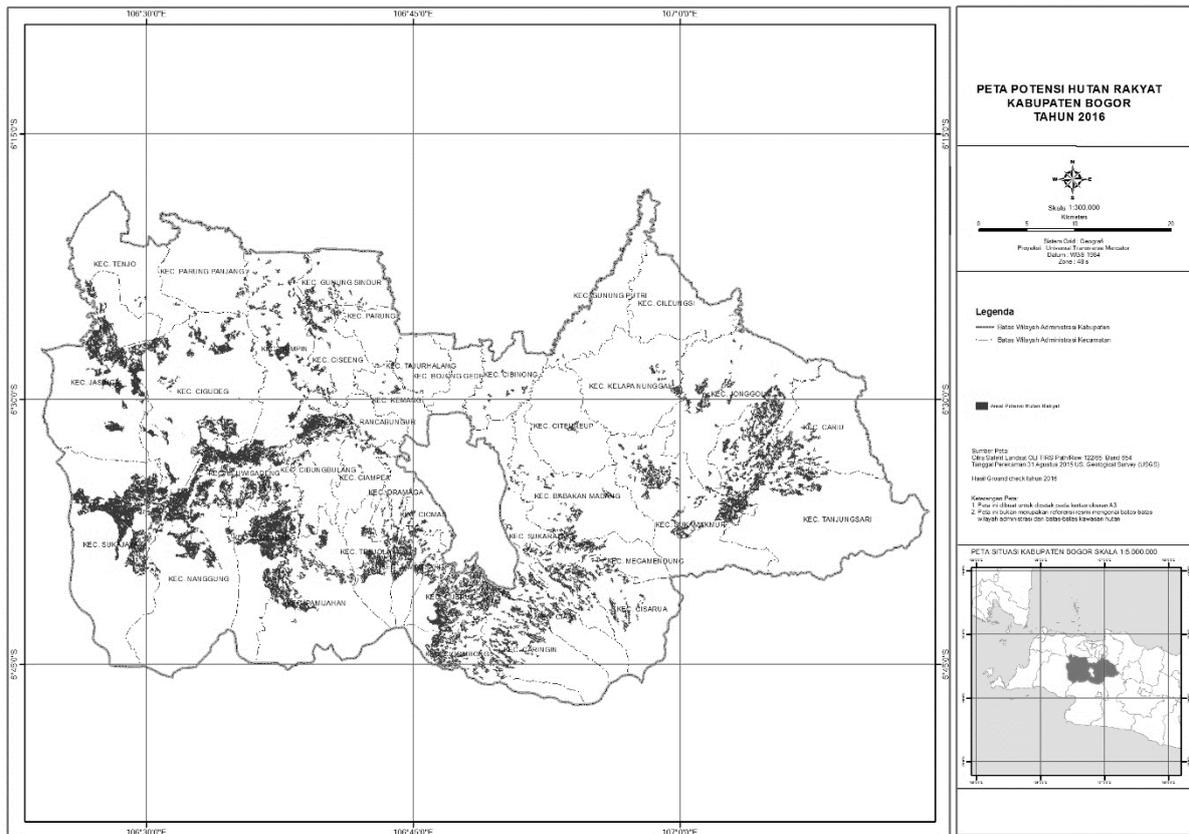


Gambar 1. Diagram alir pengolahan dan analisis data
 Figure 1. Flow chart of data processing and analysis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Potensi Hutan Rakyat

Analisis spasial potensi hutan rakyat di Kabupaten Bogor dilakukan dengan mengkombinasikan hasil interpretasi tutupan lahan dengan transformasi indeks vegetasi menggunakan data citra satelit landsat 8. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh luas total wilayah yang berpotensi dikembangkan untuk hutan rakyat adalah seluas 28.351,4 ha. Potensi hutan rakyat tersebut tersebar di sembilan Sub DAS yang secara administratif berada pada 40 kecamatan di Kabupaten Bogor.



Gambar 2. Peta areal potensi hutan rakyat di 40 kecamatan Kabupaten Bogor
 Figure 2. Map of potential community forest areas in 40 sub-districts of Bogor Regency

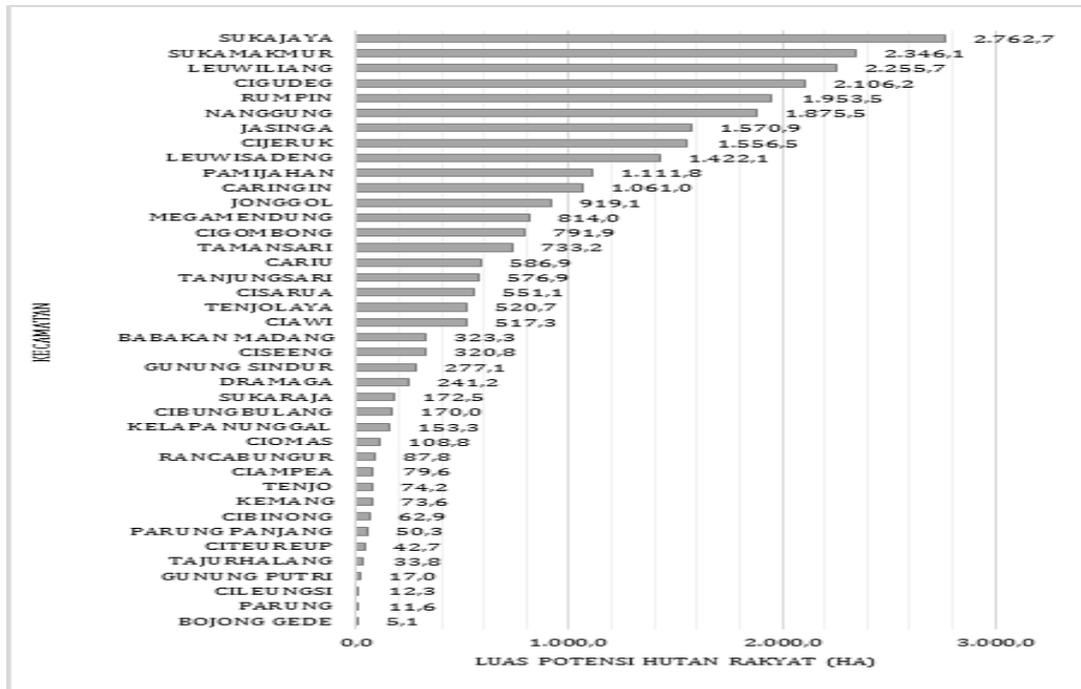
Melalui informasi sebaran dan luas hutan rakyat di masing-masing sub DAS, prioritas pengembangan hutan rakyat bisa dilakukan dengan mempertimbangkan fungsi lansekap hutan dan keterkaitan antar bioekoregion. Luas potensi hutan rakyat berdasarkan sub DAS di Kabupaten Bogor disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas potensi hutan rakyat berdasarkan Sub DAS di Kabupaten Bogor
 Table 1. The potential area of community forest based on sub-watersheds in Bogor Regency

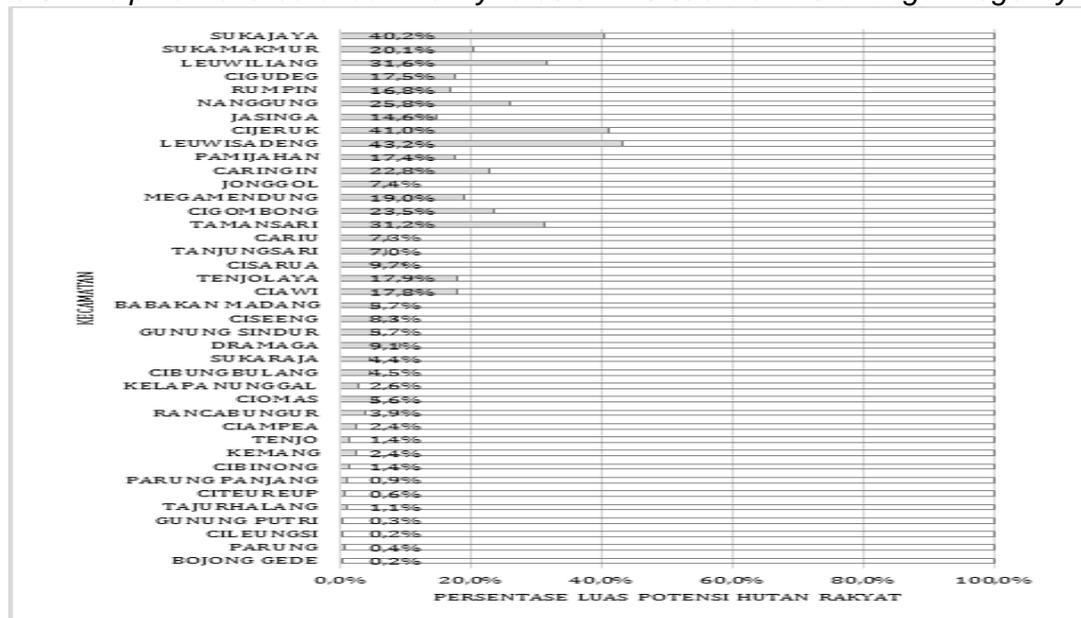
No.	Sub Das	Luas (Ha)
1	Cisadane	14.921,2
2	Cidurian	3.895,7
3	Citarum	3.069,1
4	Kali Bekasi	2.072,4
5	Ciujung	1.549,0
6	Ciliwung	1.497,2
7	Cimanceuri	1.253,5
8	Kali Angke	67,7
9	Cimandiri	25,5
Total		28,351.4

Luas areal hutan rakyat dengan persentase lebih dari 40% terdapat di tiga kecamatan yaitu Kecamatan leuwisadeng (43%), Cijeruk (41%) dan Sukajaya (40%).

Kecamatan Leuwiliang dan Tamansari masing-masing dengan persentase 32% dan 31% serta Kecamatan Sukamakmur, Caringin, Cigombong dan Nanggung memiliki presentase 20-32%. Kemudian Kecamatan Megamendung, Tenjolaya, Ciawi, Cigudeg, Pamijahan, Rumpin, Jasinga dan Cisarua dengan presentase 10-19%. Sementara 23 kecamatan lainnya memiliki presentase di bawah 10%. Perbandingan luas potensi hutan rakyat di Kabupaten Bogor disajikan pada Gambar 2 dan persentase luas hutan rakyat terhadap luas wilayah kecamatan (di luar kawasan hutan) disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Luas potensi hutan rakyat di 40 kecamatan Kabupaten Bogor
 Figure 3. The potential area of community forests in 40 sub-districts of Bogor Regency



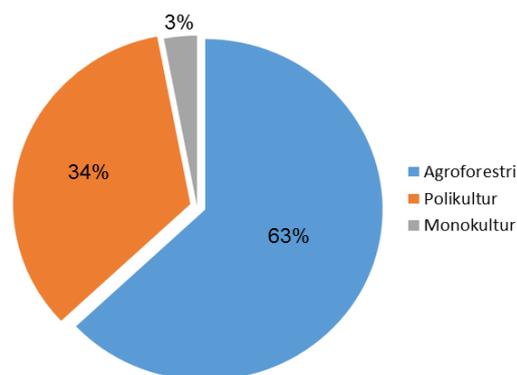
Gambar 4. Persentase luas hutan rakyat terhadap luas wilayah kabupaten bogor.
 Figure 4. Percentage of community forest area to the area of Bogor Regency

Tipe Tutupan Hutan Rakyat

Analisis tipe tutupan lahan hutan rakyat dilakukan melalui pendekatan visual (interpretasi citra satelit) dan survei lapangan. Hutan rakyat diidentifikasi melalui pengelompokan objek yang homogen dalam suatu kelas tutupan lahan yang dilakukan secara manual berdasarkan elemen penafsiran dan titik koordinat yang diperoleh dilapangan. Elemen yang diperhatikan adalah warna, ukuran, bentuk, pola, tekstur, bayangan asosiasi dan lokasi dilapangan. Tutupan hutan rakyat dibagi menjadi tiga tipe yaitu hutan rakyat murni (*monoculture*), hutan rakyat campuran (*polyculture*) dan wana tani (*agroforestry*). Hutan rakyat murni yaitu hutan rakyat yang hanya terdiri dari satu jenis tanaman pokok berkayu yang ditanam secara homogen secara monokultur. Hutan rakyat campuran yaitu hutan rakyat yang terdiri dari jenis pohon-pohonan yang ditanam secara campuran. Sementara, hutan rakyat wana tani yaitu yang mempunyai bentuk usaha kombinasi antara kehutanan dan cabang usaha tani lainnya seperti tanaman pangan, perkebunan, peternakan, perikanan dll yang dikembangkan secara terpadu.

Hasil identifikasi visual terhadap tutupan hutan rakyat antaralain (1) hutan rakyat campuran memiliki tekstur yang relatif kasar dengan warna hijau muda agak gelap; (2) Hutan rakyat agroforestri memiliki tekstur yang halus dengan campuran warna hutan dan tanaman pertanian biasanya terdapat antara pemukiman dan sawah; (3) Hutan rakyat monokultur memiliki kemiripan dengan hutan rakyat agroforestri yaitu relatif halus dengan warna hijau muda yang agak lembut. Identifikasi hutan rakyat juga dilakukan dengan melihat hubungan indeks vegetasi dengan tipe tutupan hutan rakyat dan mengetahui kerapatan tegakan. Rentang 0 – 1 diklasifikasi perpixel untuk mendapatkan kelas tutupan hutan rakyat. Tutupan hutan rakyat di Kabupaten Bogor teridentifikasi dengan nilai NDVI (*Normalize Difference Vegetation Index*) antara 0,32-0,6. Analisis tipe tutupan lahan selain menggunakan pendekatan visual juga dilakukan survei lapangan (*ground check*), untuk menilai dan membandingkan hasil pengkelasan citra dengan kondisi faktual di lapangan (*accuracy assessment*).

Berdasarkan analisis spasial potensi hutan rakyat di Kabupaten Bogor, tipe tutupan hutan rakyat terluas adalah hutan rakyat agroforestri yaitu seluas 17. 757,7 ha atau sebesar 63% dari total hutan rakyat di Kabupaten Bogor. Sementara hutan rakyat polikultur memiliki luas dengan persentase sebesar 34% (9.622,2 ha) dan hutan rakyat monokultur dengan persentase terkecil yaitu 3% (971,4 ha). Pada prakteknya sangat sulit membedakan dan memisahkan kelas hutan rakyat monokultur secara digital. Hal ini dipengaruhi oleh luas hutan rakyat monokultur yang relatif kecil berada di dalam atau diantara hutan rakyat dengan tipe agroforestri atau polikultur. Sehingga besar kemungkinan tipe tutupan hutan rakyat monokultur terasosiasi dengan tipe tutupan hutan rakyat lainnya.



Gambar 5. Luas tipe tutupan hutan rakyat di Kabupaten Bogor
 Figure 5. Extent of type of community forest cover in Bogor Regency

Kerapatan Hutan Rakyat

Kerapatan hutan rakyat di Kabupaten Bogor terdiri dari kerapatan sedang dan tinggi, seperti dijelaskan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kelas kerapatan tipe hutan rakyat di Kabupaten Bogor
Table 2. Class density of community forest types in Bogor Regency

Kerapatan	Agroforestri	Monokultur	Polikultur	Luas Total	NDVI
Sedang	9.883,9	233,7	-	10.117,6	0,32-0,52
Tinggi	7.873,8	737,7	9.622,2	18.233,8	0,52-0,6
Luas Total	17.757,7	971,4	9.622,2	28.351,4	

Tabel 2 menunjukkan hubungan antara struktur tegakan dengan kerapatan hutan rakyat. Hutan rakyat polikultur seluruhnya termasuk dalam kerapatan tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil pengecekan lapangan dimana struktur tegakan hutan rakyat polikultur berupa kayu-kayuan campuran baik yang ditanam maupun yang tumbuh secara alami memiliki kerapatan yang tinggi tanpa adanya tanaman pertanian lain. Sementara Hutan rakyat agroforestri dan monokultur memiliki kerapatan dari sedang hingga tinggi.

Agroforestri dengan kerapatan sedang teridentifikasi lebih luas dari pada kerapatan tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh struktur tegakan dan kerapatan vegetasi yang membentuk agroforestri. Hutan rakyat agroforestri dengan kerapatan tinggi mengindikasikan lebih banyaknya tanaman kayu-kayuan dan kebun dengan tajuk yang rapat dalam suatu lahan. Sementara agroforestri dengan kerapatan sedang mengindikasikan bahwa hutan rakyat terasosiasi dengan tanaman pertanian lain yang relatif tidak terlalu rapat. Kerapan hutan rakyat monokulturi dipengaruhi oleh umur dan jenis tegakan. Hutan rakyat monokultur dengan kerapatan tinggi umumnya memiliki umur diatas lima tahun untuk jenis *fast growing* dan umur tegakan di bawah lima tahun mengindikasikan kerapatan sedang.

KESIMPULAN

Luas total wilayah yang berpotensi dikembangkan untuk hutan rakyat di Kabupaten Bogor adalah seluas 28.351,4 ha. Potensi hutan rakyat tersebut tersebar di sembilan Sub DAS yang secara administratif berada pada 40 kecamatan di Kabupaten Bogor. Lebih dari setengah luas total hutan rakyat di Kabupaten Bogor berada di Sub DAS Cisadane yaitu sekitar 14.921,2 ha. Adapun secara administrasi kecamatan, terdapat empat kecamatan yang memiliki potensi hutan dengan luas lebih dari 2.000 ha, yaitu: Kecamatan Sukajaya (2.762,7 ha), Cigudeg (2.346,1 ha), Sukamakmur (2.255,7 ha), dan Leuwiliang (2.106,2 ha). Tipe tutupan hutan rakyat terluas adalah hutan rakyat agroforestri yaitu seluas 17. 757,7 ha (63%), diikuti hutan rakyat polikultur seluas 9.622,2 ha (34%), dan hutan rakyat monokultur seluas 971,4 ha (3%).

DAFTAR PUSTAKA

- BPKH XI dan MFP-II. 2008. Profil Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kabupaten Bogor 2009. Bogor: Balai Pemantapan Kawasan Hutan.
- [ESSC] Environmental Science For Social Change. 2006. *Small Scale Tree Farming In Asia: Java Case*. Singapore: ESSC Inc

- Haeruman H, R Abidin, Hardjanto, E Suhendang. 1991. Studi Kemungkinan Pengembangan Konservasi Lahan melalui Hutan Rakyat. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Hardjanto. 2000. *Beberapa Ciri Pengusahaan Hutan Rakyat di Jawa*. Suhardjito D, editor. Bogor: Program Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Masyarakat (P3KM).
- Harrison S, J Herbohn, A Niskanen. 2002. *Non Industrial, Smallholder, Small-scale and Family Forestry : What's in a Name?* Small-scale Forest Economic, Management and Policy, 1(1): 1-11.
- Mindawati NA, Widiarti, B Rustaman. 2006. Review Hasil Penelitian : Hutan Rakyat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Suharjito D. 2000. Hutan Rakyat di Jawa: Perannya dalam Perekonomian Desa. Program Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Masyarakat Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

PERILAKU SOSIAL JALAK BALI (*Leucopsar Rothschildi* Stresemann 1912) DI KANDANG PERKEMBANGBIAKAN UNIT PENGELOLAAN KHUSUS PEMBINAAN JALAK BALI TEGAL BUNDER TAMAN NASIONAL BALI BARAT

*Social Behavior Jalak Bali (*Leucopsar Rothschildi* Stresemann 1912) at Special Breeding Coop Of Development Management Unit Jalak Bali Tegal Bunder West Bali National Park*

Sonia Wulandari, Andi Chairil Ichsan, Maiser Syahputra

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl Pendidikan No 37 Mataram Nusa Tenggara barat

Email: wulandarisonia3@gmail.com

ABSTRACT

Management of breeding activities consists of feed aspect, sex ratio, reproduction, health, and other needs. Jalak social behavior in UPKPJB Tegal Bunder consists of 9 behaviors consisting of interdisciplinary behavior, approaching each other, making out, marrying, cleaning the beak, chasing each other, pecking each other, mutual voices and nursery care. From the observation, there is some male and female behavior. The highest social behavior is performed by females about 420 times, while males are about 388 times during observation time. Keywords: Jalakbali, breeding management, social behavior

Keywords: Jalak Bali, breeding management, social behavior

ABSTRAK

Kegiatan pengelolaan manajemen penangkaran terdiri dari aspek pakan, *sex ratio*, reproduksi, kesehatan dan kebutuhan lainnya. Perilaku sosial jalak bali di UPKPJB Tegal Bunder terdiri dari 9 perilaku terdiri dari perilaku saling menelisikbulu, saling mendekati, bercumbu, kawin, membersika paruh, saling mengejar, saling mematuk, saling bersuara dan memelihara anakan. Dari hasil pengamatan terdapat beberapa perilaku jantan dan betina. Perilaku sosial tertinggi dilakukan oleh betina sekitar 420 kali, sedangkan jantan sekitar 388 kali selama waktu pengamatan.

Kata Kunci: Jalak bali, pengelolaan penangkaran, perilaku sosial

PENDAHULUAN

Jalak bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann 1912) merupakan famili *sturnidae*. Habitat alami burung tersebut hanya terletak di Taman Nasional Bali Barat. . Kekhasan dan keindahan bulu serta kicauan suaranya menyebabkan burung jalak bali diminati banyak orang untuk diperdagangkan, sehingga ancaman laju kepunahannya meningkat dari waktu ke waktu.

Alikodra (1987) mengungkapkan bahwa penurunan populasi jalak bali disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perburuan liar, kebakaran hutan dan kerusakan habitat karena aktivitas manusia. Kondisi tersebut mengakibatkan populasinya terancam punah. Pemerintah Indonesia telah menetapkan burung jalak bali sebagai salah satu jenis burung yang dilindungi (PP No. 7 Tahun 1999). Peraturan padaperdagangan internasional burung jalak bali (*Leucopsar rothschildi*) masuk pada daftar Appendix I CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) dan merupakan satwa kategori kritis menurut IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*). Oleh sebab itu, untuk menjaga kelestarian jalak bali dilakukan upaya konservasi melalui konservasi diluar habitat alami (*exsitu*).

Usaha peningkatan populasi jalak bali di Taman Nasional Bali Barat dilakukan melalui pembentukan Unit Pengelolaan Khusus Pembinaan Jalak Bali Tegal Bunder (UPKPJB). Unit pengelolaan ini merupakan penangkaran dalam konsep semi alami dengan tujuan menghasilkan jalak bali yang masih memiliki kemurnian genetik, sehingga tidak merubah perilakunya. Selain itu, upaya kelestarian dan keberadaannya di alam dapat dipertahankan. Kegiatan pengelolaan manajemen penangkaran yang dilakukan terkait aspek pakan, *sex ratio*, reproduksi, kesehatan dan kebutuhan lainnya. Menurut Ameliah (2015) menyatakan bahwa data perilaku satwa merupakan dasar utama dalam keberhasilan kegiatan manajemen penangkaran. . Salah satu perilaku pada satwa liar adalah perilaku sosial. Berdasarkan pemikiran tersebut bahwa penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui perilaku sosial jalak bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann 1912) di kandang perkembangbiakan (UPKPJB) Taman Nasional Bali Barat.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pengelolaan Khusus Pembinaan Jalak Bali (UPKPJB) Tegal Bunder Taman Nasional Bali Barat. Penelitian dilaksanakan selama 10 hari yaitu pada tanggal 25 Februari 2018 sampai 6 Maret 2018. Alat yang digunakan antara lain jam tangan, *tally sheet*, *web cam*, alat tulis, dan kamera digital. Objek dalam penelitian ini sepasang jalak bali, yaitu jalak bali betina, jalak bali jantan, serta anakan jalak bali yang di tangkarkan di kandang perkembangbiakan. Pengamatan serta pencatatan perilaku sosial Jalak Bali dilakukan dengan metode *ethogram*. *Ethogram* merupakan sebuah daftar pengamatan yang dikategorikan ke dalam jenis perilaku yang ditimbulkan oleh hewan selama pengamatan. *Ethogram* dapat digunakan sebagai panduan dalam pengamatan perilaku hewan (Orzech, 2005). Pengamatan perilaku sosial selama 10 hari merujuk pada Kurniawan(2014). Pencatatan dilakukan berdasarkan jam aktif jalak bali yaitu pada pukul 06.00 - 18.00 WITA merujuk pada (Azis, 2013).

Pencatatan dilakukan dengan interval 5 menit merujuk pada Sutrisno (2000). Pemilihan obyek dalam penelitian ini menggunakan kaidah *focal animal sampling*. *Focal animal sampling* yaitu pengambilan data tingkah laku satwa dengan menggunakan individu tertentu (Martin dan Bateson 1993). Pengkategorian perilaku sosial dalam penelitian ini merujuk pada Azis (2013), Febri (2014), Ichsan A (2018), Rekapermana *et al* (2006), Gitta (2011), Ameliah(2015) terdiri dari saling menelisik bulu, saling mendekati, bercumbu, kawin, membersihkan paruh, saling mengejar, saling mematuk, saling bersuara dan memelihara anakan (memberi makan anakan). Pemilihan sampel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kaidah *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Penentuan sampel dilakukan berdasarkan kriteria menurut Mas'ud (2010) yaitu kriteria indukan jalak bali yaitu sehat (aktif), nafsu makan baik, mata jernih, bulu halus, usia minimal 2

tahun, tidak cacat, bersuara lantang. Penentuan sampel kandang ditentukan berdasarkan beberapa kriteria menurut Setio dan Takandjanji (2007) yaitu, berada pada tempat yang aman, jauh dari keramaian, mudah diawasi dan mudah dicapai, dan fasilitas kandang yang memadai.

Data tentang aspek teknis penangkaran dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif dengan cara menguraikan semua aspek teknis yang dipraktikkan dalam pemeliharaan jalak bali di UPKPJB. Adapun data tentang perilaku sosial jalak bali dianalisis secara deskriptif juga dianalisis secara kuantitatif. Gambaran umum perilaku diperoleh dengan penghitungan persentase setiap perilaku serta melihat tingkat frekuensi perilaku yang dilakukan oleh jalak bali. Persentase frekuensi dan durasi setiap perilaku dihitung dengan mengacu (Martin dan Bateson, 1988):

$$\text{Persentase frekuensi perilaku (\%)} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan: A :Jumlah frekuensi suatu perilaku
B :Jumlah seluruh frekuensi perilaku

HASIL DAN PEMBAHASAN

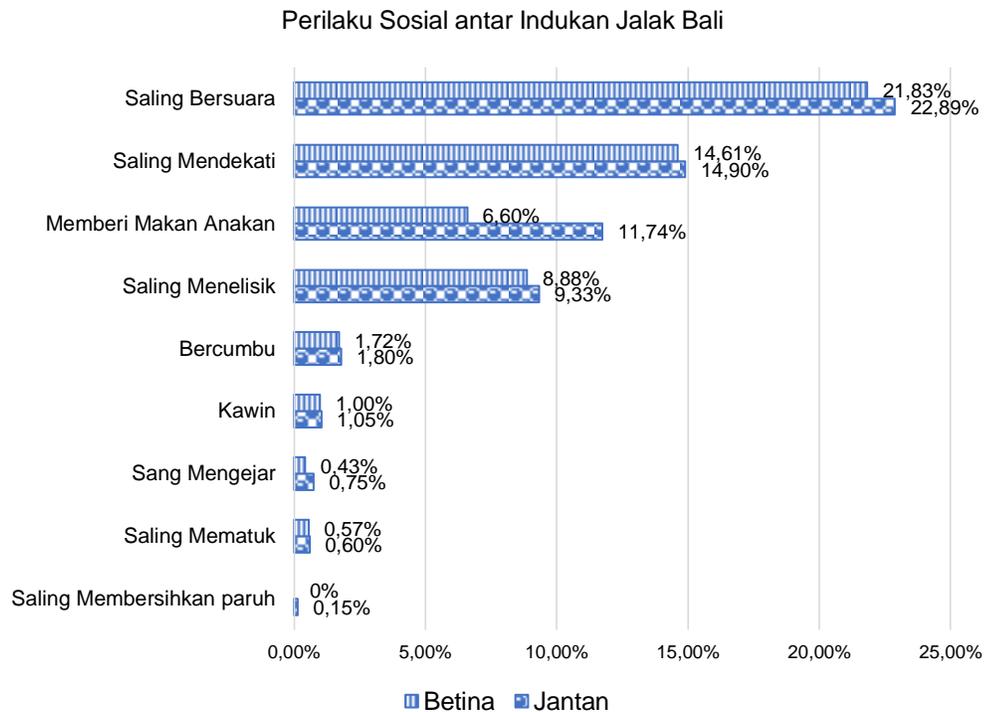
Perilaku Sosial

Perilaku sosial yang ditemukan selama pengamatan yaitu perilaku saling menelisik bulu antar indukan, menelisik bulu anakan, saling mendekati antar indukan, saling mendekati anakan, bercumbu, kawin, membersihkan paruh indukan, membersihkan paruh anakan, saling mengejar antar indukan, mengejar anakan, saling mematuk antar indukan, mematuk anakan, saling bersuara dan memelihara anakan (memberi makan anakan). Dari hasil pengamatan diketahui perilaku sosial yang dilakukan oleh jantan diantaranya perilaku saling bersuara, saling mendekati, memberi makan anakan, saling menelisik bulu, bercumbu, saling mengejar, saling mematuk, mendekati anakan, menelisik bulu anakan, mematuk anakan dan mengejar anakan. Burung yang betina melakukan perilaku sosial diantaranya yaitu perilaku saling bersuara, saling mendekati, memberi makan anakan, saling menelisik bulu, bercumbu, saling mengejar, saling mematuk, saling membersihkan paruh, mendekati anakan, menelisik bulu anakan, mematuk anakan dan mengejar anakan dan membersihkan paruh anakan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perilaku sosial lebih banyak dilakukan oleh betina daripada jantan. Hal tersebut diduga karena jantan kurang melakukan aktivitas sosial terhadap anakan karena kemungkinan burung jalak bali sudah memasuki masa reproduksi sehingga lebih agresif. Sama halnya dengan pendapat Houpt dan Thomas (1982) yang menyatakan bahwa pada umumnya satwa jantan lebih agresif dibandingkan dengan satwa betina, baik dalam hubungan *interspecies* maupun *intraspecies*.

Secara umum, kondisi suatu habitat dapat memberikan pengaruh terhadap perubahan perilaku satwa sebagai bagian dari proses adaptasi satwa terhadap kondisi lingkungan barunya. Hal ini berarti, setiap satwa selalu melakukan proses belajar (*learning process*) untuk dapat beradaptasi dengan lingkungan baru sebagai bagian dari usaha mempertahankan hidupnya (Hafez 1969 diacu dalam Satriyono 2008).

Burung jalak bali merupakan burung yang hidup berkelompok, biasanya burung jalak bali akan terbang atau melakukan aktivitas bersama sebelum memasuki musim kawin. Jalak bali hidup berkelompok sebanyak 4-40 ekor (Mas'ud, 2010). Dari hasil pengamatan bahwa perilaku sosial tertinggi antar indukan yaitu perilaku saling bersuara, saling mendekati, dan saling menelisik bulu. Bersuara merupakan perilaku yang penting. Hal ini didukung oleh Rianti

(2012) mengatakan bahwa bersuara atau berkicau dilakukan untuk mempertahankan diri serta memikat betina dalam proses perkawinan. Selain itu, perilaku saling mendekat merupakan perilaku sosial kedua terbanyak yang dilakukan burung. Sesuai dengan Mas'ud (2010) mengemukakan bahwa perilaku saling dekat dilakukan oleh pasangan jalak bali jantan dan jalak bali betina menandakan bahwa jalak bali tersebut sudah terbentuk pasangan. Perilaku saling menelisik bulu merupakan perilaku yang dilakukan burung untuk merapikan dan membersihkan bulu dari kotoran-kotoran yang menempel. Azis (2013) menyatakan bahwa aktivitas saling menelisik tubuh dilakukan oleh jalak bali yang telah masuk kedalam musim kawin. Persentase perilaku antar indukan dapat dilihat pada Gambar 1.

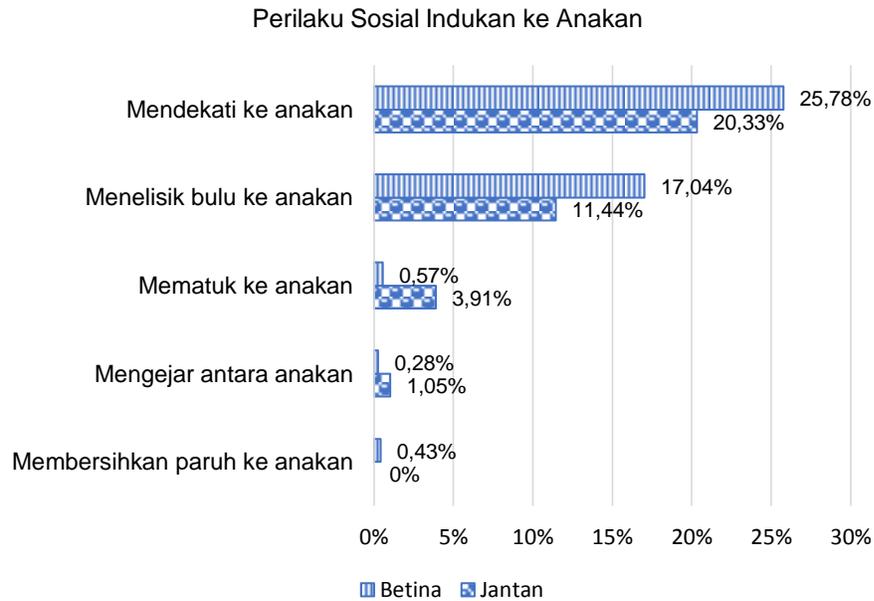


Gambar 1. Kurva persentase perilaku sosial jalak bali berdasarkan jenis kelamin di penangkaran
Figure 1. The percentage curve of social behavior for Jalak Bali based on sex in captivity

Gambar diatas menunjukkan bahwa Perilaku mendekati merupakan perilaku yang banyak dilakukan induk jantan maupun betina, namun persentasi perilaku mendekati anakan lebih banyak dilakukan oleh induk betina yaitu 275.78% dan jantan 20.33%. Selain perilaku mendekati anakan, induk terlihat melakukan perilaku mengejar anakan, namun presentasi perilaku mengejar anakan pada induk lebih tinggi (1.05%) dibandingkan betina (0.28%) (Gambar 2). Mas'ud (2010) menyatakan bahwa jalak bali jantan lebih agresif dibandingkan betina saat memasuki masa reproduksi.

Oleh sebab itu, berdasarkan hasil penelitian tersebut maka yang harus dilakukan yaitu memisahkan indukan dengan anakan agar tidak terjadi kematian terhadap anakan. Hal ini didukung oleh Ameliah (2015) bahwa tujuan penyapihan memberikan kesempatan kepada indukan untuk bertelur lagi, supaya lebih produktif. Penyapihan perlu dilakukan sesegera mungkin untuk menghindari kematian anak, karena terkadang induk jalak bali memiliki perilaku membuang anak/ tidak mengasuh anak (Mas'ud, 2010). Berdasarkan hasil pengamatan bahwa

kegiatan penyapihan anakan di UPKPJB dilakukan saat usia anakan berumur 37 hari. Ameliah (2015) menyatakan bahwa anakan yang berumur 25-30 hari sudah mampu mengambil pakan sendiri



Gambar 2. Kurva persentase perilaku sosial jalak bali terhadap anakan berdasarkan jenis kelamin di penangkaran

Figure 2. The percentage curve of social behavior of Bali starlings against sex-based tillers in captivity

KESIMPULAN

Perilaku sosial jalak bali di UPKPJB terdiri dari perilaku saling menelisik bulu antar indukan, menelisik buluanakan, saling mendekati antar indukan, saling mendekati anakan, bercumbu, kawin, membersihkan paruh indukan, membersihkan paruh anakan, saling mengejar antar indukan, mengejar anakan, saling mematuk antar indukan, mematuk anakan, saling bersuara dan memelihara anakan (memberi makan anakan). Perilaku sosial tertinggi yaitu perilaku saling bersuara, saling mendekati anakan, memberi makan anakan dan saling menelisik bulu sedangkan perilaku social terendah antar indukan yaitu perilaku perilaku saling mengejar dan perilaku membersihkan paruh antar indukan dan perilaku sosial tertinggi pada anakan yaitu perilaku mendekati dan menelisik bulu anakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, AS. 2013. Teknik penangkaran dan aktivitas harian jalak bali di Penangkaran UD Anugrah Kediri Jawa Timur [skripsi]. Bogor (ID) :Institut Pertanian Bogor.
- Afnan, EMA.2009. Studi Karakteristik Dan Preferensi Habitat MacanTutulJawa (Panthera pardus melas Cuvier, 1809) di Taman Nasional Ujung Kulon. [skripsi] .Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor

- Alikodra, HS. 2002 Pengelolaan Satwaliar Jilid I. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Alikodra, HS. 1987. Masalah pelestarian jalak bali. Media Konservasi 3(4).
- Ameliah, SA. 2015. Perilaku Perkembangbiakan Burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann 1912) Dalam Penangkaran Di Safari Bird Farm Nganjuk Jawa Timur.[skripsi]:Bogor.Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Balen, Dirgayusa IWA, Putra IMWA, Prins HHT. 2000. Status and distribution of the endemic Bali Starling (*Leucopsar rothschildi*). Oryx 34(3): 188-197.
- Chalmer, N. 1980. Social behaviour in primates. University Park Press: Baltimore.
- Campbell, NA, Reece, JB, dan Nitchel, LG. 2004. *Biologi. Edisi Kelima jilid 3*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Febri. 2014. Manajemen Penangkaran Dan Aktivitas Harian Kakatua Sumba (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) di Penangkaran Mega Bird And Orchid Farm Bogor, Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Gitta, A. 2011. Teknik penangkaran, aktivitas harian dan perilaku makan burung kakak tua-kecil jambul kuning (*Cacatua sulphurea sulphurea* Gmelin, 1788) di Penangkaran Burung Mega Bird and Orchid Farm, Bogor, Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Ichsan, A. (2018). Kajian Penggunaan Ruang Dan Waktu Rusa Totol (*Axis axis*) Di Lingkungan Istana Bogor Jawa Barat Study of Spatial Use and Time of Deer (*Axis axis*) in Bogor Palace Environment. West Java. *Jurnal Hutan Tropis*, 6(1), 63-72.
doi:<http://dx.doi.org/10.20527/jht.v6i1.5106>
- Jamaksari, H. 2011. Keanekaragaman Burung Pantai Pada Berbagai Tipe Habitat Lahan Basah Di Kawasan Muara Cimanuk, Jawa Barat [skripsi]. Bogor. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan, H. 2014. Teknik Penangkaran dan Perilaku harian Jalak Putih di *Mega Bird And Orchid Farm* Bogor Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Martin, P, Bateson P. 1993. *Measuring Behavior An Introduction Guide 2nd Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Matono, N. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif (Analisis dan analisis data Sekunder) PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Mas'ud, B. 2010. Teknik Menangkarkan Burung Jalak di Rumah. Bogor: IPB press.
- Nazir. 2011. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor
- Odum, EP. 1993. Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga. Yogyakarta: University Gadjah Mada Press
- Pandanwati, D. 2009. Perilaku Yang Berhubungan Dengan Aktivitas Makan Bajing Tiga Warna (*Callosciurus prevostii*) Pada Siang Hari di Penangkaran [skripsi]. Bogor. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Putra, CA. 2016. Penggunaan Habitat dan Perilaku Burung Pantai Migran di Pesisir Pantai Timur Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara [tesis]. Bogor. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Rekapermana, M, Thohari, M, Masy'ud, B. 2006. Pendugaan jenis kelamin menggunakan ciri-ciri morfologi dan perilaku harian pada gelatik jawa (*Padda oryzivora* Linn, 1758) di penangkaran. Media Konservasi 9(3): 89-97.
- Rahayu, W. 2009. Ensiklopedia Fauna Khas Indonesia. PT. Mediantara Semesta. Jakarta
- Smuts, BB, Cheney DL, Seyfarth RM, Wranghan RW, Struhsaker TT. 1987. *Primate Societies*. Chicago: The University of Chicago Press
- Scott, JP. 1963. *Animal Behavior*. Chicago (US): The University of Chicago Press
- Sungkawa, W. et al. 1974. Pengamatan Jalak Putih (*Leucopsar rothschildi*) di Taman Perlindungan Alam Bali Barat. Laporan LPH, Bogor, No, 195

- Suwelo, Sl. 1976. Studi Habitat dan Populasi Jalak putih di Suaka Alam Bali Barat. Laporan Universitas Nasional Jakarta (Lembaga Ekologi) dan PPA, Bogor
- Sawitri, R, Takandjandji M. 2010. Pengelolaan dan perilaku burung elang di Pusat Penyelamatan Satwa Cikananga, Sukabumi. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. 7 No. 3: 257-270.
- Setio, P, Takandjanji, M. 2007. Konservasi ex-situ burung endemik langka melalui penangkaran. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian; Padang, 20 September 2006. Bogor; Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Konservasi Alam
- Suryawan, W. 2004. Penangkaran Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) di Penangkaran Taman Nasional Bali Barat. Taman Nasional Bali Barat. Cekik-Bali.
- Sutrisno, E. 2000. Beberapa Aspek Ekologi Burung Wilwo *Mycteriacinerea* (Raffles) di Segera Anakan Cilacap [skripsi]. Bogor. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Thohari, M. 1987. Upaya Penangkaran Satwa liar. Media Konservasi 1(3): 21–26.
- Takandjandji, M, Mite M.2008. Perilaku burung beo alor di penangkaran Oilsonbai, Nusa Tenggara Timur. Buletin Plasma Nutfah 14 (1): 43 - 48.
- Takandjandji, M, Kayat, Njurumana GND. 2010. Perilaku burung bayan sumba (*Electusroratus cornelia Bonaparte*) di penangkaran Hambala, Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 3 (4): 357-369.
- Wiens, F.2002. Behavior dan ecology of wild slow lorises (*Nycticebuscoucang*): social organization, infant care system dan diet [disertasi]. Bayreuth (DE): Bayreuth University.
- Warsito, H. 2010. Teknik Penangkaran Burung Mambruk (*Goura sp.*). Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.
- Waluyo, J *et al.* 2009. Buku Informasi Curik Bali. Gilimanuk
- Yusuf, M. 2014. Metode Penelitian (Kuantitatif, kualitatif & penelitian Gabungan). Prena Media Group. Jakarta

PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH DI JALUR PENDAKIAN TAMAN NASIONAL GUNUNG RINJANI

Waste Management Plan at Hiking Track of Mount Rinjani National Park

Maiser Syaputra

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jalan Pendidikan No. 37 Mataram

Email : syaputra.maiser@gmail.com

ABSTRACT

There are four hiking track in the Gunung Rinjani National Park area, namely Senaru, Sembalun, Timbanuh and Aik Berik. In 2016 there were 93,018 visitors at Mount Rinjani National Park. The large number of visitor can be a potential because it contributes to state revenues, but on the other side the presence of waste become manager's homework because the higher number of visitor occurs waste also getting bigger. At present Mount Rinjani National Park does not have a waste management plan, so this study aims is to develop a waste management plan in the hiking track of Mount Rinjani National Park. This study uses several methods, like literature studies, interviews and discussions and field surveys. Based on the results of the study, waste management planning on the hiking track of Mount Rinjani National Park can be formulated into five aspects : operational, institutional, regulatory, financing, and community roles.

Keywords: Waste, planning, TNGR

ABSTRAK

Terdapat empat jalur pendakian wisata di kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani yaitu Senaru, Sembalun, Timbanuh dan Aik Berik. Pada tahun 2016 jumlah pengunjung Taman Nasional Gunung Rinjani berjumlah 93.018 orang. Besarnya kunjungan wisatawan ini dapat menjadi potensi karena berkontribusi dalam pendapatan negara namun disisi lain keberadaan sampah menjadi pekerjaan rumah pengelola karena semakin tinggi angka kunjungan wisatawan maka kecenderungan yang terjadi adalah timbunan sampah yang dihasilkan juga semakin besar. Saat ini Taman Nasional Gunung Rinjani belum memiliki rencana pengelolaan sampah, untuk itu penelitian ini bertujuan menyusun perencanaan pengelolaan sampah di jalur pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani. Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu studi literatur, wawancara dan diskusi serta survei lapangan. Berdasarkan hasil penelitian, perencanaan dalam pengelolaan sampah pada jalur pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani dapat dirumuskan menjadi lima aspek perencanaan yaitu aspek operasional, kelembagaan, peraturan, pembiayaan, dan peran masyarakat.

Kata kunci: Sampah, perencanaan, TNGR

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan besar pada setiap kawasan wisata adalah sampah. Semakin hari jumlah sampah di kawasan wisata terus bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah pengunjung, khususnya di wilayah berkumpulnya massa.

Permasalahan sampah merupakan masalah yang selalu menjadi dilema di wilayah–wilayah pariwisata termasuk Taman Nasional Gunung Rinjani. Berdasarkan Kamalia (2016), rata-rata sampah yang dihasilkan oleh seorang pendaki selama kegiatan pendakian adalah 2 Kg, apabila angka ini dikali dengan jumlah pengunjung TNGR pada tahun 2016 yang berjumlah 93.018 orang, maka perkiraan sampah yang dihasilkan dalam satu tahun adalah 186.036 Kg. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa permasalahan sampah patut menjadi perhatian serius, pengelola perlu melakukan upaya untuk mengurangi dampak dan kebiasaan tersebut.

Sampah adalah sisa dari bahan-bahan yang sudah mengalami perlakuan, tidak bermanfaat, dan tidak bernilai (Hadiwiyoto, 1983). Sampah memberikan banyak dampak terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan (Suprihatin *et al*, 1999 dalam Utari *et al*, 2006). Menurut Kementerian LH (2008), pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Beberapa tahun belakangan persoalan sampah di jalur pendakian Gunung Rinjani dan sekitar Danau Segara Anak mendapat perhatian serius dari berbagai pihak. Berbagai upaya telah dilakukan oleh Balai TNGR sebagai pemangku kawasan, namun belum efektif dan belum mampu mengatasi permasalahan sampah. Program *pack-in* dan *pack out* (pemeriksaan barang bawaan berpotensi sampah) yang diterapkan kepada pengunjung belum optimal mengingat keterbatasan jumlah petugas serta rendahnya partisipasi dan kesadaran pengunjung dan penyedia jasa pemanduan wisata pendakian (*guide* dan *porter*).

Untuk mengatasi persoalan sampah yang ada, kegiatan perencanaan pengelolaan sampah khususnya di jalur pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani menjadi penting untuk dilakukan, hal ini dibutuhkan untuk menjaring informasi dan mempersiapkan metode yang tepat dalam penanganan sampah, sehingga kedepannya rumusan strategi pemecahan masalah tersebut dapat berjalan efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyusun perencanaan pengelolaan sampah berdasarkan hasil analisa permasalahan sampah pada jalur pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 hingga November 2018 berlokasi di Taman Nasional Gunung Rinjani. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antaralain: GPS, alat tulis, jam tangan / *stopwatch*, kamera, meteran, *Tally sheet*. Pengambilan data dilakukan dengan metode :

1. Studi literatur

Studi literatur merupakan kegiatan awal berupa pengumpulan data di lapangan yang berasal dari data sekunder berupa peta, laporan kegiatan, laporan biofisik, hasil penelitian terkait khususnya mengenai sampah di jalur pendakian TNGR. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi lokasi penelitian.

2. Wawancara dan diskusi

Kegiatan wawancara dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *indept interview*, yaitu wawancara terarah tanpa menggunakan kuisisioner, wawancara bersifat mendalam, terbuka dan bersifat semi terstruktur (Sugiyono, 2010). Pemilihan responden dilakukan dengan menggunakan kaidah *snowball sampling* yaitu responden diperoleh melalui proses bergulir dari satu responden ke responden yang lainnya. Proses sampling ini berjalan sampai didapatkan informasi yang cukup dan tidak ada rekomendasi selanjutnya (Nurdiani, 2014). Kegiatan wawancara dipadukan pula dengan metode SWOT (*Strength, weakness, opportunity, threat analisis*) kepada pengelola kawasan untuk mendapatkan pemikiran dari sudut pandang pengelola. Analisis ini digunakan untuk memetakan faktor faktor yang berpengaruh dalam menyusun strategi organisasi (Rangkuti, 2009). Hasil dari analisa SWOT memetakan peluang dan ancaman serta kekuatan dan kelemahan yang dimiliki organisasi (Megaiswari, 2016). Dalam analisa SWOT terdapat pembobotan dan rating untuk setiap faktor baik kekuatan, kelemahan, peluang maupun ancaman. Bobot

berkisar dari 1 (sangat penting) hingga 0 (tidak penting) sedangkan rating untuk kekuatan dan peluang terdiri dari 1 (sangat tidak baik), 2 (tidak baik), 3 (baik) dan 4 (sangat baik) serta kebalikannya yaitu antara -1 hingga -4 untuk ancaman dan kelemahan. Hasil pembobotan dan rating selanjutnya digambarkan kedalam kuadran analisis.

3. Survei lapangan

Kegiatan survey lapangan dilakukan dalam rangka memperoleh gambaran lebih jelas mengenai kondisi lokasi penelitian khususnya mengenai sampah dan pengelolaannya. Kegiatan survey lapangan dilakukan menggunakan metode *Rapid assesment*. *Rapid assesment* merupakan metode berbasis lapangan yang fokus pada suatu lokasi dan lanskap dengan cara melakukan penilaian secara cepat dan akurat baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang apa yang ada dan terjadi pada suatu lokasi (IUCN, 2007).

Data hasil pengamatan disajikan secara deskriptif - kuantitatif dengan cara menyederhanakan, merata-ratakan, meringkas, dan menggolongkan data sesuai tujuan penelitian (Sugiyono, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa SWOT yang dilakukan secara internal kepada pengelola dan berdasarkan pengamatan serta wawancara di lapangan didapat faktor internal dan juga eksternal yang mempengaruhi permasalahan sampah di Taman Nasional Gunung Rinjani. Adapun faktor internal yang menjadi kekuatan TNGR dalam pengelolaan sampah antara lain : Potensi anggaran yang cukup untuk mengelola sampah, jumlah SDM yang cukup, adanya aturan, SOP dan regulasi terkait permasalahan sampah dan penguasaan teknologi informasi yang baik. Sedangkan kelemahan yang ada antara lain : SOP yang ada belum detail mengatur kebijakan pengelolaan sampah, kurangnya sosialisasi dan pengawasan terhadap kebijakan yang ada, sanksi terhadap pelanggar belum jelas, sarana prasarana pengelolaan sampah masih kurang, sistem pengalokasian anggaran belum optimal, kapasitas dan kinerja petugas belum efektif, belum adanya instrumen monev pengelolaan sampah, database dan riset terkait sampah masih minim dan belum adanya wadah / forum untuk TNGR bersinergi mengatasi sampah.

Adapun faktor eksternal yang menjadi peluang bagi TNGR dalam mengatasi permasalahan sampah diantaranya : adanya peluang bermitra dengan masyarakat, penyelenggara wisata dan instansi terkait dalam pengelolaan sampah, adanya dukungan kebijakan secara vertikal (pemerintah) melalui aturan dan kebijakan yang sudah dikeluarkan dan adanya potensi pemanfaatan / pengolahan sampah bersama para mitra. Sedangkan faktor yang menjadi ancaman yaitu : tren kenaikan angka kunjungan wisatawan (potensi sampah yang dibawa pengunjung), adanya potensi penolakan bagi kebijakan yang merugikan pelaku wisata dan rendahnya pemahaman pelaku wisata

Berdasarkan hasil analisa, keempat faktor berdasarkan SWOT diatas apabila dikelompokkan lebih lanjut terdiri dari lima hal yaitu:

1. Aspek operasional, aspek ini berkaitan dengan bagaimana pengelolaan sistem atau model pengelolaan sampah, sarana dan prasarana pengelolaan, teknis dan teknologi yang digunakan, serta instrumen evaluasi yang digunakan.
2. Aspek kelembagaan, aspek ini berkaitan dengan bagaimana pengelolaan lembaga dan sumberdayanya dalam menggerakkan sistem operasional, meliputi pembagian tugas dan tanggung jawab selain itu juga berkaitan dengan pembangunan kerjasama dengan instansi terkait.
3. Aspek peraturan, aspek ini berkaitan dengan bagaimana pengelolaan aturan dan pembuatan regulasi yang jelas sehingga mampu mengurangi dan mencegah timbulnya permasalahan sampah
4. Aspek pembiayaan, aspek ini berkaitan dengan bagaimana pengelolaan keuangan meliputi mekanisme pembiayaan, sumber, alokasi anggaran, dan penggunaan anggaran untuk mengelola sampah

5. Aspek peran masyarakat, merupakan aspek yang mendukung berjalannya sistem pengelolaan sampah, meliputi upaya – upaya sosialisasi, edukasi dan pendampingan kepada masyarakat.

Perencanaan Pengelolaan Sampah

Sistem pengelolaan sampah Taman Nasional Gunung Rinjani dirumuskan kedalam 5 (lima) aspek atau komponen strategi yang diperoleh dari hasil analisa situasi (SWOT) yaitu :

A. Aspek operasional

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, strategi penanggulangan sampah dapat dilakukan dengan konsep 3R, yaitu *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (mengggunakan kembali) dan *Recycle* (mendaur ulang). Dalam konsep 3R sampah harus dikurangi dari awal ketika pengunjung masuk ke kawasan Taman Nasional. Pada tingkat operasional sistem ini dapat juga dipadukan dengan kegiatan pemilahan. Sampah yang dapat didaur ulang umumnya berupa plastik, kertas, botol dan besi harus dipilah diawal, karena barang-barang tersebut dapat didaur ulang dan umumnya mempunyai nilai ekonomi. Dalam pemilahan sampah, tidak hanya diperlukan keterampilan petugas saja, tapi juga diperlukan sistem pengelolaan sampah yang sudah memadai, baik berupa sarana-sarana fisik maupun peralatan. seperti misalnya tempat sampah terpilah, gerobak terpilah, jadwal pengangkutan dengan konsistensi atau sistem yang berkesinambungan. Sampah B3 yang tidak bisa di daur ulang seperti batrei ditempatkan pada tempat sampah dengan warna dan lambang tertentu dan dipindahkan (angkut) ke lokasi yang aman, dapat juga bekerja sama dengan pemerintah daerah untuk pengolahan selanjutnya. Adapun lingkup penanganan sampah dengan sistem 3R secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. Pembatasan sampah

Beberapa barang yang berpotensi menyebabkan sampah dan menimbulkan dampak terhadap lingkungan perlu dibatasi untuk dibawa masuk ke dalam kawasan. Adapun barang berupa sampah dan dilarang masuk ke dalam kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani khususnya pada kegiatan pendakian adalah sebagai berikut:

- a. Sampah plastik seperti air minum dan makanan dalam kemasan plastik serta kantong plastik. Membawa air minum dan makanan diharuskan menggunakan wadah isi ulang (kontainer plastik atau dirigen).
- b. Sampah kaleng seperti air minum dan makanan kaleng. Air minum dan makanan kaleng dicatat atau difoto untuk diregistrasi sebagai barang bawaan yang akan di cek ulang pada saat turun dari gunung.
- c. Sampah kaca seperti air minum dan makanan dalam kemasan kaca. Air minum dan makanan dalam kemasan kaca dicatat atau difoto untuk diregistrasi sebagai barang bawaan yang akan di cek ulang pada saat turun dari gunung.
- d. Tisu basah, bungkus permen, stereofoam merupakan jenis sampah yang sulit terurai sehingga dilarang dibawa oleh pendaki.
- e. Sabun, shampoo, dan deterjen berbahan kimia merupakan jenis zat pencemar lingkungan sehingga dilarang dibawa oleh pendaki.

2. Pewadahan sampah

Kegiatan pewadahan sampah adalah upaya yang dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan atau mengelompokkan sampah berdasarkan karakteristik dan jenisnya. Berdasarkan SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah, pewadahan sampah harus dilakukan mulai dari sumbernya secara terpadu. Pewadahan sampah akan mempermudah pengelola dalam menindaklanjuti atau memproses sampah yang sudah terkumpul. Dalam kegiatan pewadahan, sampah dibedakan menjadi sampah basah atau organik, kering atau anorganik, dan sampah B3 atau bahan beracun dan berbahaya. Kegiatan pewadahan sampah sebaiknya menggunakan perbedaan kode warna seperti hijau untuk sampah organik, kuning untuk anorganik dan merah untuk sampah B3.

3. Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana pada aspek operasional merujuk pada alat pengumpul atau armada sampah serta papan informasi. Alat pengumpul dapat berupa gerobak, motor atau becak, mobil bak maupun kuda. Berdasarkan pengamatan dilapangan, penggunaan kuda sebagai armada pengangkut sampah adalah memungkinkan khususnya di jalur Sembalun, karena kuda mampu melewati medan berat yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan biasa. Perhitungan kebutuhan jumlah armada sampah harus didasarkan pada perbandingan daya tampung armada perunit dan total volume sampah yang dihasilkan. Pada lokasi terkonsentrasinya pengunjung hendaknya terdapat papan informasi seperti papan himbauan, petunjuk arah dan papan larangan untuk mempermudah dan mengatur pengunjung.

B. Aspek kelembagaan

Dalam struktur organisasi Taman Nasional secara umum tidak terdapat unit atau divisi khusus yang melakukan kegiatan pengelolaan sampah, oleh karena itu dibutuhkan suatu lembaga yang nantinya dapat menjalankan kegiatan pengelolaan sampah secara mandiri. Berdasarkan hasil analisa, dalam rangka penanganan sampah, maka bentuk kelembagaan yang sesuai untuk penanganan sampah di Taman Nasional Gunung Rinjani diantaranya adalah :

- a. Kelompok masyarakat peduli sampah. Kelompok ini harus memiliki badan hukum, sehingga kelompok ini menjadi mitra dalam penanganan sampah.
- b. Relawan sampah, kelompok ini berupa individu atau kelompok yang dapat di organisir menjadi relawan dalam menangani sampah di kawasan TNGR.
- c. Skema ijin usaha penyedia jasa wisata alam bagi pihak ketiga (kelompok masyarakat atau badan usaha)

C. Aspek peraturan

Peraturan dibutuhkan untuk mengawal kebijakan yang sudah dirancang oleh pengelola khususnya mengenai kebijakan pengelolaan sampah. Adanya peraturan dimaksudkan untuk memberikan batasan dan ketetapan yang standar kepada pengunjung sehingga pengunjung dapat tertib selama berwisata dan terwujud suatu sistem penanganan sampah yang baik, adapun kebutuhan perangkat peraturan meliputi :

- a. Persyaratan pendakian di Taman Nasional Gunung Rinjani.
- b. Kewajiban, larangan, dan sanksi pendakian di Taman Nasional Gunung Rinjani.
- c. Alur pengunjung dan prosedur pembelian tiket di Taman Nasional Gunung Rinjani.
- d. Prosedur pemeriksaan barang bawaan pendakian di Taman Nasional Gunung Rinjani.
- e. Jadwal pendakian, batas pengunjung, dan penutupan pendakian di Taman Nasional Gunung Rinjani.

D. Aspek pembiayaan

Pembiayaan merupakan salah satu faktor penggerak kebijakan dalam pengelolaan sampah. Pembiayaan pengelolaan sampah merupakan dana atau biaya yang dikeluarkan secara rutin untuk melakukan penanganan sampah. Biaya yang dibutuhkan dalam pengeolaan sampah utamanya meliputi biaya operasional, pengadaan sarana prasarana dan pemeliharaan sarana prasarana (SNI-T-12-1991-03 tentang Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan) sedangkan pembiayaan dalam pengelolaan sampah pendakian Gunung Rinjani berdasarkan hasil diskusi dan analisa adalah sebagai berikut :

- a. Biaya pengadaan sarana dan prasarana
- b. Biaya pengumpulan dan pemilahan
- c. Biaya pengolahan sampah
- d. Biaya edukasi
- e. Biaya pengawasan dan pemeliharaan

Sumber pembiayaan pengelolaan sampah pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani berasal dari :

- a. DIPA Balai Taman Nasional Gunung Rinjani
- b. APBD Provinsi NTB
- c. APBD Kabupaten Lombok Utara, Lombok Timur, Lombok Tengah
- d. APBN melalui Kementerian terkait
- e. Dana CSR perusahaan
- f. Swadaya masyarakat

E. Aspek peran masyarakat dan stakeholder

Peran serta masyarakat setempat termasuk masyarakat yang terlibat dalam penyediaan jasa wisata khususnya pendakian sangat dibutuhkan dalam program pengelolaan sampah Taman Nasional Gunung Rinjani. Peran serta masyarakat berkaitan dengan pengelolaan persampahan dapat ditingkatkan dengan kegiatan seperti :

- a. Sosialisasi, sosialisasi dapat dilakukan secara reguler. Dilakukan oleh staf TNGR di tingkat Resort. Setiap staff resort harus memiliki sertifikat ketrampilan penyuluh sampah.
- b. Edukasi, dilakukan kegiatan penyadartahuan berkaitan dengan sampah, dapat dilakukan kepada masyarakat, generasi muda, maupun di sekolah dasar di lingkungan sekitar TNGR. Tujuan edukasi adalah dalam jangka panjang terjadi perubahan perilaku dan mindset mengenai sampah dan permasalahannya.
- c. Pelatihan dan *capacity building* bagi penyelenggara wisata terkait pengelolaan sampah. Pelatihan diberikan kepada masyarakat secara reguler. Untuk mengefisienkan anggaran dilakukan TOT (*training of trainer*) kepada staf TNGR yang bertugas di setiap resort.
- d. Sertifikasi bagi penyelenggara wisata terkait pemahaman mengenai pengelolaan sampah. Dengan tersertifikasi, pemandu gunung dan porter diharapkan memiliki kualitas dan pengetahuan yang baik. Tidak hanya soal mendaki gunung, melainkan juga dalam hal menjaga kelestarian alam. Pelatihan pada pemandu gunung dan porter Gunung Rinjani meliputi masalah safety procedure pendakian, kebersihan, dan juga pelayanan.
- e. Pembuatan aturan lokal (awik-awik) ditingkat penyelenggara wisata berisi reward and punishment baik kepada anggota maupun wisatawan mengenai kepedulian terhadap sampah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perencanaan dalam pengelolaan sampah pada jalur pendakian Taman Nasional Gunung Rinjani dapat dirumuskan menjadi lima aspek pengelolaan yaitu aspek a). Operasional meliputi pembatasan sampah, pewadahan sampah dan pemenuhan sarpras, b). kelembagaan meliputi pembentukan kelompok dan ijin usaha, c). Penyusunan perangkat peraturan, d). Identifikasi pembiayaan dan e). Penguatan peran serta masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1991. Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan SNI-T-12-1991-03. Jakarta. BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2002. Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan SNI 19-2454-2002. Jakarta. BSN.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. Jakarta. Yayasan Idayu.
- IUCN. 2007. *Common Guidelines and Methodology for Rapid Field Assessment - Tsunami Damage to Terrestrial Coastal Ecosystems*. United Kingdom. IUCN Publications Services Unit.
- Kamalia, A.A.A. 2016. Peran Nilai Personal terhadap Perilaku Pro-lingkungan pada Pendaki Gunung. [Skripsi] Fakultas Psikologi Universitas Indonesia
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. Undang Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta.

- Megaiswari, N. 2016. Manfaat ekonomi dan strategi pengelolaan sampah perkotaan. [Skripsi] Fakultas ekonomi manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Nurdiani N. 2014. Teknik Sampling Snowball Dalam Penelitian Lapangan. *Comtech*. 5 (2): 1110 – 1118.
- Rangkuti, F. 2009. Analisis SWOT Teknik Membedah kasus Bisnis. Jakarta. Gramedia pustaka Utama.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung. Alfabeta.
- Utari, R. K., Pearce, D. & Batemen, I. 2006. *Environmental Economics: An Elementary Introduction*. Hertfords. Harvester Wheatsheaf.

STRATEGI PENGEMBANGAN EKOWISATA DI TAMAN NASIONAL KELIMUTU

Ecotourism Development Strategy in Kelimutu National Park

Rudi Hermawan¹, Arief Chandra², dan Persada Agussetia Sitepu³

¹Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa, Jl. Sholeh Iskandar No. 4, Bogor, Jawa Barat.

²Peneliti di PT Perencana Indah Engineering, RT 012, RW 005, Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kupang, NTT.

³Kepala Balai Taman Nasional Kelimutu, Jl. Eltari, No. 16, Kel. Paupire, Ende, NTT.

Email: rudihermawanipb@gmail.com

ABSTRACT

Ecotourism development strategy in Kelimutu National Park (KNP) is very necessary because KNP has enormous potential for ecotourism development. The potential is either in the form of flora, fauna, geology, environmental beauty, and cultural potential of the surrounding community. The aims of this study are to know the right strategy in ecotourism development and determine the priority scale of ecotourism pathways development in KNP. This study uses a case study approach. Data were collected through in-depth interviews of KNP management, stakeholders in the management of ecotourism of KNP, communities around KNP, and observation. The data were analyzed using stakeholders analysis to determine the stakeholders that involved on ecotourism management in KNP, SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threats) analysis to determine the right strategy in ecotourism management, and AHP (Analysis Hierarchy Process) to determine the priority scale of ecotourism development from several ecotourism pathway in KNP. The results show that the most appropriate strategy in the development of ecotourism in KNP is offensive strategy (taking advantage of opportunities and strengths owned), and ecotourism pathway that get the first priority to be developed is the Moni Pathway, the second is Wologai Pathway, the third is Sokoria Pathway, and the fourth is Niowula Pathway.

Keywords: Kelimutu National Park, Ecotourism, Strategy, Development.

ABSTRAK

Strategi pengembangan ekowisata di Taman Nasional Kelimutu (TNK) sangat diperlukan karena TNK memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan ekowisata. Potensi tersebut baik berupa flora, fauna, geologis, keindahan lingkungan, dan potensi budaya masyarakat sekitar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui strategi yang tepat dalam pengembangan ekowisata dan menentukan skala prioritas pengembangan lokasi ekowisata di TNK. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam terhadap pengelola TNK, para pihak terkait pengelolaan ekowisata TNK, masyarakat sekitar TNK, serta observasi. Data dianalisis dengan menggunakan analisis parapihak (*stakeholder*) untuk menentukan parapihak yang terlibat dalam pengelolaan ekowisata di TNK, analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threats*) untuk menentukan strategi yang tepat dalam pengelolaan ekowisata, dan AHP (*Analysis Hierarchy Process*) untuk menentukan skala prioritas pengembangan areal ekowisata dari beberapa areal ekowisata ada di TNK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi yang paling tepat dalam pengembangan ekowisata di TNK yaitu strategi ofensif (memanfaatkan peluang dan kekuatan yang dimiliki), serta areal ekowisata yang mendapat prioritas pertama untuk dikembangkan yaitu areal Moni, ke dua yaitu areal Wologai, ke tiga yaitu areal Sokoria, dan ke empat yaitu areal Niowula.

Kata kunci: Ekowisata, Taman Nasional Kelimutu, Strategi, Pengembangan.

PENDAHULUAN

Taman Nasional Kelimutu (TNK) merupakan hasil perubahan fungsi dan penggabungan dari Cagar Alam Danau Kelimutu dan Taman Wisata Kelimutu di Kabupaten Ende, Propinsi Nusa Tenggara Timur melalui Keputusan Menteri Kehutanan SK No: 279/Kpts-II/1992 tanggal 26 Februari 1992, seluas 5.000 ha (TNK, 2012). Hasil pengukuhan kawasan TNK sesuai tata batas 1984 diperoleh luasan TNK yaitu 5.356,50 ha yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Kehutanan No: 679/Kpts-II/1997 tanggal 10 Oktober 1997 (TNK, 2012). Berdasarkan luasan tersebut maka garis batas TNK yaitu 48.423,33 meter. Secara administratif, TNK terletak di Kabupaten Ende, dikelilingi oleh lima kecamatan, yaitu Kecamatan Detusoko, Kecamatan Kelimutu, Kecamatan Wolojita, dan Kecamatan Ndonga Timur, dan Kecamatan Ndonga.

Kawasan TNK memiliki kekayaan flora dan fauna, serta jasa lingkungan yang beragam. Kekayaan flora digambarkan dengan adanya jenis flora sekitar 100 jenis dalam 36 famili, yang di antaranya ada jenis endemik seperti Uta Onga (*Begonia kelumuensis*) dan Turuwara (*Rhododendron renschianum*), serta jenis lainnya; dan kekayaan fauna yang tidak kurang dari 4 jenis mamalia dan 19 jenis burung (TNK 2009; TNK 2016; TNK 2015; Watu 2017). Danau Tiga Warna atau Danau Kelimutu memiliki potensi jasa lingkungan untuk dikembangkan sebagai ekowisata. Danau tersebut terbagi menjadi tiga danau, yaitu Danau Ata Mbupu, Danau Nua Muri Koo Fai, dan Danau Atapolo. Alam dan adat budaya masyarakatnya dapat dikembangkan menjadi ekowisata yang unik dan memiliki daya tarik yang khas baik untuk skala domestik maupun mancanegara.

Potensi ekowisata di TNK belum dikembangkan secara optimal. Potensi ekowisata tersebut yaitu terkait atraksi, akses, dan amenitas. Jika ketiga aspek potensi tersebut (atraksi, akses, dan amenitas) telah berkembang optimal maka hasil dari ekowisata akan lebih terasa oleh semua pihak yang terlibat dalam pengelolaan TNK yang berbasis kelestarian aspek ekologi, ekonomi, dan sosial. Salah satu cara untuk mengoptimasi potensi aspek ekowisata di TNK yaitu dengan cara menyusun strategi pengelolaan yang tepat. Penelitian ini bertujuan mengetahui strategi yang tepat dalam pengembangan ekowisata di TNK dan penentuan skala prioritas pengembangan jalur ekowisata di TNK. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan pertimbangan dalam upaya pengembangan ekowisata di TNK sesuai dengan potensi sumber daya yang dimiliki pihak pengelola TNK sebagai pihak internal maupun oleh masyarakat sekitar dan atau wisatawan sebagai pihak eksternal.

METODE

Penelitian bertempat di Zona Pemanfaatan TNK, Kabupaten Ende. TNK yang terletak pada ketinggian 1600 meter di atas permukaan laut (mdpl) memiliki tiga buah danau, yaitu Danau Ata Mbupu, Danau Nua Muri Koo Fai, dan Danau Atapolo. Seluruh danau tersebut merupakan bekas letusan Gunung Api Kelimutu yang hingga saat ini menyisakan sejarah, misteri, dan keajaiban alam. Hingga saat ini, dari letusan Gunung Api Kelimutu tersebut telah mempengaruhi sosial budaya masyarakat sekitarnya yang dituangkan dalam legenda kehidupannya.

Penelitian dilaksanakan selama Juli – September 2017. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu alat tulis, kamera, GPS receiver, dan kuesioner. Metode pengumpulan data melalui beberapa tahap yaitu studi literatur, observasi lapang, dan wawancara. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode analisis parapihak (*stakeholder*), analisis SWOT (Fahmi, 2015), dan AHP (Saaty, 1993).

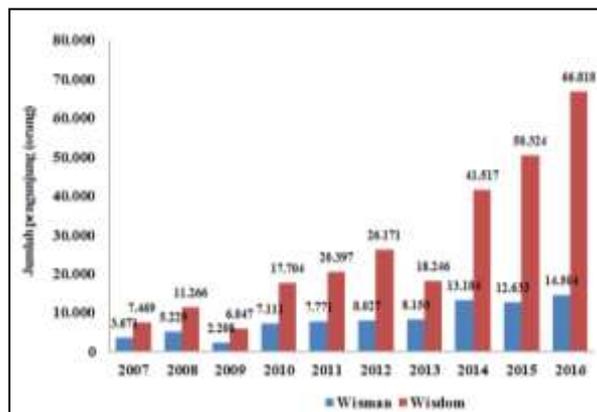
Metode analisis parapihak dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi terkait parapihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam pengelolaan TNK. Batasan parapihak yaitu masyarakat lokal, sektor swasta, dan pemerintah (Tania, 2016). Data dan informasi parapihak tersebut diperoleh melalui wawancara dengan pihak internal (pengelola TNK) dan pihak eksternal (pemerintah daerah setempat, tokoh masyarakat, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)). Metode analisis SWOT digunakan untuk

mengklasifikasikan faktor internal dan eksternal. Faktor internal tersebut kemudian dirinci dan dikelaskan sehingga menjadi dua kelas, yaitu kelas kekuatan (*strength*) dan kelas kelemahan (*weakness*). Proses selanjutnya yaitu perincian dan pengkelasan faktor eksternal menjadi kelas ancaman (*threat*) dan peluang (*opportunity*). Berbeda dengan metode analisis SWOT, metode AHP (*Analysis Hierarchy Process*) merupakan lanjutan dari analisis SWOT. Dengan analisis AHP tersebut maka faktor yang ada pada hasil analisis SWOT diurutkan berdasarkan skala prioritas. Urutan objek yang akan diurutkan berdasarkan skala prioritas ditentukan berdasarkan pertimbangan waktu, tempat, dan/ atau sumber pendanaan dalam pengembangan ekowisata oleh pengelola TNK. Dengan diketahuinya skala prioritas pada tiap objek yang dipilih maka pihak pengelola TNK akan lebih efektif dan efisien serta mendapat luaran yang optimal dari aksi-aksi yang telah dilakukan terhadap pengembangan ekowisata di TNK. Dari berbagai metode tersebut diharapkan mendapat strategi yang tepat bagi pengembangan ekowisata di TNK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Pengunjung

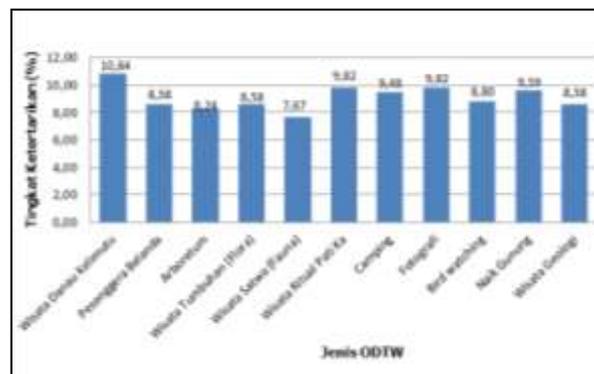
Kelas umur pengunjung cukup beragam, yaitu dari kelas umur anak-anak hingga tua. Selain itu, jumlah pengunjung di TNK mengalami kenaikan setiap tahun baik dari wisatawan domestik (wisdom) maupun mancanegara (wisman) (Gambar 1).



Gambar 1 Jumlah pengunjung selama 10 tahun terakhir di TNK.

Figure 1 The total of tourist along 10 years at KNP.

Motivasi pengunjung datang ke TNK paling besar yaitu tertarik dengan adanya Danau Kelimutu (10,84%), sedangkan yang paling sedikit diminati yaitu objek wisata satwa (fauna) sebesar 7,67% (Gambar 2).



Gambar 2 Tingkat ketertarikan pengunjung pada objek wisata yang ada di TNK.

Figure 2 The stage of tourists to the objects tour at KNP.

B. Potensi SDM dalam Pengelolaan TNK

TNK merupakan kawasan pelestarian alam yang dikelola langsung di bawah Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup. TNK dilengkapi oleh SDM dengan jenjang PNS dan Non-PNS. SDM yang telah PNS sebanyak 43 orang (Tabel 1). SDM TNK tersebar pada berbagai lokasi kerja, yaitu di kantor Balai TNK, di Kota Ende, di wilayah Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) I dan SPTN II, serta di empat resort (Resort Detusoko, Resort Ndonga, Resort Ndonga Timur, Resort Wolojita, dan Resort Kelimutu).

Tabel 1 SDM menurut golongan di TNK

Table 1 Human resources at KNP

No.	Jenis Jabatan	L	P	Total
1.	Struktural			
	a. Eselon III-A	1	0	1
	b. Eselon IV-A	3	0	3
2.	Fungsional Umum	11	3	14
3.	Fungsional Tertentu			
	a. Polisi Kehutanan	10	2	12
	b. Pengendali Ekosistem Hutan	10	0	10
	c. Penyuluh Kehutanan	1	1	2
	d. Pranata Komputer	1		1
	Jumlah	37	6	43

Sumber: Laporan semester kepegawaian TNK, 2017.

SDM tersebut dilengkapi juga dengan SDM di luar TNK yang memiliki kepentingan terhadap pengembangan ekowisata di TNK (*stakeholder*), yaitu:

1. Dinas Pariwisata. Kemitraannya belum berjalan optimal terutama dalam hal kesinambungan antara atraksi, akses, dan akomodasi antara obyek wisata di TNK dengan obyek wisata lainnya yang ada di Kabupaten Ende;
2. Masyarakat sekitar yang berdekatan dengan Danau Kelimutu (Kecamatan Kelimutu) maupun yang jauh dari Danau Kelimutu (di Kota Ende) sebagai pengrajin souvenir, oleh-oleh khas, kuliner, penginapan, yang keseluruhannya belum berjalan optimal. Souvenir masih dikirim dari luar Ende dan terbuat dari bahan yang kurang berkualitas;
3. Swisscontact merupakan implementasi hasil kerjasama antara Pemerintah Swiss dengan Republik Indonesia, khususnya Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI dalam pengembangan pariwisata Flores. Hasil Swisscontact tersebut berupa terbentuknya dan berfungsinya DMO (*Detination Management Organization*) Regional Flores. DMO Flores itu sendiri merupakan titik simpul TMO (*Tourism Management Organization*) yang berada di setiap kabupaten di Flores, di antaranya di Kabupaten Ende;
4. BMKG yang menjadi sumber data seismograf bagi pengelola TNK sehingga bisa memprediksi aktifitas Danau Kelimutu dari data tersebut;
5. Mitra Tanggap Darurat yang masih kekurangan dalam hal koordinasi dengan pihak TNK; dan
6. Masyarakat adat atau komunitas adat yang biasa melakukan upacara adat di tiap desa dan upacara adat gabungan tahunan pada tiap tanggal 12 dan 14 Agustus. Terdapat sekitar 20 komunitas adat yang berada di sekitar TNK, di antaranya yaitu Komunitas Adat Puutuga, Koagata, Aesira, Saga, Ndito, Wolofeo, Detusoko, Wologai, Koanara, Tana Mau Nggadho, Pemo, Tenda, Mbuja, Wologeru, Roga Ria, Sekolengo, Meko Leja, Nuanoka, Jendo Laki, dan Niowula (Watu 2017).

C. Objek wisata di Taman Nasional Kelimutu

Objek wisata yang ada di TNK yaitu wisata Danau Kelimutu, Pesenggera Belanda, arboretum, wisata flora, wisata fauna, *camping ground*, fotografi, *bird watching*, naik gunung (*hikking*), wisata geologi, serta panorama sunset dan sunrise. Ada pun daya tarik wisata terkait masyarakat adat yaitu adanya upacara ritual adat *Pati Ka Ata Mata* atau *Pati Ka Du'a Bapu Ata Mata* (memberi makan kepada arwah leluhur) (Watu, 2017) yang merupakan upacara adat memberi makan bagi arwah leluhur atau orang yang telah meninggal. Adanya

upacara ritual adat *Pati Ka Du'a Bapu Ata Mata* diharapkan terdapat tiga hal yang harus mendapat perhatian penting untuk mendukung keberadaan [ekowisata] Kelimutu yaitu menjaga budaya lokal, menjaga kelestarian alam terutama jenis burung endemik yang terancam punah, dan pengembangan menjadi daerah wisata untuk peningkatan ekonomi masyarakat (Watu 2017).

Selain itu masih terdapat juga objek wisata lain yang menarik di sekitar TNK yaitu rumah adat Suku Lio, kesenian tari adat Suku Lio yang ditayangkan selama prosesi ritual upacara adat *Pati Ka Ata Mata*, dan pertunjukan alat musik Sato.

D. Fasilitas Layanan

Fasilitas layanan ditujukan untuk menjamin kenyamanan pengunjung. Kenyamanan bisa diperoleh pengunjung di TNK dengan kualitas udara yang bebas bau, udara sejuk, bebas gangguan lalu lintas, serta bebas gangguan manusia. Kenyamanan tersebut bisa diindikasikan dari minimnya/tidak adanya gangguan yang dialami oleh pengunjung (Ramli, 2011). Untuk mendukung kenyamanan pengunjung, maka pihak pengelola TNK telah menyediakan beberapa jenis fasilitas bagi wisatawan.

Fasilitas yang ada dapat dikelompokkan berdasarkan jalur wisata yang ada, yaitu Jalur Moni, Jalur Wologai, Jalur Sokoria, dan Jalur Niowula. Fasilitas yang paling lengkap yaitu di Jalur Moni. Fasilitas tersebut yaitu adanya parkir kendaraan, loket pemungutan karcis masuk, pedagang makanan dan minuman, pedagang souvenir (kain selendang, sarung, ikat kepala khas Ende dan Flores, *T-shirt* khas TNK, aksesoris pribadi), toilet (ada di sekitar gerbang SPTN Moni, parkir atas, dan sekitar Danau Kelimutu), papan interpretasi (terkait kekayaan flora, fauna, dan kondisi geologis), papan larangan (larang berburu, larangan membuang sampah sembarangan, larangan melintas ke dalam danau), pagar pembatas areal upacara adat *Pati Ka*, pagar pembatas dan pengamanan bagi pengunjung yang terpasang sepanjang tangga pendakian di bibir Danau Kelimutu, dan areal berkemah (tetapi tidak terurus). Fasilitas yang ada di Jalur Wologai yaitu gerbang masuk areal TNK, dan jalur jalan yang berupa jalan menuju kampung penduduk Desa Wologai kemudian disambung dengan jalan setapak. Fasilitas yang ada di Jalur Sokoria dan Niowula yaitu jalur berupa jalan setapak serta beberapa titik tertentu sebagai lokasi ritual adat masyarakat desa sekitar jalur tersebut.

E. Analisis SWOT

Berdasarkan penilaian terhadap masing-masing faktor (kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman) maka disusun tabel IFA (*Internal Factors Analysis*) dan tabel EFA (*External Factors Analysis*). Tabel IFA dan EFA menyajikan hasil perhitungan antara bobot, nilai, dan jumlah (bobot x nilai) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. IFA (*Internal Factors Analysis*) dan EFA (*External Factors Analysis*).

Table 2. IFA (*Internal Factors Analysis*) dan EFA (*External Factors Analysis*).

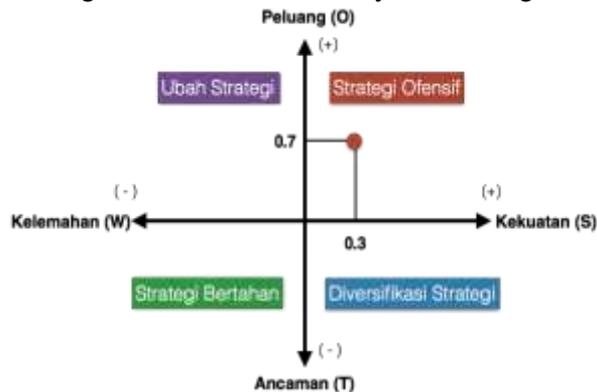
No.	Faktor	Jumlah (Bobot x Nilai)
1	Kekuatan (<i>Strength</i>)	3,7568
2	Kelemahan (<i>Weakness</i>)	3,0394
3	Peluang (<i>Oportunities</i>)	3,4797
4	Ancaman (<i>Threats</i>)	3,2133

Berdasarkan tabel IFA dan EFA dapat diketahui nilai perhitungan antara faktor internal dengan faktor eksternal yang selanjutnya dapat diketahui strategi yang tepat. Proses penghitungan nilai faktor internal dan eksternal adalah sebagai berikut:

<p>Faktor Internal = Kekuatan – Kelemahan = 3,7568 – 3,0394 = 0,7174 (dibulatkan menjadi 0,7) Faktor eksternal = Peluang – Ancaman = 3,4797 – 3,2133 = 0,2664 (dibulatkan menjadi 0,3)</p>

Berdasarkan hasil perhitungan faktor internal dan eksternal yang positif, maka kondisi pengembangan ekowisata di TNK dalam keadaan baik. Jika dilihat dari posisi (kuadran) koordinat yang dihasilkan antara nilai internal dan eksternal, maka berada pada posisi

(kuadran) I ($X = 0,7$ dan $Y = 0,3$). Hal tersebut bermakna bahwa strategi yang tepat digunakan untuk pengembangan ekowisata di TNK yaitu strategi "ofensif" (Strategi S-O).



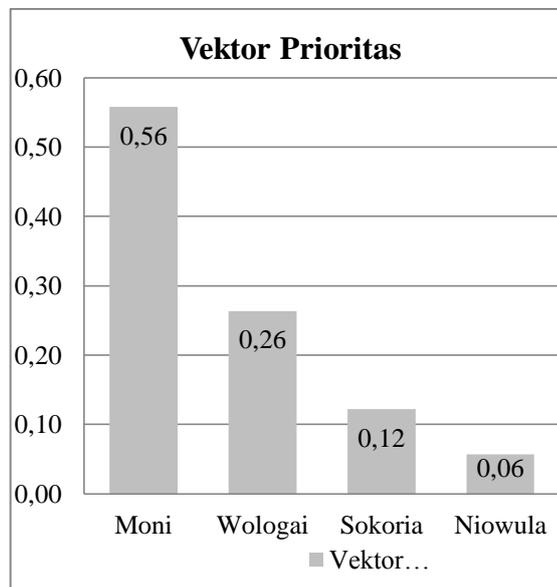
Gambar 3. Analisis SWOT ekowisata Taman Nasional Kelimutu.
 Figure 3 SWOT analysis at KNP ecotourism.

Strategi ofensif yaitu memanfaatkan secara optimal peluang (*oportunity*) dan kekuatan (*strength*) yang ada. Faktor-faktor peluang dan kekuatan tersebut yaitu:

1. Melakukan kegiatan sosialisasi dan promosi paket ekowisata kepada masyarakat luas dan manca negara melalui media dalam jaringan (online) seperti internet (media sosial, website, blog); dan media cetak (offline) seperti brosur, leaflet, banner, majalah, koran, dan sebagainya.
2. Mengelola potensi obyek ekowisata dengan memanfaatkan kooperatifitas Dinas Pariwisata Kabupaten Ende dengan instansi lain untuk mengembangkan obyek-obyek wisata lain searah dengan destinasi ekowisata TNK. Terkait destinasi maka Tarasionak (2014) menyatakan bahwa hal yang paling penting terkait pendekatan destinasi dalam praktek ekowisata adalah destinasi merupakan subjek untuk bersaing dan sebagai objek bisnis yang strategis.
3. Berusaha untuk memanfaatkan dukungan dan keterlibatan masyarakat sekitar/lokal, forum adat dengan stakeholder lainnya dalam penyusunan konsep ekowisata secara holistik.
4. Memanfaatkan kepedulian, keterbukaan, keamanan, dan kenyamanan yang ada di sekitar masyarakat dalam kegiatan ekowisata untuk meningkatkan jumlah pengunjung ekowisata baik domestik maupun mancanegara.
5. Membuka dan/ atau meningkatkan lapangan pekerjaan terkait peluang usaha kuliner, penginapan (hotel, cottage, dsb), dan kerajinan tangan (handicraft) dan kesenian khususnya dari masyarakat sekitar TNK.
6. Mempercepat pembuatan akses yang menghubungkan antara objek daya tarik wisata satu dengan lainnya yang ada di kawasan ekowisata TNK
7. Pengembangan obyek wisata alam lainnya dalam kawasan dengan dukungan finansial dari pemerintah pusat dan donasi masyarakat internasional, terkait dengan pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan di TNK secara khusus, dan kawasan konservasi lain secara umum.
8. Mendorong pengembangan pariwisata yang berkontribusi pada konservasi lingkungan dan budaya.
9. Mengembangkan fasilitas ekowisata yang se-alami/se-natural mungkin, berdampak rendah terhadap budaya, lingkungan, hemat penggunaan SDA, dengan menggunakan teknologi tepat guna. Adanya ekowisata akan berpengaruh positif dan negatif terhadap keadaan sekitar. Liu dan Lu (2014) menjelaskan bahwa ekowisata ada dampak negatifnya terhadap penduduk asli setempat, dan dampak negatif juga terhadap budaya masyarakat maka dampak negatif secara ekonomi, budaya, dan lingkungan ekologi.
10. Membangun sistem pengelolaan destinasi pariwisata dengan kolaborasi multi pihak.
11. Mengembangkan sistem pemasaran yang inovatif sesuai target pasar yang ada serta memanfaatkan target pasar bebas ASEAN (MEA).

F. Analysis Hierarchy Process (AHP)

AHP hanya difokuskan pada pembangunan infrastruktur penunjang jalannya ekowisata di dalam areal TNK. Pembangunan infrastruktur tersebut akan berdasarkan pada jalur-jalur wisata potensial yang biasa digunakan oleh wisatawan. Jalur wisata potensial tersebut yaitu Sokoria, Moni, Wologai, Sokoria, dan Niowula. Jalur-jalur tersebut tidak akan dikembangkan secara berbarengan, tetapi dipilih jalur-jalur tertentu berdasarkan skala prioritas. Hal tersebut dilakukan karena adanya keterbatasan sumberdaya yang dimiliki oleh pengelola TNK. Pemilihan jalur ditentukan oleh beberapa faktor penentu, seperti jumlah pengunjung, kemudahan akses jalan, kemudahan akomodasi, dan atraksi yang dimiliki. Hal tersebut didasarkan pada penjelasan Menteri Pariwisata (2017 yang menyatakan di sebuah media televisi nasional dan Suryawan (2014) bahwa aspek penting dari suatu destinasi wisata ditentukan oleh “3A”, yaitu atraksi, aksesibilitas, dan amenitas (akomodasi, rumah makan, pusat informasi, biro jasa perjalanan, pemandu, prasarana umum, dan/atau fasilitas umum). Lokasi yang layak menjadi prioritas hingga prioritas terakhir secara berurutan yaitu Moni, kemudian Wologai, Sokoria, dan terakhir Niowula (Gambar 4).



Gambar 4 Hasil analisis AHP.
Figure 4 Result of AHP analysis.

Jalur Moni merupakan jalur yang layak mendapat prioritas utama dikembangkan dibanding jalur lainnya. Faktor penentu skala prioritas pada tiap jalur yang akan dikembangkan diperhitungkan berdasarkan luasan areal yang sesuai untuk pengembangan areal ekowisata, atraksi yang dapat dilihat oleh pengunjung, kemudahan akses, kemudahan akomodasi, dan jumlah pengunjung yang memilih jalur tersebut. Berdasarkan faktor-faktor penentu tersebut jika diurutkan dari yang paling menentukan hingga yang kurang menentukan maka urutannya yaitu atraksi yang dapat dilihat oleh pengunjung (0,29), jumlah pengunjung yang memilih jalur tersebut (0,29), kemudahan akomodasi (0,21), kemudahan akses (0,12), serta luas areal yang sesuai untuk pengembangan areal ekowisata (0,07).

Pengembangan ekowisata pada kawasan TNK perlu mempertimbangkan pasokan (*supply*) dan permintaan (*demand*) ekowisata yang ada. Jika melihat data *demand*, maka kunjungan dari dalam maupun dari luar negeri mengalami peningkatan tiap tahun. Pengembangan ekowisata perlu dilakukan, terutama terkait akses, amenitas, dan atraksi ekowisata. Dilihat dari aspek akses, maka ekowisata TNK telah memiliki jalan yang baik untuk menuju jalur wisata Kawah Kelimutu, khususnya melalui jalur Ende – Moni. Jalannya telah beraspal dan bisa masuk berbagai jenis kendaraan untuk transportasi wisatawan. Sedangkan jalur lainnya, seperti jalur Wologai masih berupa bebatuan dan tanah, jalur Niowula dan Jalur Sokoria masih berupa jalan setapak sehingga dari jalur-jalur tersebut

hanya memungkinkan dapat ditempuh dengan jalan kaki untuk mencapai lokasi Danau Kelimutu. Jalur Wologai, Niowula, dan Sokoria merupakan jalur yang hanya cocok untuk para wisatawan dengan minat khusus.

Berdasarkan pertimbangan amenities, maka yang paling banyak penginapan yaitu jalur Moni. Meski demikian, perlu dilakukan penataan terkait keberadaan jasa penyedia penginapan. Penataan tersebut yaitu terkait *supply* penginapan yang harus disesuaikan dengan *demand* para wisatawan terhadap penginapan yang diinginkannya. Para wisatawan cenderung menginginkan penginapan dengan harga terjangkau, akses menuju lokasi wisata relatif dekat, pelayanan yang ramah, tempat yang bersih, tersedia akses informasi (telepon dan internet). Sejumlah pengunjung dari mancanegara, mereka menyatakan bahwa keberatan dengan adanya pelayanan akomodasi yang memberikan harga mahal terhadap para pengunjung baru atau pengunjung dari mancanegara. Dengan sikap pelayanan seperti itu maka wisatawan mancanegara memiliki kecenderungan tidak akan datang kembali ke kawasan wisata TNK secara khusus dan wisata-wisata lainnya yang ada di Ende dan Flores secara umum.

Wisman lebih cenderung tertarik menginap di Kota Ende meski jarak menuju objek Wisata Danau Kelimutu masih jauh, yaitu sekitar 1,5 jam kendaraan bermotor atau mobil. Terkait akomodasi, listrik dan air tidak menjadi masalah di sekitar TNK, karena listrik dan air telah masuk ke pemukiman penduduk dengan kualitas dan kuantitas normal.

Berdasarkan aspek atraksi maka TNK dan sekitarnya memiliki potensi objek daya tarik wisata yang unik dibanding daerah lain. Potensi ODTW yang unik tersebut secara keseluruhan belum dikelola dan belum terintegrasi satu sama lain. Seperti keberadaan Danau Kelimutu yang masih memerlukan penataan jika berkeinginan terintegrasi dengan kegiatan adat tahunan yang diadakan pada tiap tanggal 12 dan 14 Agustus. Kegiatan adat tahunan tersebut disebut dengan upacara adat *Pati Ka*. Pelaksanaan upacara adat *Pati Ka* atau *Pati Ka Du'a Bapu Ata Mata* berkaitan dengan tutur adat dan kehidupan sosial masyarakat yang meliputi *Tedo Tembu*, *Wesa Wela* (kesuburan tanah); *Peni Nge*, *Wesi Nuwa* (perkembangbiakan ternak secara lebih sehat dan cepat); *Uja Mae Duna*, *Leja Mae Rapa* (kemarau yang tidak panjang); *Buru Mae Sepuu*, *Kaka Mae Sa Bege* (kesehatan jasmani); dan *Ju Mae Su*, *Pai Mai Lai* (dijauhkan dari hama dan penyakit) (Watu 2017). Kegiatan upacara adat tersebut biasanya dihadiri oleh lapisan masyarakat adat dari berbagai desa yang ada di sekitar Danau Kelimutu hingga Bupati Ende.

Atraksi upacara adat di Danau Kelimutu perlu penataan, yaitu penataan terkait akses untuk para wisatawan sehingga dapat menyaksikan atraksi tersebut dari awal hingga akhir. Selama penelitian, maka hanya orang-orang tertentu yang dapat melihat jalannya upacara puncak *Pati Ka*. Upacara puncak tersebut diadakan di sekitar batu tempat menaruh sesaji, sekitar Danau Kelimutu. Pada upacara puncak tersebut wisatawan lainnya tidak bisa melihat atau melihat secara penuh jalannya upacara karena adanya larangan/pembatasan, sehingga hanya boleh menyaksikan dari jarak jauh. Proses menyaksikan upacara puncak dari jarak jauh pun tidak optimal karena akses pandangan terhalang oleh pepohonan dan kontur lokasi upacara yang membatasi pandangan.

Berdasarkan aspek amenities maka banyak hal yang perlu dikembangkan untuk menunjang pengembangan ekowisata di TNK. Upaya yang perlu dilakukan dalam pengembangan wisata di Kabupaten Ende secara umum dan ekowisata di TNK secara khusus yaitu pengembangan prasarana umum dan fasilitas umum, dan pengembangan fasilitas wisata (Suryawan 2014). Terkait souvenir maka berdasarkan hasil wawancara terhadap wisatawan mancanegara dan berdasarkan hasil observasi lapangan (pasar) maka souvenir yang ada masih terbatas ragamnya, bahan pembuatan masih kurang berkualitas, serta harga yang tidak bersahabat (sulit ditebak, pilih-pilih pembeli). Terkait dengan rumah makan atau restoran maka masih kurangnya pengembangan panganan atau menu khas lokal yang terjamin kualitasnya serta tempatnya yang nyaman, serta ramah pengunjung. Pengembangan amenities ini harus tetap berorientasi pada tiga aspek kelestarian, yaitu ekologi, ekonomi, dan sosial. Untuk mencapai tiga kelestarian tersebut dari segi amenities maka terkait juga dengan sarana. Sarana-sarana ekowisata harus tetap merupakan usaha kecil yang sepenuhnya berdasar pada perkeekonomian setempat, tidak bisa menjadi

sepenuhnya untuk keuntungan, serta harus menjadi sumber kebanggaan dan partisipasi lokal (Linberg 1993).

Selain atraksi, akses, dan amenitas, diperlukan juga aspek interpretasi. Interpretasi sangat perlu untuk kegiatan wisata karena dengan adanya interpretasi maka sesuatu yang biasa akan menjadi luar biasa jika telah diinterpretasikan. Terkait kegiatan interpretasi maka perlu dilakukan peningkatan jumlah dan kapasitas SDM. Jumlah interpreter yang memiliki potensi kapasitas untuk menginterpretasikan objek-objek wisata di TNK yaitu sebanyak empat orang. Potensi interpreter yang ada tersebut belum berjalan dengan baik karena masih menunggu permintaan baik dari pihak pengelola TNK maupun dari pihak pengunjung itu sendiri (wawancara langsung terhadap Bapak Benediktus Rio Wibawanto sebagai staff TNK).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Strategi pengembangan ekowisata di TNK yang harus dilakukan yaitu strategi ofensif (memanfaatkan peluang dan kekuatan yang dimiliki). Skala prioritas dalam pengembangan jalur yaitu prioritas pertama Jalur Moni, prioritas ke dua Jalur Wologai, prioritas ke tiga Jalur Sokoria, dan prioritas ke empat Jalur Niowula.

B. Saran

Pengembangan ekowisata di TNK perlu didukung dengan kegiatan interpretasi supaya kegiatan ekowisata yang berjalan dapat memiliki manfaat optimal bagi pihak-pihak yang terlibat.

TNK diharapkan mampu menciptakan kesejahteraan baik bagi SDM pengelola TNK itu sendiri maupun bagi masyarakat adat sekitar TNK, serta aktif melibatkan masyarakat dalam kegiatan ekowisata di TNK; sehingga memungkinkan tercapainya prinsip pengembangan kepariwisataan yang berkelanjutan, yaitu kelestarian ekologi, kelayakan ekonomi, serta adil secara etika dan sosial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Karya tulis dihasilkan atas kerjasama dan bantuan para pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada PT Perencana Indah Engineering (Ir. Luhut Manurung, MT), Manajemen TNK (B. Rio Wibawanto, S.Hut, MSi, dan staff lainnya), dan Dinas Pariwisata Kabupaten Ende (Drs. Derson Duka).

DAFTAR PUSTAKA

- [TNK] Taman Nasional Kelimutu. (2009). *Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Taman Nasional Kelimutu Periode 2009 – 2029, Kabupaten Ende, Provinsi NTT*. Ende: Taman Nasional Kelimutu.
- [TNK] Taman Nasional Kelimutu. (2012). *Statistik Balai Taman Nasional Kelimutu: Tahun 2008 – 2011*. Ende: Balai Taman Nasional Kelimutu, Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan konservasi Alam (PHKA), Kementerian Kehutanan.
- [TNK] Taman Nasional Kelimutu. (2015). *Laporan Pembuatan dan Pengamatan Petak ukur Permanen (PUP) Spesies Khas/Langka/Lokal/Khusus*. Ende: Taman Nasional Kelimutu.
- [TNK] Taman Nasional Kelimutu. (2015). *Statistik Kelimutu: 2010 – 2014*. Kementerian Kehutanan, Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan konservasi Alam (PHKA). Ende: Balai Taman Nasional Kelimutu.
- [TNK] Taman Nasional Kelimutu. (2016). *Monitoring Satwaliar Prioritas Burung Elang Flores (Nisaetus floris) Periode II di Kawasan Taman Nasional Kelimutu*. Ende: Taman Nasional Kelimutu.

- Fahmi, I. (2015). *Manajemen Strategis: Teori dan Aplikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Laporan semester kepegawaian TNK. (2017). Data Excel Internal Taman Nasional Kelimutu. Ende: Tidak dipublikasi.
- Lindberg, K. (2014). *Ekoturisme: Petunjuk Untuk Perencanaan dan Pengelola*. Jakarta: Privates Agencies Collaborating Together (PACT) dan Yayasan Alam Mitra Indonesia (ALAMI). Percetakan dalam bahasa Indonesia atas ijin dari penerbit The Ecotourism Society, North Benington, 1993.
- Liu, TM. & Lu, DJ. (2014). The Cultural and Ecological Impacts of Aboriginal Tourism: a Case Study on Taiwan's Tao tribe. *SpringerPlus*, 3:347. doi:10.1186/2193-1801-3-347. Diunduh dari <http://www.springerplus.com/content/3/1/347>.
- Ramli, M., Muntasib, E.K.S.H., & Kartono, A.P. (2011). Strategi Pengembangan Wisata di Pulau Bawean Kabupaten Gresik. *Media Konservasi*. 2012, 17 (2), 79-84.
- Saaty, T.L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Setiono L, penerjemah; Peniwati K, editor. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo. Terjemahan dari: Decision Making For Leaders. The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World. Dalam Rangkuti 2011.
- Suryawan, A.A.P.A., Budhi, M.K.S., Sukaatmadja, P.G., Mbeti, A.M., Ardhana, I.K., Mochdar, D.F., Mesima, C., Radja, J.B., Murdaningsih, Sidyn, T.A.A., Eme, Y., Kerong, F.T.A., Nisanson, M.Y., Dhae, Rm.F. (2014). *Rencana Induk Pengembangan Kepariwisata Daerah Kabupaten Ende*. Kerjasama Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Ende dengan Pusat Kajian Bali Universitas Udayana. Denpasar: Pustaka Larasan.
- Tania P. RB., Ralf C.B., Jason B. (2016). NGO Partnerships in Using Ecotourism for Conservation: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 11 (11). doi:10.1371/journal.pone.0166919.
- Tarasionak, A. (2014). Strategic Planning of Tourist Destinations: New Approach Towards Territorial Organization of Tourism in Belarus. *Jurnal Geografijos Metraštis*, 47, 25 – 36.
- Watu, YDB. (2017, Juli). Agar Kawasan Taman Nasional Kelimutu Tetap Lestari. *Tabloid Flobamora News: Suara Dari Timur*, hlm. 7. Edisi 31/Tahun II/Juli 2017.

DISTRIBUSI MONYET EKOR PANJANG (*Macaca fascicularis*) DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS

Distribution Of Long Tailed Macaque In Way Kambas National Park

Nidya Astrida Ziyus, Agus Setiawan, Bainah Sari Dewi, Sugeng Prayitno Harianto

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung

Email: Nidya.astrida27@gmail.com

ABSTRACT

Long-tailed macaque (Macaca fascicularis) is one of the forest-dwelling animals. Long-tailed monkeys can be found along the road that connects the green signpost with elephant training center. The aim of research to determine the spread of long-tailed monkeys in the area. The research methods used Concentration Count on points discovery of groups of long-tailed monkeys. An observation method used to determine the area of long-tailed monkeys move is done by taking the coordinates of the GPS based outer canopy that is used to move. Habitat conditions are determined using the Rapid Assessment. The results obtained in such a location that there are five groups of long-tailed monkeys who are geographically separated from each other. Fifth habitat conditions are relatively similar groups dominated by rosewood and main feed jeluak, hibiscus and islands. Three groups of five of the group activities occur near Entrance PLG. It shows that the group is influenced by tourist activity. Two other groups are in the natural habitat conditions.

Keywords: long-tailed monkeys, distribution, Way Kambas National Park.

ABSTRAK

Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) merupakan salah satu satwa penghuni hutan. Monyet ekor panjang dapat dijumpai di sepanjang jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG. Tujuan penelitian untuk mengetahui penyebaran monyet ekor panjang di areal tersebut. Penelitian menggunakan metode *Concentration Count* pada titik-titik ditemukannya kelompok monyet ekor panjang. Metode observasi digunakan untuk menentukan luas areal beraktivitas monyet ekor panjang dilakukan dengan pengambilan titik koordinat GPS berdasarkan tajuk terluar yang digunakan untuk beraktivitas. Kondisi habitat ditentukan dengan menggunakan metode *Rapid Assessment*. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa di lokasi tersebut terdapat lima kelompok monyet ekor panjang yang secara geografis terpisah satu sama lain. Kondisi habitat kelima kelompok relatif sama didominasi oleh sonokeling dan pakan utama yaitu jeluak, waru dan pulai. Tiga kelompok dari lima kelompok tersebut aktivitasnya terjadi dekat dengan Pintu Masuk PLG. Hal itu menunjukkan bahwa kelompok tersebut dipengaruhi oleh aktivitas wisatawan. Dua kelompok lainnya berada pada kondisi habitat yang alami.

Kata Kunci: Monyet Ekor Panjang, Distribusi, Taman Nasional Way Kambas.

PENDAHULUAN

Monyet ekor panjang merupakan salah satu satwa penghuni hutan yang memiliki arti penting dalam kehidupan di alam. Pada habitatnya monyet ekor panjang dapat menjalankan fungsi ekologisnya, yaitu sebagai pemencar biji tanaman buah (pemencar biji pertama) yang penting bagi konservasi jenis tumbuhan dan sebagai pengendali populasi serangga dengan cara memangsanya (Seponada dan Firman, 2010). Monyet ekor panjang dalam menjalankan fungsi ekologisnya dibantu oleh dung beetle sebagai pemencar biji tanaman buah kedua (Dewi, 2015).

Monyet ekor panjang dapat dijumpai di sepanjang jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG. Plang Hijau dan sekitarnya, terletak di pintu gerbang masuk utama Taman Nasional Way Kambas (TNWK), dengan aksesibilitas yang dapat dilalui kendaraan besar seperti bus ukuran besar, sepeda dan sepeda motor. Taman Nasional Way Kambas dengan kekayaan hayati dan non hayati yang dimilikinya merupakan potensi yang sangat besar untuk dikembangkan menjadi objek ekowisata geri. Beberapa lokasi telah menjadi *icon* wisata yaitu Pusat Latihan Gajah (BTNWK, 2016). Pusat Latihan Gajah mengundang banyak wisatawan untuk datang ke PLG untuk berwisata. Jumlah wisatawan yang masuk menggunakan kendaraan yang melintasi jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG cukup banyak.

Kebiasaan wisatawan memberikan pakan saat melintasi jalur ini membuat perilaku monyet berubah yang dapat mempengaruhi penyebaran monyet ekor panjang. Perilaku manusia walaupun tidak secara langsung mengganggu monyet ekor panjang, akan tetapi mengurangi keleluasaan monyet ekor panjang untuk beraktivitas (Febrianti & Dewi, 2010). Penelitian ini menjadi penting untuk mengetahui perilaku serta penyebaran monyet ekor panjang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebaran monyet ekor panjang di TNWK.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–Mei 2018 di sepanjang jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG TNWK, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang secara langsung diambil dari area pengamatan meliputi jumlah kelompok dan penyebaran monyet ekor panjang. Data tersebut dikumpulkan dengan menggunakan metode area terkonsentrasi (*Concentration Count*) yaitu pengamatan dilaksanakan terkonsentrasi pada satu titik yang diduga memiliki intensitas perjumpaan yang tinggi terhadap satwa. Kondisi habitat dikumpulkan dengan menggunakan metode *rapid assesment*. Metode observasi digunakan untuk menentukan luas areal beraktivitas monyet ekor panjang dilakukan dengan pengambilan titik koordinat GPS berdasarkan tajuk terluar yang digunakan untuk beraktivitas.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif disertai dengan table dan grafik, Data sekunder meliputi kondisi umum lokasi penelitian, jenis pakan monyet ekor panjang dan data pendukung lainnya di TNWK.

HASIL dan PEMBAHASAN

A. Habitat Monyet Ekor Panjang

kondisi habitat secara umum monyet ekor panjang meliputi pelindung, ruang, air, ketersediaan pakan, dan vegetasi. . Jenis-jenis pohon yang sering ditemukan pada setiap titik perjumpaan dengan monyet ekor panjang dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Jenis-jenis pohon inang pada penelitian distribusi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di TNWK bulan Maret–Mei 2018

Table 1. Host tree species in the study of the distribution of long-tailed monkeys (*Macaca fascicularis*) in the TNWK in March – May 2018

No	Nama Lokal	Nama Latin	A	B	C	D	E	Jumlah
1.	Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	3	3	3	2	-	11
2.	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	1	-	-	-	-	1
3.	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	1	-	1	4	2	8
4.	Mindi	<i>Melia azedarach</i>	2	4	1	-	1	8
5.	Pulai *	<i>Alstonia scholaris</i>	-	-	-	-	5	5
6.	Jeluak *	<i>Microcos tomentosa</i>	-	-	-	-	3	3
7.	Kayu Manis	<i>Cinnamomum burmanni</i>	-	-	-	-	1	1
8.	Waru *	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	-	-	-	-	3	3
Total								40

Keterangan *: Pohon yang daun, buah, biji, menjadi pakan monyet ekor panjang.

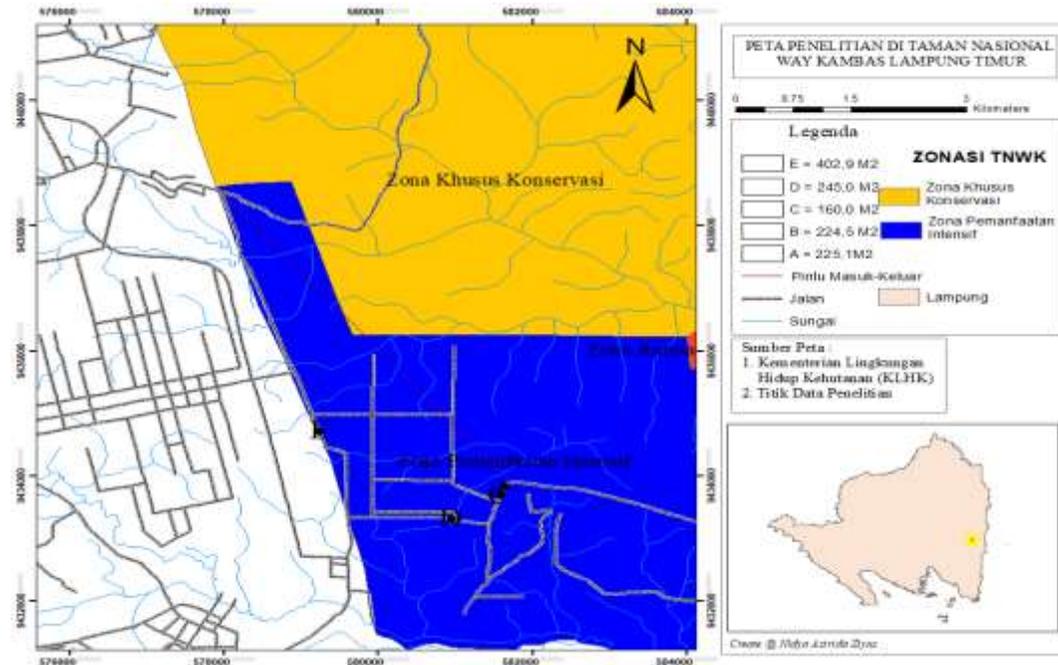
Berdasarkan hasil penelitian,, terdapat 8 jenis pohon yang sering dikunjungi *Macaca fascicularis* sebagai pohon inang atau pohon yang sering dipanjat serta dijadikan sebagai tempat bermain. Jenis-jenis tumbuhan tersebut antara lain sonokeling, mahoni, angsana, mindi, pulai, jeluak, kayu manis, waru. Menurut Risdiyansyah *et al.* (2014) dan Santoso (1996), bahwa jenis pohon yang tergolong sering digunakan sebagai sumber pakan monyet ekor panjang yaitu waru (*Hibiscus tiliaceus*). Bagian yang dimakan oleh monyet ekor panjang yaitu daun, bunga, dan buah. Sesuai dengan Zairina *et al.* (2015) menyatakan bahwa daun, bunga, dan buah pulai, juga sering menjadi pakan monyet ekor panjang.

Kelompok-kelompok monyet menggunakan vegetasi di sepanjang jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG sebagai tempat atau ruang bermain, sedangkan habitat yang dijadikan pohon tidur kelompok monyet ekor panjang ini berada pada bagian lebih dalam dari jalur yang bervegetasi. Monyet ekor panjang pada penelitian ini keluar dari habitatnya sekitar pukul 09.00 dan bermunculan pada vegetasi yang dijadikan tempat atau ruang bermain sampai pukul 14.00 WIB dengan aktivitas bermain/ berpindah/ bergelantungan/ makan. Menurut penelitian Santoso (1996), monyet ekor panjang keluar pada pukul 10.00 - 15.00 dengan aktivitas utama yaitu istirahat.

B. Penyebaran Monyet ekor Panjang

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat lima kelompok monyet ekor panjang dengan jumlah individu yang ditemukan pada titik penelitian A sebanyak 16 ekor, pada titik penelitian B sebanyak 13 ekor, pada titik penelitian C sebanyak 8 ekor, pada titik penelitian D sebanyak 17 ekor, dan titik penelitian E sebanyak 20 ekor, sehingga jumlah keseluruhan

individu dari titik A+B+C+D+E adalah 74 ekor. Penyebaran monyet ekor panjang yaitu titik kelompok A terletak paling dekat dengan pintu masuk PLG. Titik kelompok B terletak diantara kelompok A dan C sebelum pintu masuk PLG. Titik kelompok C terletak dekat dengan kelompok B. Titik kelompok D terletak di depan Resort Bagian III Kuala Penet. Titik kelompok E terletak dekat dengan sumber air sebelum jalan pintu masuk proyek. Peta penyebaran monyet ekor panjang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Penyebaran pada penelitian distribusi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di TNWK bulan Maret–Mei 2018 dengan skala 1:75.000.

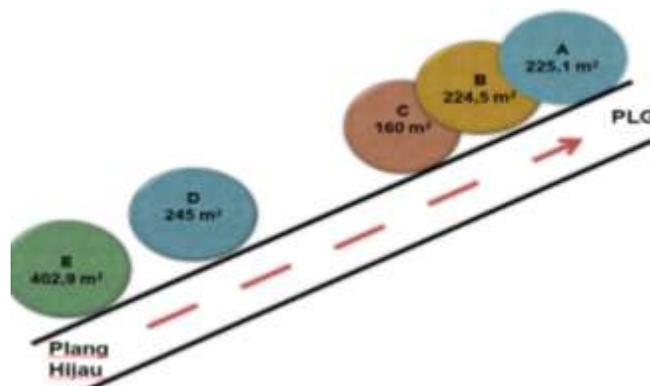
Figure 1. Spread map in the study of distribution of long-tailed monkeys (*Macaca fascicularis*) in the TNWK in March – May 2018 with a scale of 1: 75,000.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa monyet ekor panjang paling banyak tersebar dekat pintu masuk Pusat Latihan Gajah (PLG). Hal ini disebabkan karena wisatawan yang berkunjung ke PLG mempengaruhi penyebaran monyet ekor panjang. Berdasarkan pengamatan selama 10 hari, monyet ekor panjang kelompok A, B, C ditemukan dekat dengan pintu PLG sedangkan dua kelompok yang lain seperti kelompok D dan E berada dekat dengan Resort Bagian III Kuala Penet. Luasan ruang dan tempat bermain monyet ekor panjang pada setiap kelompok yaitu kelompok A luasannya yaitu 225,1 m², Kelompok B luasannya yaitu 224,5 m², kelompok C luasannya yaitu 160 m², kelompok D luasannya yaitu 245 m², kelompok E luasannya yaitu 402,9 m². Kelompok E memiliki luasan daerah bermain lebih besar daripada kelompok yang lainnya. Hal itu disebabkan karena jumlah jenis tanaman yang beragam dan diantara jenis tersebut terdapat pakan monyet ekor panjang sehingga dapat mempengaruhi jumlah individu monyet ekor panjang. Keterkaitan jenis pakan, jumlah individu dan luas tempat bermain dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterkaitan jenis pakan, jumlah individu dan luas tempat bermain pada penelitian distribusi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di TNWK bulan Maret–Mei 2018
 Table 2. Linkage of feed types, number of individuals and area of play in the study of the distribution of long-tailed monkeys (*Macaca fascicularis*) in the TNWK in March – May 2018

Lokasi	Jumlah Jenis Tanaman	Jumlah Jenis Pakan	Luas tempat bermain (m ²)	Jumlah Individu	Keterangan
A	4	-	225,1	16	Dekat dengan pintu PLG
B	2	-	224,5	13	Dekat dengan pintu PLG
C	3	-	160,0	8	Dekat dengan pintu PLG
D	2	-	245,0	17	Di depan Resort Bagian III Kuala Penet
E	6	3	402,9	20	Di dekat sumber air sebelum Pintu Masuk Jalan Proyek

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa jumlah individu kelompok C yaitu 8 ekor. Kelompok C memiliki jumlah individu paling sedikit diduga karena hasil pemecahan kelompok (segregasi). Monyet ekor panjang akan keluar dari kelompok dan membentuk kelompok baru. Menurut penelitian Zairina *et al.* (2015) monyet ekor panjang memiliki perilaku yang selalu membentuk kelompok baru yang lebih kecil. Hal ini menyebabkan tersebarnya kelompok-kelompok primata ini ke daerah yang lebih luas. Persebaran monyet ekor panjang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persebaran monyet ekor panjang pada penelitian distribusi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di TNWK bulan Maret–Mei 2018
 Figure 2. Distribution of long-tailed monkeys in the study the distribution of long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) in TNWK March-May 2018

Kelompok E merupakan kelompok yang memiliki jumlah individu paling banyak yaitu 20 ekor. Monyet ekor panjang berada pada titik tersebut karena pada lokasi tersebut terdapat sumber air dan tempat beraktivitas yang luas yang terdiri dari 6 jenis tanaman. Tiga jenis dari tanaman yang ada tersebut merupakan pakan dari monyet ekor panjang. Oleh sebab itu, jumlah individu monyet ekor panjang dipengaruhi oleh keberagaman jenis tanaman pakan, luasan wilayah berlimbung dan tempat beraktivitas. Hal ini sesuai Sembiring *et al.* (2016) menyatakan bahwa persebaran kelompok monyet ekor panjang dipengaruhi oleh keberadaan sumber air, sumber pakan, manusia dan satwa lain.

Selain sumber air, pakan dan tempat berlimbung, ketiadaan predator dan pesaing di titik E juga mempengaruhi banyak individu di lokasi tersebut. Menurut penelitian Fakhri *et al.* (2012) bahwa berkumpulnya individu-individu pada suatu tempat tidak selalu menunjukkan tempat tersebut memiliki kondisi lingkungan yang optimal serta jumlah pakan melimpah, tetapi juga dapat disebabkan tidak ada predator dan pesaing. Kelompok E adalah kelompok yang tidak dipengaruhi aktivitas wisatawan karena titik kelompok E berada jauh dari aktivitas wisatawan di PLG. Selain itu di lokasi tersebut terdapat 3 jenis pohon yaitu.. yang merupakan pakan dari monyet ekor panjang serta tempat beraktivitas yang luas.

Kelompok A, B, C merupakan kelompok yang tersebar dekat dengan aktivitas wisatawan yaitu dekat dengan pintu masuk PLG. Kelompok ini memiliki perilaku yang telah berubah. Perubahan tersebut diduga dipengaruhi oleh aktivitas wisatawan. Wisatawan yang ingin berkunjung ke PLG akan melintasi Plang Hijau, ditempat tersebut banyak penjual yang menjajakan pakan untuk diberikan kepada monyet ekor panjang. Pada saat wisatawan melintasi jalur tersebut maka satu persatu kelompok akan bermunculan untuk meminta pakan dari wisatawan. Hal ini sudah terbiasa terjadi karena wisatawan selalu memberikan pakan pada monyet ekor panjang. Kebiasaan wisatawan memberikan pakan menyebabkan monyet ekor panjang sudah terbiasa dengan kehadiran manusia. Menurut penelitian Hidayat (2016) pada habitat alami, satwa akan menganggap kehadiran manusia sebagai ancaman atau setidak-tidaknya merupakan sesuatu yang perlu diwaspadai. Berdasarkan hasil penelitian, hal tersebut berbeda dengan hasil yang diperoleh, monyet ekor panjang akan mendekati manusia (wisatawan) untuk meminta makanan. Pada lokasi ketiga, tidak terdapat jenis pakan monyet ekor panjang yang dapat dijadikan makanan.

Pada titik ini hanya terdapat jenis-jenis pohon yang dijadikan tempat berlimbung, sehingga sumber pakan kelompok-kelompok tersebut tergantung pada pakan yang diberikan wisatawan. Berdasarkan hasil penelitian, monyet ekor panjang akan lebih banyak keluar ke jalan apabila ada kendaraan roda empat yang melintas atau berhenti, dibandingkan motor dan sepeda. Wisatawan yang mengendarai kendaraan roda empat sering member pakan kepada monyet ekor panjang. Hal itu menyebabkan monyet ekor panjang terbiasa dengan kehadiran manusia.

C. Perilaku Monyet Ekor Panjang

Perbedaan antara kelompok monyet ekor panjang satu dengan kelompok yang lainnya ditandai yaitu setiap masing-masing kelompok memiliki 1 jantan alfa. Menurut Pramudya *et al.* (2015) pemimpin kelompok terlihat lebih mencolok dari anggota kelompok lainnya, dengan badan yang lebih besar dan warna rambut yang lebih gelap. Pemimpin kelompok tersebut

biasa disebut jantan alfa. Jantan alfa akan menanggapi keberadaan predator potensial dengan mengeluarkan suara sebagai tanda bahaya dan membuat anggota kelompok bersembunyi di tempat dengan vegetasi yang rapat.

Jantan alfa juga memiliki sikap yang agresif. Jantan alfa akan menyerang apabila anggota kelompoknya merasa terancam. Jantan alfa juga akan merebut makanan yang dibawa oleh wisatawan apabila wisatawan tidak memberikan pakan tersebut. Monyet ekor panjang akan menyerang dengan cara melompat ke arah pengunjung untuk mengambil pakan tersebut. Menurut Djuwantoko *et al.* (2008) monyet jantan dewasa menunjukkan perilaku agresif yang paling intensif dibanding betina dan kelompok umur yang lebih muda.

Berdasarkan hasil penelitian, monyet ekor panjang di sepanjang jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG, individu-individu monyet ekor panjang berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat lainnya yaitu dari lokasi atau titik yang berada di sepanjang jalan berpindah masuk ke dalam PLG pada siang atau sore hari dan pada saat hari libur karena pada saat itu wisatawan mulai ramai. Menurut penelitian Zairina *et al.* (2015) di Hutan Rakyat Ambender individu-individu monyet ekor panjang tersebut diketahui berpindah-pindah pada lokasi yang berbeda pada hari yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Lima kelompok monyet ekor panjang ditemukan di sepanjang jalan yang menghubungkan Plang Hijau dengan PLG Taman Nasional Way Kambas yang secara geografis terpisah satu sama lain. Titik kelompok A berada pada distribusi area 225,1 m², B 224,5 m², C 160 m², D 245 m², dan E 402,9 m². Tiga kelompok (A, B, C) dari lima kelompok tersebut aktivitasnya terjadi dekat dengan Pintu Masuk PLG. Hal itu menunjukkan bahwa kelompok tersebut dipengaruhi oleh aktivitas wisatawan. Dua kelompok lainnya (D dan E) berada pada kondisi habitat yang alami. Persebaran kelompok berdampingan dan dipengaruhi oleh keberadaan sumber air, sumber pakan, luas tempat bermain dan aktivitas wisatawan. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui penyebaran populasi monyet ekor panjang secara berkesinambungan dan menyeluruh di kawasan TNWK.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Taman Nasional Way Kambas yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [BTNWK] Balai Taman Nasional Way Kambas. (2016). Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Taman Nasional Way Kambas Provinsi Lampung Periode 2017-2026. Labuhan Ratu: Balai Taman Nasional Way Kambas.
- Dewi, B. S. (2015). Dung Beetle Satwa, Peyebar Biji Tingkat Kedua. Yogyakarta: Plantaxia.
- Djuwantoko., Utami, R.N. & Wiyono. (2008). Perilaku agresif monyet, *Macaca fascicularis* (Raffles, 1821) terhadap wisatawan di Hutan Wisata Alam Kaliurang, Yogyakarta. *Biodiversitas*, 9(4), 301-305.
- Fakhri, K., Priyono, B., Rahayuningsih, M. (2012). Studi awal populasi dan distribusi *Macaca fascicularis* Ulolanang. *Unnes Journal of Life Science*, 1(2), 1-7.

- Febrianti, D., & Dewi, B.S. (2010). Studi Prilaku Harian Kelompok Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) di Pulau Condong Darat Desa Rangai Kecamatan Ketibung Kabupaten Lampung Selatan. [Skripsi]. Bandar Lampung: Jurusan Menejemen Hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Tidak Dipublikasikan.
- Hidayat, A. A. (2016). Struktur kelompok monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821) dan interaksinya dengan penduduk sekitar Suaka Margasatwa Paliyan. *Jurnal Biologi*, 5(8),19-27.
- Pramudya, A., Setiawan, A. & Rustiati, E. L. (2015). Ukuran kelompok monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di Hutan Desa Cugung Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Gunung Rajabasa Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(3),107-112.
- Risdiyansyah, Harianto, S. P. & Nurcahyani, N. (2014). Studi populasi monyet ekor panjang (*Macaca Fascicularis*) di Pulau Condong Darat Desa Rangai Kecamatan Ketibung Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(1), 41-48.
- Santoso, N. (1996). Analisis habitat dan potensi pakan monyet ekor panjang di Pulau Tinjil. *Jurnal Media Konservasi*, 5(1), 5-9.
- Seponada & Firman. (2010). *Hutan Monyet Lembah Sarijo*. 29 Oktober 2017, diunduh dari <http://wisata.kompasiana.com/jalan-jalan/2010/04/25/hutan-monyet-lembah-sarijo/>.
- Sembiring, R.P., Setiawan, A. & Darmawan, A. (2016). Penyebaran dan kelimpahan populasi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di Cagar Alam Sibolangit. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 47—58.
- Zairina, A., Yanuwadi, B. & Indriyani, S. (2015). Pola penyebaran harian dan karakteristik tumbuhan pakan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis* R.) di Hutan Rakyat Ambender, Pamekasan, Madura. *J-PAL*, 6(1), 21-27.

PERENCANAAN LANSKAP KAWASAN PERKOTAAN KOTA PALU BERBASIS MITIGASI TEMPERATUR PERMUKAAN LAHAN

*Landscape Planning Of Urban Area Of Palu City Based On Land Surface Temperature
Mitigation*

Andi Chairul Achsan, Rizkhi, Rezki Awalia

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik,
Universitas Tadulako

Email : andichairulachsan@gmail.com

ABSTRACT

Urban landscapes have the potential to provide a variety of benefits for urban communities. Urban landscapes can be a public space that can accommodate various kinds of public activities but also can be an ecological space that can provide space or means of protection for the sustainability of natural and environmental resources. The main objective of this study is to develop a landscape plan for the urban area of Palu city based on mitigating land surface temperature. The approach used in this study uses a landscape planning approach which consists of several stages starting from inventory, analysis, synthesis and planning. Based on spatial data on land surface temperature distribution and vegetation density index results obtained showed the highest distribution of temperature distribution in almost all areas of the East Palu Sub District and parts of West Palu Sub District and the lowest temperature distribution was in parts of West Palu Sub District. Based on the results of the spatial analysis of land surface temperature distribution and vegetation density index, the results show that landscape development plans with intensive green arrangement intensity are located in the East Palu Sub District and part of West Palu Sub District and landscape development plans with the intensity of non-intensive green is located on Most of the West Palu Sub District Area.

Key Words : *Planning, Landscape, Urban, Temperature, Mitigation*

ABSTRAK

Lanskap perkotaan memiliki potensi untuk memberikan berbagai macam manfaat bagi masyarakat perkotaan. Lanskap perkotaan dapat menjadi ruang publik yang dapat mewadahi berbagai macam aktivitas publik sekaligus juga menjadi ruang ekologis yang dapat memberikan ruang atau sarana perlindungan bagi keberlanjutan sumberdaya alam dan lingkungan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menyusun rencana lanskap kawasan perkotaan kota palu berbasis mitigasi temperatur permukaan lahan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan perencanaan lanskap yang terdiri dari beberapa tahapan mulai dari inventarisasi, analisis, sintesis dan perencanaan. Berdasarkan data spasial distribusi temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi diperoleh hasil yang menunjukkan sebaran distribusi suhu tertinggi berada pada hampir seluruh wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan distribusi suhu terendah berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat. Berdasarkan hasil analisis spasial distribusi temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi diperoleh hasil yang menunjukkan rencana pengembangan lanskap dengan intensitas penataan tata hijau intensif berada pada wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan rencana pengembangan lanskap dengan intensitas penataan tata hijau non intensif berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat.

Kata Kunci : Perencanaan, Lanskap, Perkotaan, Temperatur, Mitigasi

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kawasan perkotaan terus menunjukkan perkembangan yang cukup pesat. Jumlah penduduk yang terus bertambah mengakibatkan kebutuhan lahan untuk memwadhahi aktivitas penduduk juga terus bertambah utamanya yang terkait dengan kebutuhan permukiman, pusat-pusat perdagangan dan jasa, industri serta berbagai fasilitas lainnya. Pertumbuhan berbagai fasilitas ini mengakibatkan jumlah lahan terbangun menjadi bertambah dan cenderung hampir memenuhi seluruh wilayah kota diakibatkan luas wilayah kota yang terbatas dan orientasi pembangunan cenderung tersebar. Kawasan perkotaan yang hampir dipenuhi oleh fasilitas fisik perkotaan dapat berdampak pada menurunnya kualitas lingkungan. Salah satu isu lingkungan yang sedang berkembang adalah isu pemanasan global yang ditandai dengan semakin meningkatnya suhu sebagai akibat dari aktivitas pembangunan yang tidak terkendali.

Kota Palu memiliki suhu rata-rata yang relatif tinggi. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor alami maupun buatan. Secara alami suhu yang relatif tinggi dipengaruhi oleh kondisi geografis wilayah namun secara buatan faktor perkembangan pembangunan di wilayah perkotaan juga menjadi faktor yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan suhu. Penataan wilayah perkotaan Kota Palu cenderung belum memperhatikan aspek iklim khususnya suhu. Wilayah perkotaan Kota Palu hampir dipenuhi oleh kawasan terbangun namun disisi lain penataan diluar kawasan terbangun belum menjadi perhatian sebagai bagian dari fasilitas publik sekaligus juga sebagai ruang pengendali lingkungan.

Optimalisasi kawasan perkotaan adalah kawasan yang dapat memfasilitasi kebutuhan masyarakat pada berbagai aspek guna tercipta kawasan perkotaan yang fungsional. Perkembangan kawasan perkotaan dengan tantangan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menuntut penataan kawasan perkotaan yang terus memberikan ruang untuk penyediaan fasilitas tetapi juga tetap menjaga kestabilan lingkungan agar tercipta harmonisasi hubungan antara manusia dan lingkungan. Berkaitan dengan permasalahan belum optimalnya penataan kawasan perkotaan khususnya dalam kaitannya dengan penciptaan iklim kota yang ideal perlu disusun model penataan kawasan perkotaan melalui penataan lanskap kawasan perkotaan secara optimal.

B. Urgensi Penelitian

Pembangunan perkotaan di Indonesia masih memiliki tantangan. Kualitas lingkungan merupakan salah satu isu atau permasalahan yang sering ditemui pada kota-kota di Indonesia saat ini. Berbagai bentuk permasalahan dapat ditemukan hampir di seluruh kota-kota di Indonesia baik melalui media cetak, elektronik maupun melalui pengamatan secara langsung di lapangan. Aktivitas perkotaan yang cenderung tidak terkendali merupakan salah satu isu yang mendasari timbulnya permasalahan terkait menurunnya kualitas lingkungan. Oleh karena itu diperlukan upaya pengendalian wilayah perkotaan dengan tidak hanya berfokus pada pemenuhan kebutuhan pada sektor tertentu tanpa memperhatikan dampaknya terhadap sektor lain.

Pemerintah pusat dan daerah mengharapkan kota-kota di Indonesia dapat menjadi kota yang cerdas dalam arti kota yang dapat meningkatkan produktivitas bagi warganya melalui penataan kota dalam berbagai aspek. Kota palu sebagai salah satu kota yang sedang berkembang diharapkan dapat menjadi model kota cerdas bagi kota-kota lainnya di Indonesia. Kota Palu sejak dini diupayakan untuk pengembangan kawasan perkotaanya dapat mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan dampak negatif yang mungkin terjadi yang dapat mengurangi produktivitas dari warga kota itu sendiri. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi model dalam mewujudkan kota yang antisipatif dan responsif terhadap kemungkinan-kemungkinan yang terjadi sehingga dapat dihasilkan suatu kota yang produktif dan berkelanjutan.

C. Rumusan Masalah

Lanskap perkotaan dapat berperan bagi terciptanya suatu ruang publik yang dapat mendukung berbagai aktivitas publik warga kota sekaligus juga menjadi ruang ekologis bagi terciptanya kualitas lingkungan perkotaan yang memadai. Salah satu aspek lingkungan yang dapat berpengaruh bagi keberlanjutan dan kenyamanan wilayah perkotaan adalah aspek suhu. Aktivitas diruang publik dirasakan tidak dapat terlaksana secara optimal jika suhu pada kawasan tersebut cenderung tidak memadai atau memiliki suhu yang cukup tinggi. Pembangunan wilayah kota khususnya pada wilayah perkotaan yang cenderung didominasi oleh elemen fisik dapat berkontribusi terhadap peningkatan suhu perkotaan yang pada akhirnya dapat berakibat pada menurunnya kenyamanan warga dalam beraktivitas.

Wilayah perkotaan Kota Palu saat ini secara geografis memiliki kondisi iklim yang relatif panas, kondisi iklim seperti ini tentunya dapat berpengaruh terhadap kenyamanan warga dalam beraktivitas sehingga dalam penataan kawasan wilayah perkotaan hendaknya perlu memperhatikan aspek iklim namun kondisi yang terjadi saat ini terlihat di beberapa titik di wilayah perkotaan Kota Palu penataan masih belum optimal khususnya yang terkait dengan penataan lanskap seperti minimnya elemen vegetasi. Belum optimalnya penataan lanskap ini berimplikasi terhadap masih minimnya pemanfaatan ruang publik oleh warga.

Berdasarkan kondisi permasalahan di atas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu bagaimana distribusi suhu permukaan lahan kawasan perkotaan Kota Palu serta bagaimana model perencanaan lanskap kawasan perkotaan sebagai upaya mitigasi temperatur permukaan lahan kawasan perkotaan Kota Palu.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menyusun rencana lanskap kawasan perkotaan Kota Palu berbasis mitigasi temperatur permukaan lahan. Tujuan khusus penelitian meliputi :

1. Menganalisis dan menentukan distribusi temperatur permukaan lahan kawasan perkotaan Kota Palu
2. Menganalisis indeks kerapatan vegetasi kawasan perkotaan Kota Palu
3. Memformulasikan konsep dan menyusun rencana lanskap kawasan perkotaan berdasarkan distribusi temperatur permukaan lahan

E. Lingkup dan Batasan Penelitian

Untuk mendapatkan fokus dari penelitian yang dapat mengarahkan pada tujuan yang akan dicapai, maka penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

- Faktor yang berpengaruh terhadap perencanaan difokuskan pada dua aspek yaitu aspek distribusi temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi
- Pengukuran distribusi temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi komputer, tidak dilakukan pengukuran lapangan, pengamatan lapangan dilakukan untuk menyesuaikan kondisi hasil simulasi dengan kondisi lokasi penelitian
- Perencanaan lanskap difokuskan pada pengaturan tata hijau kawasan

METODE

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di wilayah perkotaan Kota Palu yaitu wilayah Kecamatan Palu Timur dan Palu Barat Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan dimulai sejak bulan April sampai dengan November 2018.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer, alat tulis dan perangkat lunak (*software*) untuk penyusunan naskah, pengolahan dan analisis data. Perangkat lunak yang digunakan terdiri dari *Arc GIS 10.0*, *Microsoft Office* dan *Excell 2007*. Bahan yang diperlukan untuk penelitian ini berupa citra satelit landsat 8 oli tirs Kota Palu.

C. Data dan Jenis Data

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi kondisi lokasi penelitian berupa data pemanfaatan lahan yang akan digunakan sebagai data pembandingan hasil pengukuran temperatur permukaan lahan menggunakan sistem informasi geografis. Data sekunder berupa data statistik penduduk, iklim, luas wilayah, penggunaan lahan serta beberapa data pendukung lainnya.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer diperoleh dengan cara observasi ke lokasi atau obyek penelitian serta melakukan diskusi dan wawancara langsung dengan *stakeholder*. Data sekunder diperoleh dengan cara menelusuri berbagai sumber seperti hasil penelitian dan dokumen ilmiah dari instansi terkait.

E. Analisis Data

Analisis data terdiri dari :

1. Analisis distribusi temperatur permukaan lahan kawasan perkotaan Kota Palu.
Analisis penentuan temperatur permukaan kawasan perkotaan Kota Palu menggunakan citra *landsat 8* oli tirs tahun 2018 *band 10* dan *11*, citra ini dikonversi kedalam bentuk *radiance* dan selanjutnya dikonversi ke dalam format temperatur.

1. Konversi *Digital Number* ke dalam Radian Spektral :

$$L\lambda = L_{min}(\lambda) + \{L_{max}(\lambda) - L_{min}(\lambda) / Q_{max}\} \times QDN \dots (1)$$

Dimana: $L\lambda$: Radian Spektral $L_{max}(\lambda)$: *Maximum spectral radiance* $L_{min}(\lambda)$: *Minimum spectral radiance* QDN : *Digital Number* Q_{max} : Nilai Maksimum *Digital Number*

2. Konversi Radian Spektral menjadi Kelvin

$$Tb = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1\right)} \dots \dots (2)$$

Dimana : Tb : *Brightness Temperature* satelit (K) K_1 : Konstanta kalibrasi radian spektral K_2 : Konstanta kalibrasi suhu absolut (K) : Radian spektral

3. Konversi suhu dalam satuan Kelvin menjadi Celcius
 $T_{\text{Celcius}} = T_{\text{Kelvin}} - 273$

2. Analisis penentuan kerapatan vegetasi
Dalam menghitung indeks kerapatan vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), *band* merah mewakili spektrum tampak dibandingkan dengan spektrum inframerah NIR (*Near-Infrared Radiation*). Persamaan dibawah menjelaskan metode menghitung NDVI (Lillesand T.M., Kiefer R.W., 2000)

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_{RED}) / (\rho_{NIR} + \rho_{RED})$$

dimana: ρ_{NIR} : Nilai radiance saluran Inframerah, ρ_{RED} : Nilai radiance spektrum tampak merah.

3. Rencana pengembangan lanskap kawasan perkotaan Kota Palu.
Perencanaan lanskap kawasan perkotaan Kota Palu didasarkan pada distribusi spasial temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi.

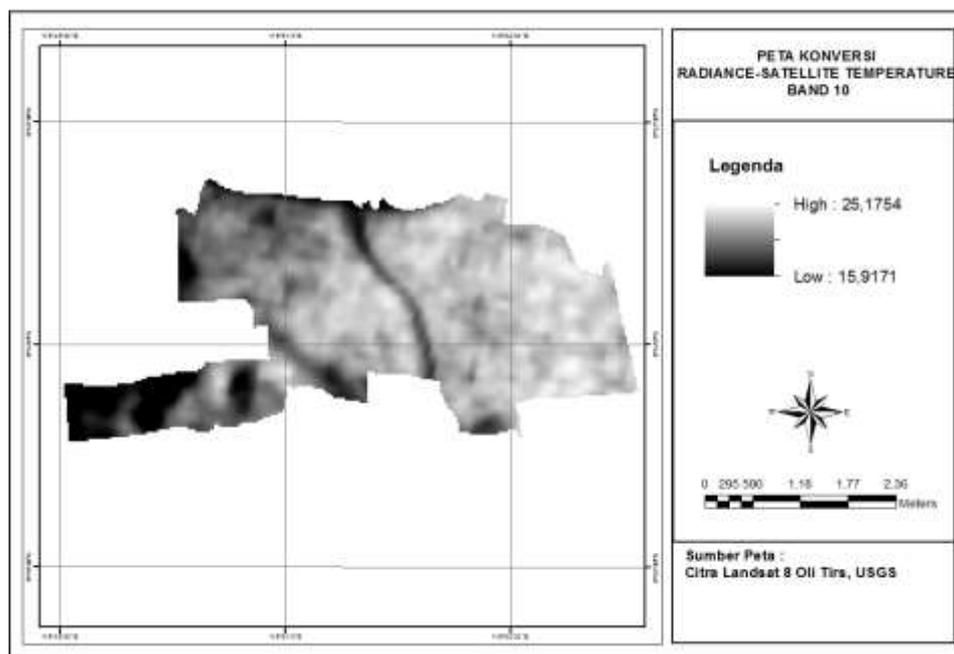
HASIL dan PEMBAHASAN

A. Analisis Penentuan Distribusi Temperatur Permukaan Lahan Kawasan Perkotaan Kota Palu

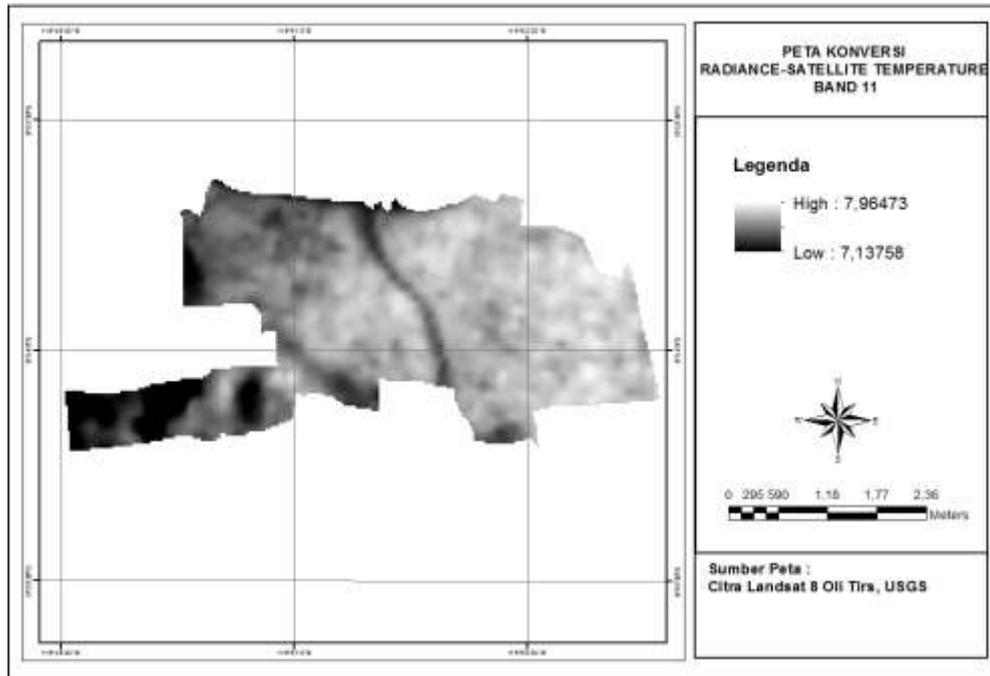
Temperatur permukaan tanah atau *Land Surface Temperature* (LST) merupakan keadaan yang dikendalikan oleh keseimbangan energi permukaan, atmosfer, sifat termal dari permukaan dan media bawah permukaan tanah. Temperatur permukaan suatu wilayah dapat diidentifikasi dari citra satelit *Landsat* yang diekstrak dari *band thermal* (Utomo dkk, 2017). Penentuan distribusi temperatur permukaan lahan dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu mengakses data dimana data yang digunakan menggunakan data citra satelit *landsat 8* tahun 2018 yang diperoleh melalui USGS (*United States Of Geological Survey*).

Data citra satelit yang didapatkan tidak dapat langsung diolah digital numbernya, namun harus mengalami beberapa tahapan konversi terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya. Algoritma yang digunakan adalah *Mono window Brightness Temperature* (USGS dalam Mukmin dkk 2016)

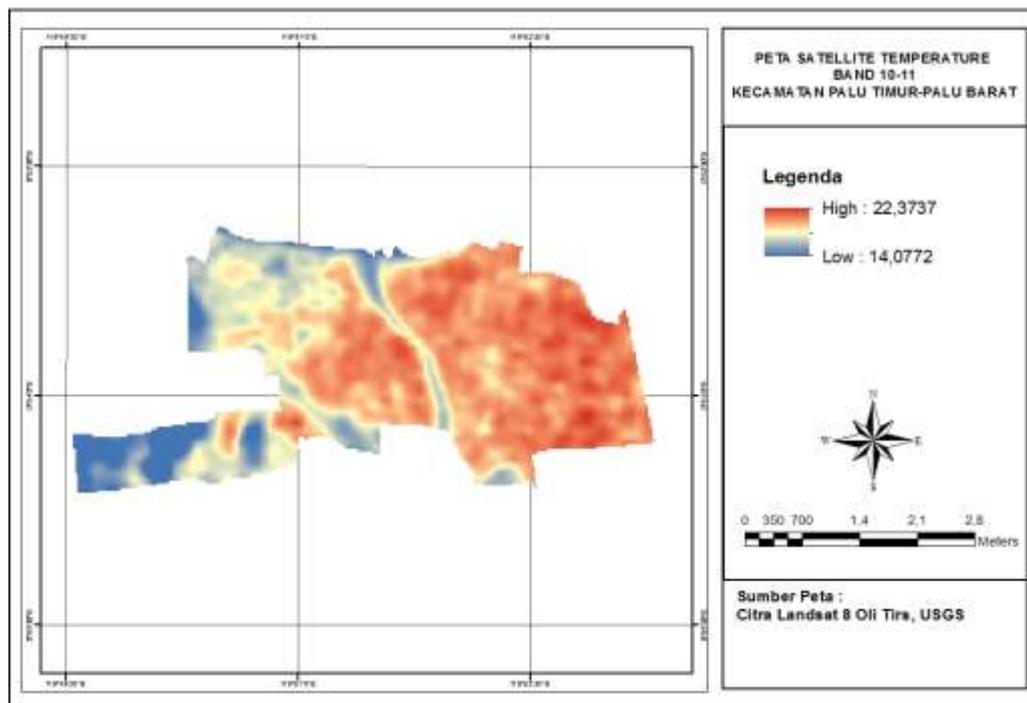
Dalam penentuan distribusi temperatur permukaan lahan menggunakan data *band 10* dan *band 11* yang ada pada data citra, tahap selanjutnya adalah menambahkan data dan mengolah data ke dalam aplikasi ArcGIS, data yang di tambahkan dipotong sesuai dengan wilayah studi untuk kemudian dilakukan proses konversi menggunakan formula yang ada ke dalam format *radiance* untuk selanjutnya diubah ke dalam format *satellite temperature*.



Gambar 1. Peta Konversi Citra Landsat Band 10 Ke dalam Radiance
Figure 1. Landsat Band 10 Image Conversion Map in Radiance



Gambar 2. Peta Konversi Cita Landsat Band 11 Ke dalam Radiance
Figure 2. Landsat Band 11 Image Conversion Map in Radiance



Gambar 3. Peta Distribusi Temperatur Permukaan Lahan Kawasan Perkotaan Kota Palu
Figure 3. Map of Surface Temperature Distribution of Urban Area of Palu City

Hasil konversi yang diperoleh menunjukkan nilai *radiance* pada *band* 10 nilai tertinggi yaitu 25,16 dan terendah yaitu 15,92 sedangkan pada *band* 11 menunjukkan nilai tertinggi yaitu 7,96 dan terendah 7,14. Hasil konversi nilai *radiance* kedalam format temperatur berdasarkan data *band* 10 dan *band* 11 menunjukkan nilai suhu tertinggi sebesar 22,37°C dan terendah sebesar 14,07°C. Berdasarkan data spasial distribusi temperatur permukaan

lahan diperoleh hasil yang menunjukkan sebaran distribusi suhu tertinggi berada pada hampir seluruh wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan distribusi suhu terendah berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat.

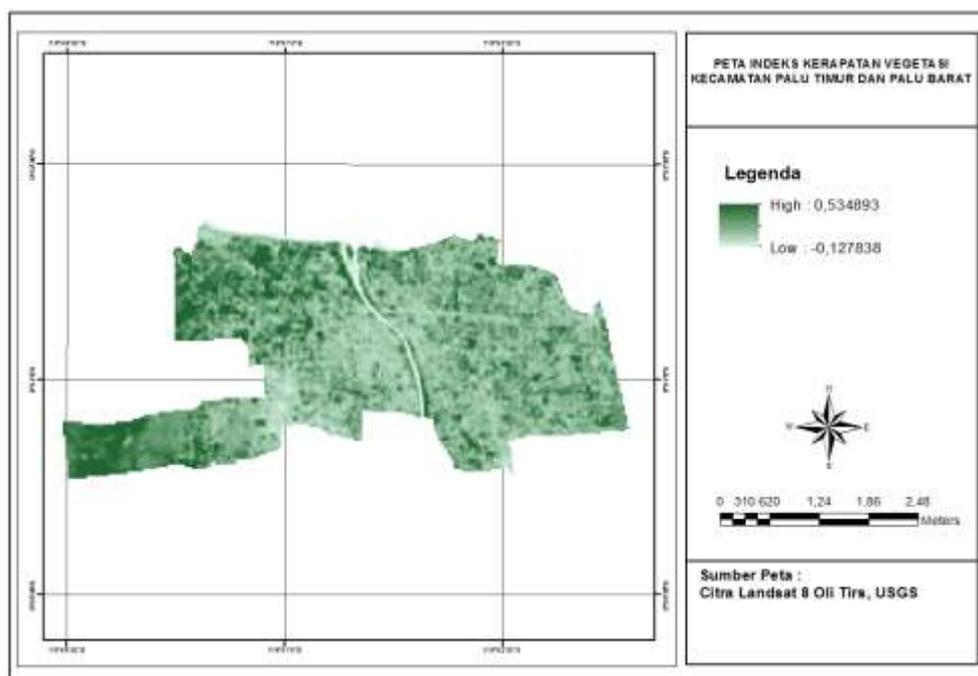
Distribusi temperatur permukaan lahan yang dihasilkan menunjukkan pada wilayah yang memiliki nilai suhu tinggi berada pada wilayah yang didominasi oleh kawasan terbangun sedangkan yang memiliki suhu rendah tidak sepenuhnya didominasi oleh area terbangun namun masih tersedia area hijau. Pada dasarnya, penggunaan lahan dapat berpengaruh terhadap penerimaan radiasi matahari dan kemampuan bahan penutup lahan tersebut dalam melepaskan panas yang diterima dari radiasi matahari (Fajri, 2011). Konsentrasi penduduk pada wilayah tertentu ditambah dengan adanya industri dan perdagangan serta transportasi kota yang padat menyebabkan terjadinya *thermal pollution* yang kemudian membentuk pulau panas atau *heat island* (Setyowati, 2008). *Heat island* merupakan suatu fenomena atau kejadian peningkatan suhu udara di wilayah perkotaan dibandingkan dengan daerah di sekitarnya hingga mencapai 3-10 °C. Fenomena ini disebabkan oleh adanya perubahan tata guna lahan dari vegetasi menjadi daerah yang beraspal, beton dan lahan terbuka (Khomarudin, 2004). Keberadaan vegetasi atau permukaan air dapat menurunkan temperature karena sebagian energi radiasi matahari yang diserap permukaan akan dimanfaatkan untuk menguapkan air dari jaringan tumbuhan (transpirasi) atau langsung dari permukaan air atau permukaan padat yang mengandung air (evaporasi), perubahan lahan menjadi wilayah permukiman juga akan menyebabkan temperature permukaan yang tinggi (Fracilia, 2007).

B. Analisis Penentuan Indeks Kerapatan Vegetasi Kawasan Perkotaan Kota Palu

Penentuan nilai indeks kerapatan vegetasi merupakan analisis lanjutan sekaligus menjadi penunjang bagi analisis penentuan distribusi temperatur permukaan lahan untuk melihat sejauh mana kesesuaian dari analisis penentuan distribusi temperatur permukaan lahan terhadap kerapatan vegetasi dimana dapat diasumsikan nilai distribusi temperatur yang tinggi memiliki nilai kerapatan vegetasi yang rendah. Indeks kerapatan vegetasi atau NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR (*Near-Infrared Radiation*) yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer dalam Putra dkk. 2018).

Penentuan nilai indeks keragaman vegetasi dilakukan menggunakan data citra landsat 8 *band 4* dan *band 5*, data yang diperoleh di tambahkan dan dipotong sesuai dengan delineasi wilayah studi, selanjutnya data dianalisis menggunakan formula yang telah ditentukan untuk mendapatkan nilai NDVI atau nilai indeks kerapatan vegetasi. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh menunjukkan nilai kerapatan tertinggi sebesar 0,534 dan terendah sebesar -0,128.

Berdasarkan data spasial kerapatan vegetasi diperoleh hasil yang menunjukkan sebaran kerapatan vegetasi tinggi berada pada hampir seluruh wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan kerapatan vegetasi rendah berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat. Hasil yang diperoleh pada penentuan nilai indeks keragaman vegetasi menunjukkan kesesuaian antara hasil yang diperoleh pada analisis penentuan distribusi temperatur permukaan lahan dan analisis penentuan kerapatan vegetasi. Panas permukaan terbentuk jika sebagian tumbuh-tumbuhan (vegetasi) digantikan oleh aspal dan beton untuk jalan, bangunan dan struktur lain yang diperlukan untuk mengakomodasi pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi. Permukaan tanah yang tergantikan tersebut akan lebih banyak menyerap panas Matahari dan memantulkannya, sehingga menyebabkan suhu permukaan daratan di kota itu naik (Adiyanti dalam Nugroho dkk. 2016)

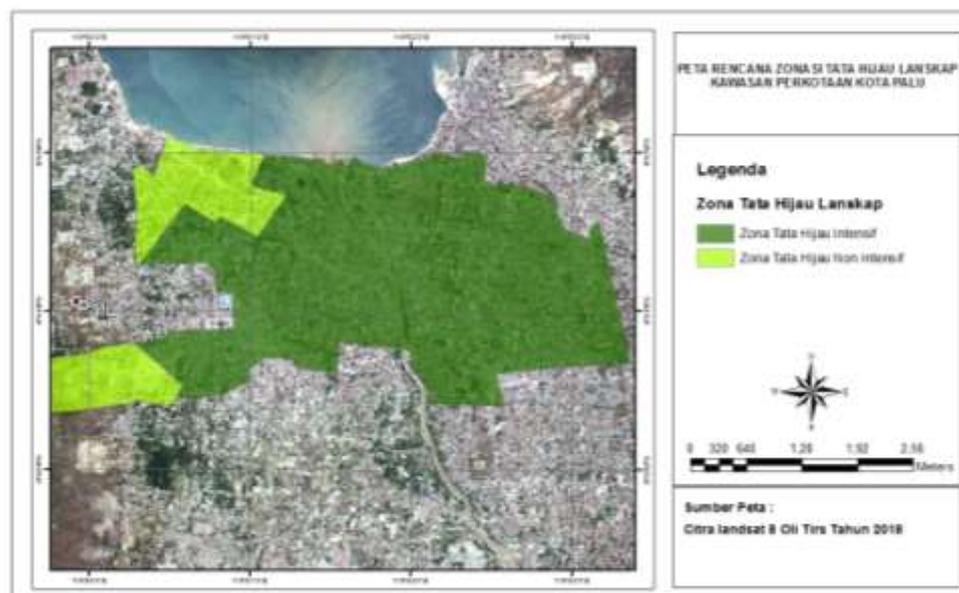


Gambar 4. Peta Indeks Kerapatan Vegetasi Kawasan Perkotaan Kota Palu
Figure 4. Map of the density index of vegetation in urban areas of the city of Palu

C. Perencanaan Lanskap Kawasan Perkotaan Kota Palu Berbasis Mitigasi Temperatur Permukaan Lahan

Perencanaan (*planning*) adalah suatu proses pengambilan keputusan yang berorientasi pada kepentingan dan kebutuhan masa yang akan datang. Proses perencanaan ini, menurut Simonds (1983), adalah suatu alat sistematis yang digunakan untuk menentukan saat awal, keadaan yang diharapkan dan cara terbaik untuk mencapai keadaan itu. Lanskap berasal dari kata "*land*" dan "*scape*" yang artinya pada suatu lanskap terdapat hubungan totalitas antara karakter biofisik, ekologis, dan geografis serta berlangsung proses integrasi pola hubungan antara manusia dengan alam (Laurie, 1986). Dalam perencanaan, diperlukan suatu pendekatan yang dilakukan terhadap kebutuhan khusus dari suatu kelompok sosial atau lahan. Pendekatannya harus efektif untuk penyediaan segala bentuk pelayanan dan ruang bagi masyarakat yang menggunakannya (Siti Nurisjah dan Pramukanto, 1995). Lebih lanjut dinyatakan bahwa proses perencanaan lanskap diawali dengan memperhatikan, menafsirkan dan menjawab kepentingan manusia dengan mengakomodasikan berbagai kepentingan ini ke produk (lahan) yang direncanakan seperti antara lain untuk mengkreasikan dan merencanakan secara fisik berbagai bentuk pelayanan, fasilitas, dan berbagai bentuk pemanfaatan sumber daya tersedia lainnya dan nilai-nilai budaya manusia (Siti Nurisjah dan Pramukanto, 1995)

Perencanaan lanskap kawasan perkotaan Kota Palu didasarkan pada distribusi spasial temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi. Perencanaan lanskap pada area studi difokuskan pada penataan tata hijau kawasan sebagai elemen yang diharapkan dapat mereduksi suhu permukaan. Berdasarkan hasil analisis spasial distribusi temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi diperoleh hasil yang menunjukkan rencana pengembangan lanskap dengan intensitas penataan tata hijau intensif berada pada wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan rencana pengembangan lanskap dengan intensitas penataan tata hijau non intensif berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat.



Gambar 5. Peta Rencana Zonasi Tata Hijau Lanskap Kawasan Perkotaan Kota Palu
Figure 5. Map of Zoning Planning for Green Lands in Urban Areas of Palu City

KESIMPULAN dan SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan data spasial distribusi temperatur permukaan lahan diperoleh hasil yang menunjukkan sebaran distribusi suhu tertinggi berada pada hampir seluruh wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan distribusi suhu terendah berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat.
2. Distribusi temperatur permukaan lahan yang dihasilkan menunjukkan pada wilayah yang memiliki nilai suhu tinggi berada pada wilayah yang didominasi oleh kawasan terbangun sedangkan yang memiliki suhu rendah tidak sepenuhnya didominasi oleh area terbangun namun masih tersedia area hijau
3. Berdasarkan data spasial kerapatan vegetasi diperoleh hasil yang menunjukkan sebaran kerapatan vegetasi tinggi berada pada hampir seluruh wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan kerapatan vegetasi rendah berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat. Hasil yang diperoleh pada penentuan nilai indeks keragaman vegetasi menunjukkan kesesuaian antara hasil yang diperoleh pada analisis penentuan distribusi temperatur permukaan lahan dan analisis penentuan kerapatan vegetasi.
4. Perencanaan lanskap kawasan perkotaan Kota Palu didasarkan pada distribusi spasial temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi. Perencanaan lanskap pada area studi difokuskan pada penataan tata hijau kawasan sebagai elemen yang diharapkan dapat mereduksi suhu permukaan. Berdasarkan hasil analisis spasial distribusi temperatur permukaan lahan dan indeks kerapatan vegetasi diperoleh hasil yang menunjukkan rencana pengembangan lanskap dengan intensitas penataan tata hijau intensif berada pada wilayah Kecamatan Palu Timur dan sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat dan rencana pengembangan lanskap dengan intensitas penataan tata hijau non intensif berada pada sebagian wilayah Kecamatan Palu Barat.

B. Saran

Diperlukan penelitian lanjutan untuk melihat hubungan antara pemanfaatan ruang kawasan perkotaan yang lebih detail dari segi kenampakannya pada citra terhadap distribusi temperatur permukaan lahan sehingga dapat ditentukan rencana lanskap yang lebih spesifik pula dalam kaitannya dengan peningkatan kenyamanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajri PYN. 2011. *Pemodelan Pengaruh Jarak Jangkau Ruang Terbuka Hijau Terhadap Suhu Permukaan di Perkotaan (Studi Kasus: Kota Bogor)* [Skripsi]. Bogor: Departemen Geofisika Dan Meteorologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Fracillia L. 2007. *Analisis Korelasi Ruang Terbuka Hijau dan Temperatur Permukaan dengan SIG dan Penginderaan Jauh (Studi Kasus: DKI)*.
- Laurie, M., 1984. *An Introduction to Landscape Architecture*. Dept of Landscape Architecture, University of California, Berkeley.
- Lillesand T.M., and Kiefer R.W., 2000. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Second Edition, John Wiley & Sons, New York
- Mukmin, S.A., Wijaya, A.P., Sukmono A. 2016. *Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island*. Jurnal Geodesi Undip Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016.
- Nurisjah, S. dan Pramukanto, Q. 1995. *Penuntun Praktikum Perencanaan Lansekap*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Nugroho,S.A., Wijaya, A.P., Sukmono A. 2016. *Analisis Pengaruh Perubahan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Di Wilayah Kabupaten Semarang Menggunakan Metode Penginderaan Jauh*. Jurnal Geodesi Undip. Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016.
- Putra, A.K., Sukmono, A., Sasmito, B. 2018. *Analisis Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan Terkait Fenomena Urban Heat Island Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus Kota Surakarta)*. Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro. Volume 3 No. 7 Tahun 2018 (ISSN : 2337-845x).
- Prasasti I. 2004. *Analisis Hubungan Penutupan Lahan dan Parameter Turunan Data Penginderaan Jauh dengan Albedo Permukaan* [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Simonds, J.O., 1983. *Landscape Architecture*. McGraw Hill Book Co., New York.
- Setyowati DL. 2008. *Iklim Mikro dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Semarang*. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol 15 (3): 125-140.
- Khomarudin MK. 2004. *Mendeteksi Pulau Panas (Heat Island) dengan Data Satelit Penginderaan Jauh*. *Warta LAPAN* Vol.6 (2): 74-81.
- Utomo, A.W., Suprayogi A., Sasmito B. 2017. *Analisis Hubungan Variasi Land Surface Temperature Dengan Kelas Tutupan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat (Studi Kasus : Kabupaten Pati)*. Jurnal Geodesi Undip Volume 6 Nomor 2 Tahun 2017.

**KARBON TERSIMPAN PADA BERBAGAI TIPE KERAPATAN TEGAKAN DI
HUTAN RAKYAT DESA SUKOHARJO I KECAMATAN SUKOHARJO
KABUPATEN PRINGSEWU**

*Carbon Stock in Various of Density at Private Forest of Sukoharjo I Village
Sukoharjo District Pringsewu Regency*

Dio Ivando, Irwan Sukri Banuwa, Afif Bintoro

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung.

E-mail: diopsw022@gmail.com

ABSTRACT

Forests had an important role in carbon reserve and uptake: where this was one of efforts of global warming's impacts mitigation. The aim of this research was to know the effect of density in potential of carbon reserve and uptake in the private forest. Data collection was carried out by survey; then the collected data were analyzed for tree biomass, necromass, litter and ground plants, total of carbon stock in one area, suitability of carbon stock, CO₂ absorption, and the differences in carbon stock and carbon uptake in each of density class. The result showed that, forests with low density were significantly lower in stored carbon and CO₂ absorption, respectively 54.57 tons/ha and 200.27 tons/ha. In medium and high density forests, both the amount of stored carbon and CO₂ uptake were no different. At medium density, stored carbon was 79.78 tons/ha, and CO₂ absorption was 292.79 tons/ha. In high density, stored carbon was 92.94 tons/ha and CO₂ absorption was 341.09 tons/ha.

Key words: carbon stock, carbon uptake, global warming, climate change.

ABSTRAK

Hutan rakyat memiliki peran penting dalam penyimpanan dan penyerapan karbon; dimana hal ini merupakan salah satu upaya dalam mitigasi dampak pemanasan global. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerapatan tegakan terhadap potensi cadangan dan serapan karbon di hutan rakyat. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey; kemudian data yang diperoleh dianalisis biomassa pohon, nekromassa, serasah dan tumbuhan bawah, cadangan karbon total dalam satu areal, kesesuaian cadangan karbon, penyerapan CO₂, dan perbedaan cadangan dan serapan karbon pada tiap kelas kerapatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kawasan hutan rakyat Desa Sukoharjo I memiliki cadangan karbon rata-rata mencapai 72,73 ton/ha sehingga belum dapat dikategorikan sebagai hutan dengan kondisi yang baik dari segi jumlah cadangan karbon. Hutan dengan kerapatan rendah nyata lebih rendah karbon tersimpan dan serapan CO₂nya yaitu masing-masing 54,57 ton/Ha dan 200,27 ton/Ha. Pada hutan dengan kerapatan sedang dan tinggi, baik jumlah karbon tersimpan maupun serapan CO₂ tidak berbeda. Pada kerapatan sedang, karbon tersimpan sebesar 79,78 ton/Ha, dan serapan CO₂ sebesar

292,79 ton/Ha. Pada kerapatan tinggi, karbon tersimpan sebesar 92,94 ton/Ha dan serapan CO₂ sebesar 341,09 ton/Ha. Petani hutan rakyat sebaiknya dapat memaksimalkan area hutan kerapatan rendah dengan meningkatkan populasi tegakan sehingga dapat meningkatkan cadangan dan serapan karbon.

Kata kunci: cadangan karbon, penyerapan karbon, pemanasan global, perubahan iklim.

PENDAHULUAN

Pemanasan global menyebabkan perubahan iklim yang sangat ekstrim. Hal ini tentu saja berdampak terhadap kehidupan masyarakat. Salah satu dampaknya adalah kemarau yang sangat panjang, sehingga produktivitas pertanian menurun akibat ketersediaan air yang terbatas (Arifin, 2004). Studi yang dilakukan Suarsana & Wahyuni (2011) di Indramayu, Jawa Barat menunjukkan bagaimana petani mengalami kegagalan panen yang disebabkan oleh faktor cuaca dan iklim yang terus berubah dan sulit diprediksi.

Hutan rakyat yang tersebar di wilayah pedesaan berperan penting dalam upaya penanggulangan pemanasan global tersebut. Berdasarkan Permenhut No. 88 tahun 2003, hutan rakyat adalah hutan yang tumbuh di atas tanah yang dibebani hak milik maupun hak lainnya dengan ketentuan luas minimum 0,25 ha yang meliputi penutupan tanaman kayu-kayuan dan tanaman lainnya lebih dari 50 %. Widiyanto (2011) menyatakan bahwa hutan rakyat yang berbasis agroforestri lebih besar dalam penyimpanan cadangan karbonnya dibandingkan dengan hutan monokultur.

Total karbon tersimpan di hutan rakyat sangat tergantung kepada kerapatan tegakan di dalamnya. Kerapatan tegakan tersebut menjadi sangat penting karena terkait dengan sistem pengelolaan hutan yang diterapkan oleh masyarakat di lahan miliknya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kerapatan tegakan terhadap potensi cadangan dan serapan karbon di hutan rakyat.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di hutan rakyat Desa Sukoharjo satu, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu pada bulan Maret - April 2018.

Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan untuk digunakan dalam pendugaan biomassa meliputi:

1. Jenis pohon, tinggi pohon dan diameter pohon pada semua fase (semai, pancang, tiang dan pohon), jenis nekromasa, tinggi/panjang nekromasa, diameter nekromasa dan tingkat keutuhan nekromasa untuk pengukuran nekromasa.
2. Pengukuran biomasa seresah dan tumbuhan bawah yang meliputi; berat basah, berat basah contoh dan berat kering contoh.
3. Data kandungan cadangan dan serapan karbon masing-masing objek yang diperoleh dari hasil penghitungan total biomassa yang diperoleh.
4. Data perhitungan rancangan percobaan untuk pengujian perbandingan cadangan dan serapan karbon.

Sampel ditentukan secara *stratified sampling* karena kondisi tegakan pada lokasi penelitian yang tidak seragam. Penentuan jumlah plot diperoleh berdasarkan rumus berikut (Indriyanto, 2006).

Luas areal hutan rakyat = 200 ha = 2.000.000 m²
 Intensitas sampling yang digunakan (IS) = 0,5% = 0,005

Maka didapat:

Luas seluruh plot yang diamati = IS x Luas Areal
 = 0,005 x 2000.000 m²
 = 10.000 m²

Luas petak ukur = 20m x 20m = 400 m², sehingga didapat jumlah petak ukur yang dibuat adalah:

$$\begin{aligned} \text{jumlah plot yang dibuat} &= \frac{\text{luas seluruh plot yang diamati}}{\text{luas petak ukur}} \\ &= \frac{10000 \text{ m}^2}{400} = 25 \text{ plot} \end{aligned}$$

Berdasarkan referensi dari SK. Menteri Negara Lingkungan Hidup, No. 201 tahun 2004, bahwa kerapatan tinggi ≥ 1500 pohon/ha, sedang $\geq 1000 - < 1500$ pohon/ha, dan rendah < 1000 pohon/ha, maka adapun perhitungan *sampling* jumlah pohon/plot dari tiap tipe kerapatan tegakan yaitu sebagai berikut.

$$\Sigma N = \left(\frac{\text{Luas Lahan Total}}{\text{Jumlah Plot Pengamatan}} \right) \times \Sigma \text{Pohon per ha dari tiap kerapatan tegakan} : \text{Luas plot}$$

Keterangan:

ΣN : Jumlah sampel jumlah pohon/plot yang mewakili dari tiap tipe kerapatan hutan.

Maka diperoleh :

- Kerapatan Tinggi : $\left(\left(\frac{200}{25} \right) \times 1500 \right) : 400 = \geq 30$ pohon/plot
- Kerapatan Sedang : $\left(\left(\frac{200}{25} \right) \times 1000 \right) : 400 = 20 - 29$ pohon/plot
- Kerapatan Rendah : maka untuk kerapatan rendah sampel jumlah pohon/plot yang mewakili ≤ 20 pohon/plot

Adapun jumlah ulangan yang ditentukan berdasarkan perlakuan dan jumlah plot yang disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Ulasan ulangan per perlakuan (kerapatan tegakan)
 Tabel 1. *The repetition's review of treatments (wood's density)*

No	Perlakuan (Kerapatan Tegakan)	Ulangan/Petak Contoh
1.	Tinggi (≥ 1500 pohon/ha) = ≥ 30 pohon/plot	8
2	Sedang ($\geq 1000 - < 1500$ pohon/ha) = 20-29 pohon/plot	8
3	Rendah (< 1000 pohon/ha) = ≤ 20 pohon/plot	8
Total		24

Analisis Data

Biomassa Pohon dan Nekromassa

Kandungan biomassa pohon dan nekromassa diperoleh dengan menggunakan persamaan allometrik (Tabel 2). Pengukuran nekromassa dilakukan terhadap pohon roboh, kayu atau batang tumbang yang sudah mati. Diameternya tetap diukur dan diestimasi sama dengan estimasi biomassa pohon hidup, hanya nilai persamaan allometrik dan berat jenisnya yang berbeda.

Tabel 2. Model persamaan allometrik yang digunakan

Tabel 2. Allometric equation model used

No	Jenis Tegakan	Persamaan Allometrik
1	Mahoni*	BK= 0,902 (D ² H) ^{0,08}
2	Sonokeling*	BK= 0,745 (D ² H) ^{0,64}
3	Jati*	BK= 0,015 (D ² H) ^{1,08}
4	Sengon*	BK= 0,020 (D ² H) ^{0,93}
5	Akasia*	BK= 0,077 (D ² H) ^{0,90}
6	Pohon-pohon bercabang**	BK= 0,11 ρ(D) ^{2,62}
7	Pohon tidak bercabang**	BK= π ρD ² H/40
8	Kopi**	BK= 0,281 (D) ^{2,06}
9	Palem**	BK= EXP(-2,134)D ^{2,530}
10	Kakao**	BK= 0,1208 (D) ^{1,98}

Sumber: * = Nugroho (2014).

** = Hairiah dan Rahayu (2007).

Biomassa Serasah dan Tumbuhan Bawah

Kandungan biomassa serasah dan tumbuhan bawah diperoleh dengan menggunakan rumus *Biomass Expansion Factor* (Brown, 1997).

Penghitungan Cadangan Karbon Total dalam Suatu Areal

Penghitungan cadangan karbon total dalam suatu areal menggunakan persamaan sebagai berikut (BSN, 2011) :

$$C \text{ total} = \left(\frac{\sum C_{plot}}{n \text{ plot}} \right) \times \text{luas areal}$$

Kesesuaian Cadangan Karbon Berdasarkan IPCC (2006)

Menurut Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) bahwa, hutan yang baik dalam menyimpan cadangan karbon adalah hutan yang menyimpan rata-rata >135 ton/ha. Karbon tersimpan dihitung dengan rumus dari SNI (BSN, 2011).

$$C = \text{Biomassa} \times 0,47$$

Penyerapan CO₂

Penghitungan jumlah serapan CO₂ diperoleh dengan menggunakan rumus dari Hardjana (2010).

$$WCO_2 = W_{tc} \times 3,67$$

Keterangan:

WCO₂ = banyaknya CO₂ yang diserap (ton);

W_{tc} = berat total unsur karbon tegakan jenis dan umur tertentu (ton/ha);

3,67 = angka ekivalen/konversi unsur karbon (C) ke CO₂ [massa atom C=12 dan O=16, CO₂= (1x12)+(2x16)= 44; konversinya => (44:12)= 3,67].

Perbedaan Cadangan dan Serapan Karbon pada Tiap Kelas Kerapatan

Perbandingan cadangan dan serapan karbon pada setiap kerapatan tegakan ditentukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (Hanafiah, 2011). Adapun tiga perlakuan yang digunakan yaitu berdasarkan tipe kerapatan tegakan hutan berdasarkan SK. Menteri Negara Lingkungan Hidup, No. 201 (2004) beserta jumlah ulangan yang disajikan dalam Tabel 1. Selanjutnya data yang diperoleh dilakukan uji dengan sidik ragam dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Taraf (BNT) 5%.

HASIL dan PEMBAHASAN

Total Karbon Tersimpan dalam Keseluruhan Plot

Cadangan karbon dari tiga kelas kerapatan tegakan di hutan rakyat Desa Sukoharjo I disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karbon tersimpan pada kawasan hutan rakyat Desa Sukoharjo I
Tabel 3. Carbon stock in the private forest area of Sukoharjo I Village

No	Kelas Kerapatan (pohon/ha)	Karbon Tersimpan (ton/ha)						Total (ton/ha)
		Karbon Pohon (ton/ha)						
		P	T	Pa	N	S	TB	
1	<1000	16.41	34.53	3.29	0.047	0.18	0.08	54.57
2	≥1000- <1500	31.53	42.93	4.74	0.098	0.37	0.09	79.78
3	≥1500	27.18	60.48	4.72	0.07	0.39	0.07	92.94
Jumlah		75.12	137.96	12.76	0.21	0.95	0.26	227.29
Rata-rata		25.04	45.98	4.25	0.07	0.31	0.08	72.73
Persentase %		33%	60.7%	5.6 %	0.09%	0.4%	0.1%	100%

Keterangan:

P : Pohon; T : Tiang ; Pa : Pancang ; N : Nekromassa ; S : Serasah ;

TB : Tumbuhan bawah

Cadangan karbon rata-rata di Hutan Rakyat Desa Sukoharjo I masih tergolong kurang baik yaitu 72,73 ton/ha (Tabel 3). Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* atau disingkat IPCC (2006), hutan yang berkategori baik memiliki kandungan karbon sebesar 138 ton/ha atau lebih. Faktor penyebab dari masalah tersebut adalah kawasan kerapatan rendah yang mempunyai cadangan karbon yang paling sedikit karena kurang dimaksimalkan para petani untuk memprioritaskan tanaman kehutanan. Selain itu, dari angka rata-rata diameter biomassa pohon di hutan rakyat Desa Sukoharjo I masih belum dalam ukuran diameter yang relatif besar yaitu 20-58 cm. Padahal diameter pohon merupakan salah satu indikator yang mempengaruhi jumlah cadangan karbon (Putri & Wulandari, 2015). Adapun hasil penelitian sejenis di kawasan Repong Damar menunjukkan bahwa diameter 20-108 cm dapat menghasilkan cadangan karbon mencapai 201,23 ton/ha (Bhaskara, 2017). Hal ini sesuai dengan pernyataan Yamani (2013), bahwa batang merupakan bagian pohon berkayu sebagai tempat penyimpanan cadangan karbon hasil dari fotosintesis untuk pertumbuhannya.

Adapun sebagai perbandingan, studi yang dilakukan Ristiara (2016) yaitu di hutan rakyat Pekon Kelungu, Tanggamus memiliki katagori yang sama dengan hutan Rakyat Desa Sukoharjo I. Hutan rakyat Pekon Kelungu mempunyai cadangan karbon rata-rata 101,61 ton/ha. Penyebabnya adalah para petani kurang memaksimalkan tanaman berkayu atau tanaman kehutanan dan kurang memperhatikan faktor pemilihan jenis. Aspek pemilihan jenis mempengaruhi jumlah cadangan karbon hal ini dibuktikan dengan studi yang dilakukan oleh Asyisanti (2004) di hutan rakyat di Desa Karyasari, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, bahwa cadangan karbon di hutan rakyat tersebut mencapai 192,33 ton/ha dimana hutan rakyat tersebut didominasi oleh tegakan pohon afrika dan pohon buah-buahan (rambutan dan lain lain).

Penyerapan CO₂ di Hutan Rakyat Desa Sukoharjo I

Serapan karbon dari tiga kelas kerapatan tegakan di hutan rakyat Desa Sukoharjo I disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah penyerapan karbon dari ketiga kelas kerapatan tegakan hutan rakyat Desa Sukoharjo I.

Tabel 5. The amount of carbon uptake from the three classes of stand density of the private forest of Sukoharjo I Village.

No	Kelas Kerapatan Tegakan (pohon/ha)	Karbon Tersimpan (ton/ha)	Potensi Serapan CO ₂ (ton/ha)
1	Rendah (<1000)	54,57	200,27
2	Sedang (1000-<1500)	79,78	292,79
3	Tinggi (>1500)	92,94	341,09
Jumlah		227,29	834,15
Rata-rata		72,73	266,92

Perbandingan Cadangan dan Serapan Karbon pada tiap Kerapatan Tegakan

Berdasarkan uji BNT5 % pada Tabel 6 nyata bahwa, pada kerapatan rendah memiliki nilai cadangan karbon yang paling rendah dibandingkan dengan kerapatan sedang dan tinggi yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi yang berbeda nyata. Sementara itu, nilai cadangan karbon antara kerapatan sedang dengan kerapatan tinggi tidak menunjukkan

perbedaan. Namun demikian masih dapat dikatakan bahwa, kerapatan tegakan berpengaruh dalam jumlah cadangan karbon. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asril (2009), yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi banyaknya karbon yang tersimpan adalah kerapatan tegakan, semakin besar kerapatan suatu jenis pohon maka semakin besar pula cadangan karbon.

Tabel 6. Pengaruh tingkat kerapatan tegakan terhadap jumlah karbon tersimpan di hutan rakyat Desa Sukoharjo I

Tabel 6. *The level of density's effect about in carbon stock at private forest of Sukoharjo I Village*

Perlakuan	Cadangan Karbon (ton/ha)		Signifikansi
	Sebelum Ditransformasi	\sqrt{x}	
Rendah	54,57	3,05	a
Sedang	79,78	3,62	b
Tinggi	92,94	3,61	B
BNT 5 %		0,50	

Keterangan: Angka sekolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut uji BNT 5%.

Kerapatan rendah memiliki nilai serapan karbon yang nyata lebih rendah dibandingkan kerapatan sedang dan tinggi (Tabel 7). Sementara itu, nilai serapan karbon antara kerapatan sedang dengan kerapatan tinggi tidak menunjukkan perbedaan. Namun demikian masih dapat dikatakan bahwa, semakin tinggi kerapatan tegakan maka semakin tinggi tingkat penyerapan karbon. Jumlah penyerapan CO₂ di Hutan Rakyat Desa Sukoharjo I dipengaruhi jumlah biomassa berikut kandungan karbonnya, serta tingkat kerapatan tegakan di lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Natalia *et al.* (2013), bahwa serapan karbon sangat dipengaruhi oleh biomassa, oleh karena itu apapun yang menyebabkan bertambah atau berkurangnya potensi biomassa akan berpengaruh pula serapan karbon. Selain itu, menurut Sugirahayu & Rusdiana (2011), bahwa penyerapan karbon dipengaruhi oleh jumlah dan diameter pohon, kerapatan tegakan dan faktor lingkungan.

Tabel 7. Pengaruh tingkat kerapatan tegakan terhadap serapan karbon di Hutan Rakyat Desa Sukoharjo I

Tabel 7. *The level of density's effect of carbon uptake in the Private Forest of Sukoharjo I Village*

Perlakuan	Serapan Karbon (ton/ha)		Signifikansi
	Sebelum Ditransformasi	\sqrt{x}	
Rendah	200,27	5,73	A
Sedang	292,79	6,84	B
Tinggi	341,09	6,81	B
BNT 5 %		0,97	

Keterangan: Angka sekolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut uji BNT 5%.

KESIMPULAN

Hutan rakyat Desa Sukoharjo I belum tergolong hutan yang baik dalam penyimpanan cadangan karbon karena hanya memiliki cadangan karbon rata-rata mencapai 72,73 ton/ha. Kandungan karbon tersimpan dan serapan CO₂ nyata lebih rendah pada hutan dengan kerapatan rendah yaitu masing-masing 54,57 ton/ha dan 200,27 ton/ha. Kandungan karbon tersimpan maupun serapan CO₂ tidak berbeda antara hutan kerapatan sedang dengan tinggi. Pada kerapatan sedang, karbon tersimpan sebesar 79,78 ton/ha, dan serapan CO₂ sebesar 292,79 ton/ha. Pada kerapatan tinggi, karbon tersimpan sebesar 92,94 ton/ha dan serapan CO₂ sebesar 341,09 ton/ha. Hutan dengan kerapatan rendah sebaiknya lebih dimaksimalkan dalam produktivitas cadangan dan serapan karbon oleh para petani hutan rakyat yaitu dengan memprioritaskan tanaman kehutanan atau tanaman berkeayu lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B. (2004). *Analisis Ekonomi Pertanian Indonesia*. Jakarta: Kompas.
- Asril. (2009). *Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah Rawa Gambut di Stasiun Penelitian Suaq Balimbing Kabupaten Aceh Selatan Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam*. Tesis. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Asyisanti. (2004). *Potensi Karbon di Atas Permukaan Tanah Pada Hutan Rakyat (Studi Kasus di Desa Karyasari, Kabupaten Bogor, Jawa Barat)*. Tesis. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Pengukuran & Perhitungan Cadangan Karbon. Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Brown, S. (1997). *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest, A Primer*. Rome: FAO Forestry Paper 134.
- Bhaskara, D.R. (2017). *Karbon Tersimpan pada Repong Damar Pekon Pahmungan Kecamatan Pesisir Tengah Kabupaten Pesisir Barat*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.
- Hairiah, K. & Rahayu, S. (2007). *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor: World Agroforestry Center, ICRAF,SEA.
- Hanafiah, K.A. (2011). *Rancangan Percobaan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Hardjana, A.K. (2010). Potensi biomassa dan karbon pada hutan tanaman *Acacia mangium* di HTI PT Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi*, 7(4), 237-249.
- Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Kanagawa: IGES.
- Natalia, D., Yuwono, S.B. & Qurniati, R. (2014). Potensi penyerapan karbon pada sistem agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(1), 11-20.
- Nugroho, D. (2014). *Menghitung Cadangan Karbon di Hutan Rakyat Panduan bagi Para Pendamping Petani Hutan Rakyat*. Yogyakarta: Biro Penerbit ARuPA.
- Putri, A.H.M. & Wulandari, C. (2015). Potensi penyerapan karbon pada tegakan damar mata kucing (*Shorea javanica*) di Pekon Gunung Kemala Krui Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(2), 13-20.

- Ristiara, L. (2016). *Estimasi Karbon Tersimpan pada Hutan Rakyat di Pekon Kelunggu Kabupaten Tanggamus*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Suarsana, M. & Wahyuni, P.S. (2011). Global warming: Ancaman nyata sektor pertanian dan upaya mengatasi kadar CO₂ atmosfer. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(1), 31-37.
- Sugirahayu, L. & Rusdiana, O. (2011). Perbandingan simpanan karbon pada beberapa tutupan lahan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur berdasarkan sifat fisik dan kimia tanahnya. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(3), 149-155.
- Widiyanto, A. (2011). *Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Agroforestri: Sebuah Prespektif*. Ciamis: Balai Penelitian Agroforestri.
- Yamani, A. (2013). Studi kandungan karbon pada hutan alam sekunder di Hutan Pendidikan Mandiangin Fakultas Kehutanan Unlam. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(1), 85-91.

KELEMBAGAAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN HUTAN ADAT (Studi Kasus di Kasepuhan Pasir Eurih, Desa Sindanglaya, Kecamatan Sobang, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten)

Potential of Institutional Community in Consuetude Forest Management (Case Study in Kasepuhan Pasir Eurih, Sindanglaya village, Sobang sub district of Lebak district in Banten Province)

Rushestiana Pratiwi, Tb Unu Nitibaskara dan Messalina L Salampessy

Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K.H.Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166, Indonesia

E-mail: rushestiana.pratiwi@gmail.com

ABSTRACT

Indigenous peoples have a down-to-down knowledge of how to preserve and utilize existing forest resources. The role of indigenous peoples in the management of indigenous forest resources is essential in maintaining the viability of forest functions. For this reason this study aims to describe and explain the potential of community institutions in the management of customary forests in Kasepuhan Pasir Eurih Sindanglaya Village. The research method is case study where data is collected through interview and observation. Data analysis is done by using Situation framework approach - Structure - behavior - performance. The results show that the use of customary forest is considered open access where everybody is free to exploit the natural resources in it. Behavior shows the presence of stakeholders affecting customary forest management activities. Community performance in customary forest management shows that customary forests strongly support the welfare of indigenous peoples.

Keywords: *Community Institutions, Customary Forest, Indigenous Peoples Of Kasepuhan*

ABSTRAK

Masyarakat adat memiliki pengetahuan secara turun termurun bagaimana memelihara dan memanfaatkan sumberdaya hutan yang ada disekitarnya. Peran masyarakat adat dalam pengelolaan sumberdaya hutan adat sangat diperlukan dalam menjaga kelangsungan fungsi hutan. Untuk itulah penelitian ini bertujuan menguraikan dan menjelaskan potensi kelembagaan masyarakat dalam pengelolaan hutan adat di Kasepuhan Pasir Eurih Desa Sindanglaya. Metode penelitian adalah studi kasus dimana data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan kerangka kerja Situasi - Struktur - perilaku - kinerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan hutan adat dianggap open access dimana setiap orang bebas mengeksploitasi sumber daya alam di dalamnya. Perilaku memperlihatkan adanya para pemangku kepentingan yang mempengaruhi aktifitas pengelolaan hutan adat. Kinerja masyarakat dalam pengelolaan hutan adat memperlihatkan bahwa hutan adat sangat menopang kesejahteraan masyarakat adat.

Kata kunci: *Hutan adat, Kelembagaan masyarakat, Masyarakat adat kasepuhan*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk besar dengan beragam etnik. Menurut sensus penduduk tahun 2010 jumlah penduduk Indonesia sekitar 237,6 juta jiwa. Pada tahun yang sama juga menyebutkan jumlah Suku Bangsa di Indonesia mencapai 1.340. Dari jumlah sebanyak itu, hanya 15 etnik yang memiliki jumlah anggota lebih dari 1 juta jiwa (Yulaswati, Rijal, & Kiswanti, 2013). Selebihnya merupakan kelompok etnik dengan jumlah anggota kurang dari 1 juta jiwa yang tersebar di seluruh wilayah Kepulauan Indonesia. Masyarakat Kasepuhan adalah suatu komunitas yang dalam kesehariannya menjalankan pola perilaku sosio-budaya tradisional yang mengacu pada karakteristik Sunda pada abad ke 18 (Banten, 2017). Masyarakat adat Kasepuhan tersebar di daerah kabupaten Lebak bagian selatan diantaranya beberapa Kecamatan di Kabupaten Lebak-Banten salah satunya yaitu Kasepuhan Pasir Eurih berada di Kecamatan Sobang-Lebak. Penyebaran masyarakat adat Kasepuhan mengakibatkan banyaknya jumlah Kasepuhan yang tersebar di Kabupaten Lebak, masyarakat Kasepuhan mendiami lereng-lereng di pegunungan dan menempati wilayah-wilayah sekitar hutan., hal itulah yang kemudian menjadikan masyarakat Kasepuhan menggantungkan kehidupannya di sektor pertanian (huma dan sawah). (Banten, 2017)

Dalam pengelolaan hutan, masyarakat adat memiliki pengetahuan secara turun temurun dalam memelihara dan memanfaatkan sumberdaya hutan yang ada di sekitar tempat mereka tinggal seperti masyarakat Kasepuhan sudah menerapkan pola pemanfaatan hutan yang *sustainable*, dengan menggunakan sistem zonasi *leuweung kolot*, *leuweung titipan* dan *leuweung bukaan*. Komunitas masyarakat adat merupakan faktor pertama dan penentu bagi hadirnya produk hukum pengakuan dan perlindungan hak (Arizona, Malik, & Irena Lucy Ishimora, 2017). Namun menurut (Suardi et al., 2016) bahwa akan lebih lengkap apabila peran dan fungsi kelembagaan ditingkatkan, karena lembaga tersebut merupakan pemangku kepentingan yang bersentuhan secara langsung dan memiliki hubungan ketergantungan yang kuat. Terkait dalam hubungan manusia terutama masyarakat adat dengan alam terdapat kelembagaan adat yang mengatur interaksi harmonis antara mereka dengan ekosistem hutannya sebagaimana tercantum pada Peraturan Daerah Kabupaten Lebak Provinsi Banten Nomor 8 Tahun 2015 tentang Pengakuan, Perlindungan dan Pemberdayaan Masyarakat Hukum Adat Kasepuhan.

Sehubungan dengan hal itu, maka penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi kelembagaan masyarakat dalam pengelolaan hutan adat di wilayah hutan adat. Pengetahuan dan pemahaman yang diperoleh akan bermanfaat bagi pihak yang terkait dalam membuat suatu rekomendasi untuk mengelola hutan adat secara adil, sejahtera dan berkelanjutan, sehingga kawasan hutan adat dapat dilestarikan dan bermanfaat bagi semua pihak.

METODE

Penelitian dilakukan di Kasepuhan Pasir Eurih, Desa Sindanglaya, Kecamatan Sobang, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Penelitian ini berlangsung bulan Maret 2018. Kasepuhan Pasir Eurih dipilih sebagai lokasi penelitian karena Kasepuhan Pasir Eurih sudah dibuat tata batas wilayah yang ditanda tangani oleh Bupati dan diusulkan ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk mendapat Surat Keputusan hak komunal hutan adat serta letaknya yang berada di Ibukota Kecamatan namun masih memiliki budaya adat kearifan lokal masih kental dan terjaga secara lestari. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus, dimana pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dan penyebaran kuisioner yang melibatkan 30 responden. Pemilihan sampel (informan kunci) dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Dalam metode ini, 30 responden dipilih dari tokoh-tokoh masyarakat desa yang terlibat dalam kegiatan pengelolaan hutan secara langsung melalui penyebaran kuisioner dan wawancara mendalam terhadap instansi pemerintah seperti Taman Nasional, instansi Desa setempat,

Lembaga Swadaya Masyarakat serta berbagai pihak meliputi kepala adat, pemuda adat dan tokoh masyarakat guna melengkapi hasil kuisioner. Penentuan jumlah responden ditentukan berdasarkan batas minimal dari suatu penelitian sosial yaitu 30 orang (Singarimbun Masri, 2006). Analisis data dilakukan dengan menggunakan kerangka pendekatan Situasi – Struktur – Perilaku – Kinerja yang dikembangkan oleh (Schmid, 1987).

Dimana situasi terdiri dari berbagai analisis terhadap sumber daya alam yang ada. Struktur terdiri dari (1) Batasan terhadap berbagai berpartisipasi pemangku kepentingan; (2) Lingkup aksi interaksi masyarakat dan sumber daya alam yang ada; (3) distribusi kewenangan antar berbagai pemangku kepentingan; (4) Keputusan-keputusan yang diambil oleh masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam; (5) Aturan-aturan yang mengatur hubungan antar pemangku kepentingan; (6) Sanksi dan penghargaan terhadap pengelolaan sumber daya alam tersebut. Perilaku terdiri dari Pilihan-pilihan keputusan masyarakat dan pemangku kepentingan dalam pengelolaan sumber daya alam tersebut, konsekuensi-konsekuensi yang dihadapi akibat pilihan terhadap keputusan-keputusan pengelolaan yang dilakukan dan perilaku yang berdampak terhadap sumber daya alam tersebut dan kinerja terdiri dari gambaran kesejahteraan atas pengelolaan sumber daya alam tersebut, kesempatan kerja bagi masyarakat atas pengelolaan sumber daya alam tersebut, perkembangan, dan efisiensi dari kegiatan pengelolaan sumber daya alam tersebut

HASIL dan PEMBAHASAN

Menurut Pemerintah Kabupaten Lebak Tahun 2017 bahwa Kabupaten Lebak dengan luas wilayah sebesar 304.472,00 Ha. Sedangkan, luas wilayah kawasan hutan di Kabupaten Lebak sebesar 109.106,70 Ha atau 35% dari luas wilayah keseluruhan Kabupaten Lebak. Secara astronomis Desa Sindanglaya terletak di antara 106^o24,5 BT dan 6^o33,00 LS dengan kawasan seluas 1.189,264 Ha. Penelitian berlokasi di wilayah Kasepuhan Pasir Eurih yang secara administratif berada di Desa Sindanglaya dengan luas wilayah sebesar 1.189,264 Ha dan jumlah penduduk yang tinggal di wilayah tersebut sebanyak 955 KK (Kepala Keluarga). Luas penggunaan lahan Kasepuhan Pasir Eurih sebesar 1.145,640 Ha atau (1,05%) dari luas total kawasan hutan di Kabupaten Lebak. Desa Sindanglaya 445 meter di atas permukaan laut dengan kondisi topografi pegunungan dengan warna tanah kuning dan tekstur tanah debuan. Curah hujan berkisar 900/450 mm/tahun dengan bulan hujan sebanyak 6 bulan dan kelembapan 6 bulan, sedangkan suhu rata-rata harian antara 20^oC - 30^oC.

(Schmid, 1987) menjelaskan bahwa salah satu cara untuk mengidentifikasi kelembagaan adalah dengan menganalisis performansi yang diuraikan dalam 4 variabel yaitu situasi yang menggambarkan kondisi saat ini yang diasumsikan tidak berubah setelah suatu kebijakan diterapkan. Struktur merupakan kondisi yang merupakan aturan main setiap pelaku ekonomi, atau kondisi kelembagaan atau dapat berupa peraturan perundang-undangan yang diberlakukan pemerintah dan peraturan lain yang bersifat informal seperti kebiasaan masyarakat adat. Perilaku adalah respon yang dilakukan setiap individu, masyarakat atau organisasi, sedangkan kinerja adalah suatu kondisi yang terwujud karena adanya respon dari yang dilakukan. Adapun analisis situasi, struktur, perilaku dan kinerja bagi upaya mengkaji potensi kelembagaan masyarakat dari pengelolaan hutan adat Gunung Bongkok adalah sebagai berikut :

A. Situasi Pengelolaan Hutan Adat Gunung Bongkok

Situasi pengelolaan pada hutan adat Gunung Bongkok ini meliputi karakteristik sumber daya alam dan sumber daya manusia yang terdapat di hutan adat Gunung Bongkok. Berada di sekitar Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) menjadikan masyarakat adat menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Sebelum melakukan kegiatan pertanian masyarakat terbiasa melakukan tahapan-tahapan yang disebut "Rukun 7" yaitu (1)

asup leuweung, (2) *nimbakeun*, (3) *ngumbaran*, (4) *mapak pare beukah*, (5) *beberes*, (6) *ngadiukeun*, dan (7) *sereun taun*. Sistem pertanian di masyarakat adat kasepuhan terbagi menjadi dua, yaitu sistem pertanian lahan kering atau huma dan pertanian lahan basah atau sawah. Pendidikan masyarakat adat yang tergolong rendah menjadikan masyarakat bermata pencaharian sebagai bertani. Bagi masyarakat Kasepuhan bertani sawah merupakan sebuah keharusan, bahkan bagi masyarakat yang tidak mempunyai sawah pun tetap bisa menggarap sawah orang lain atau sistem bagi. Situasi tersebut mencerminkan bahwa hutan adat masih bersifat *open access* dimana semua orang bebas memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada di dalamnya namun tetap menaati peraturan yang telah dibuat oleh lembaga adat kasepuhan. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh (Mulyadi & Pusat, 2013) bahwa sebagian besar masyarakat adat masih mempraktikkan cara hidup dengan memanfaatkan kawasan pertanian hutan. Konflik pemanfaatan sumberdaya di hutan adat Gunung Bongkok mencapai puncaknya pada tahun 2015, dimana kegiatan pertanian dan kehutanan yang dilakukan di Kasepuhan Pasir Eurih tumpang tindih dengan lahan milik Taman Nasional yang dipicu oleh terbitnya SK Menteri Kehutanan No. 175/2003 tentang perluasan kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) menjadi 42.925,15 ha.

B. Struktur Pengelolaan Hutan Adat Gunung Bongkok

Struktur menggambarkan interdependensi antara 2 pihak yang terlibat dalam pemanfaatan sumber daya bersama yaitu: pihak pemerintah dan masyarakat. Struktur para pihak di Hutan Adat Gunung Bongkok ini dapat dikelompokkan dalam 4 komponen menurut kepentingannya, yaitu :

1. Regulator

Regulator adalah institusi pengambil keputusan atau mereka yang berwenang menetapkan kebijakan, Untuk para pihak yang tergolong regulator adalah : Taman Nasional Gunung Halimun Salak.

2. Operator

Operator adalah lembaga yang dibentuk dan berfungsi untuk melaksanakan pengelolaan sehari-hari sumber air, sarana-prasarana, maupun sumber daya lain yang berada di suatu wilayah sungai, para pihak yang tergolong operator adalah Taman Nasional Gunung Halimun Salak di bawah Kementerian Kehutanan dan Lembaga Adat Kasepuhan serta masyarakat adat.

3. User

Para pihak yang tergolong user atau penerima manfaat adalah masyarakat adat kasepuhan, kelompok wanita tani dan petani.

4. Fasilitator

Fasilitator berfungsi memfasilitasi informasi, inovasi dan kebijakan pemerintah dalam mengelola hutan adat kepada masyarakat adat salah satunya dengan program penyuluhan dan pemberdayaan serta menyalurkan aspirasi serta keluhan masyarakat adat kepada pihak regulator. Fasilitator terdiri dari lembaga non pemerintah terdiri dari lembaga penelitian dan Lembaga Swadaya Masyarakat diantaranya Rimbawan Muda Indonesia (RMI), Jaringan Kerja Pemetaan Partisipatif (JKPP), Badan Registrasi Wilayah Adat (BRWA), Perkumpulan untuk Pembaharuan Hukum Berbasis Masyarakat dan Ekologis (HuMa), Aliansi Masyarakat Adat Nusantara (AMAN) Banten Kidul dan EPISTEMA Institute serta Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan (BP3K) Kab. Lebak.

Koordinasi dan kerjasama diperlukan untuk menekan interdependensi antar keempat pemangku kepentingan (regulator, operator, user dan fasilitator) agar dapat menjalankan program yang bersinergi dalam mengelola hutan secara terpadu. Sejalan dengan penelitian (Kurniawan, 2012) bahwa aktor-aktor yang berperan dalam kelembagaan dapat dilihat bahwa selain pihak Resort Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) dan Rimbawan Muda Indonesia (RMI) sisanya adalah termasuk ke dalam kelembagaan inti di Kasepuhan yang mempunyai peran dominan dalam situasi aksi masyarakat adat Kasepuhan dalam interaksinya dengan sumberdaya hutan yang berada di wilayah adat

mereka. Maka dari itu diperlukan wadah koordinasi, pelaksanaan pengelolaan hutan adat Gunung Bongkok ada kejelasan wewenang dan tanggung jawab setiap pihak (siapa, mengerjakan apa, bilamana, dimana, dan bagaimana). Hingga kini kesepakatan-kesepakatan yang telah dibuat oleh pemangku kepentingan dalam mengelola hutan belum tertampung dalam sebuah wadah organisasi yang baik.

C. Perilaku dalam Pengelolaan Hutan Adat Gunung Bongkok

Perilaku para pihak terhadap pemanfaatan berdasarkan pada pemenuhan kebutuhan hidup, secara legal formal masyarakat adat tidak memiliki kekuatan penuh untuk mengakses sumber daya dikarenakan kepemilikan lahan yang sempit dan terhimpit oleh larangan serta kebijakan dari taman nasional. Perilaku para pihak terhadap pemanfaatan hutan adat sangat mempengaruhi kondisi hutan adat.

Masyarakat Kasepuhan Pasir Eurih sebagian besar menggantungkan kehidupannya pada sektor pertanian dan kehutanan dengan menggunakan kaidah kearifan lokal seperti dilarang menggunakan *chain saw* untuk menebang pohon, dilarang memanfaatkan sumberdaya pada *leuweung titipan* dan *leuweung tutupan* kecuali untuk kebutuhan kasepuhan hanya diperkenankan pada *leuweung garapan*, larangan melakukan aktivitas dilahan pada tanggal 15 dan 30 di setiap bulannya Sejalan dengan yang disampaikan oleh (Magdalena, 2013) bahwa hukum adat memiliki potensi untuk mengelola dan melindungi hutan secara lestari. Perilaku masyarakat dimana masyarakat dapat dengan bebas mengelola hutan adat namun dengan mengikuti aturan yang berlaku. Aturan yang berlaku di lembaga adat kasepuhan dan masyarakat yaitu dibatasi oleh sanksi-sanksi psikologis seperti "*pamali* dan *kualat*". Bila masyarakat melanggar sanksi yang diberikan berupa teguran dan jika melakukan kesalahan lagi maka akan diberikan teguran kembali dan diperingatkan serta pembinaan. Jika sudah diberi peringatan maka sanksi berbentuk sanksi hukuman yaitu hukuman pidana. Masyarakat Kasepuhan masih patuh terhadap aturan dan takut akan sanksi yang ada, maka dari itu masyarakat mengedepankan kepentingan ekologi yang dipengaruhi oleh pengetahuan dan pengalamannya dalam memandang hutan adat dibandingkan kepentingan ekonomi.

D. Kinerja Pengelolaan Hutan Adat Gunung Bongkok

Kinerja pengelolaan hutan adat gunung bongkok belum memberikan hasil maksimal karena pengelolaan masih berlangsung sektoral. Berbagai kegiatan yang dilakukan oleh Lembaga Swadaya Masyarakat yaitu Jaringan Kerja Pemetaan Partisipatif (JKPP) yang membantu masyarakat seperti memberikan pelatihan selama 3 hari untuk pembuatan peta desa dan peta wilayah adat lalu Badan Registrasi Wilayah Adat (BRWA) yang membantu masyarakat kasepuhan agar wilayah adatnya dapat tersertifikasi dan diakui keberadaannya oleh Pemerintah.

Lembaga swadaya masyarakat yang terlibat sebagai mitra dalam mendampingi kegiatan masyarakat adat dalam mengelola hutan adat. Namun masyarakat adat cenderung hanya menjadi objek dari dominansi kebijakan pemerintah dalam meluncurkan program dengan membentuk kelompok-kelompok seperti kelompok tani. Pola *top-down* seperti masih tetap berjalan hingga saat ini walaupun hasilnya tidak berjalan optimal dikarenakan masyarakat adat secara menyeluruh belum dilibatkan dalam menyusun program pengelolaan hutan. Banyaknya pemangku kepentingan yang terlibat namun tidak ada koordinasi yang baik sehingga siapa yang berperan, siapa yang berpartisipasi dan apa yang dilakukan berpotensi menimbulkan konflik dan tanpa mengembangkan kelembagaan yang mantap sehingga akan menghambat program pengelolaan hutan adat. (Salampessy, 2017).

E. Potensi keterlibatan masyarakat lokal sebagai Alternatif Pengelolaan Hutan Adat Gunung Bongkok

Dalam perspektif kelembagaan, perlu dikaji aturan main baik formal maupun informal yang mengatur peran, wewenang, serta koordinasi antar pemangku kepentingan terkait pemanfaatan sumber daya di Hutan Adat Gunung Bongkok. Pemberdayaan masyarakat

telah sering dilakukan di Hutan Adat Gunung Bongkok, namun terdapat beberapa bentuk kekeliruan yang dijumpai dalam pengembangan kelembagaan pengelolaan hutan adat:

1. Kelembagaan yang telah dibentuk sebenarnya bertujuan untuk wadah dalam pendistribusian bantuan dan memudahkan dalam mengontrol pelaksanaan program, namun tidak berkontribusi dalam peningkatan modal sosial dasar bagi masyarakat. Contoh kelembagaan cenderung bubar setelah ditinggalkan pelaksanaannya, yaitu : Gabungan Kelompok Tani.
2. Pengembangan kelembagaan yang cenderung lemah dari aspek kulturalnya, selalu menggunakan jalur struktural. Contoh struktur organisasi dibangun lebih dahulu, namun tidak diikuti perkembangan aspek kulturalnya (visi, motivasi, semangat, manajemen, dan lain-lain), yaitu : Kelompok Wanita Tani.
3. Introduksi kelembagaan lebih banyak melalui budaya material dibanding non material, atau merupakan perubahan yang materialistik. Mengacu pada (Kaimuddin, 2008) bahwa dalam mengelola implementasi program, pembuatan norma, aturan, dan kepemimpinan maka masyarakat membutuhkan suatu organisasi kapasitas sumberdaya yang baik. Salah satu yang berasal dari inisiatif lokal adalah Kelompok Wanita Tani Mandiri dan mulai mengembangkan jejaring kerjasama dengan Lembaga Swadaya Masyarakat Rimbawan Muda Indonesia (RMI) untuk mengembangkan teknik pengelolaan pangan lokal dan pengemasan produk melalui dukungan "Program Peduli" Fase III, serta teknik pertanian sayur organik. Kelompok Tani Wanita Mandiri mengikuti pelatihan 2017 lalu tentang budidaya sayuran organik dan pengelolaan pangan lokal dan pengemasan produk. Namun masyarakat adat belum dilibatkan secara menyeluruh dalam program pemberdayaan tersebut. Inisiatif lokal masyarakat dan tingginya peran serta partisipasi dapat mengembangkan kelembagaan yang kuat bila disertai penguatan modal sosial dari pemerintah dan organisasi non-pemerintah. Namun dalam menjembatani kepentingan antar pemangku kepentingan cenderung ada beda persepsi yang harus dijadikan satu melalui sebuah kesepakatan bersama yang selanjutnya bisa menjadi acuan seluruh pihak dalam mengelola sumberdaya alam yang akan menghasilkan efisiensi yang lebih besar dalam manajemen sumber daya alam karena dapat meminimalkan biaya transaksi, kontrol terhadap pelaksanaan program lebih baik, serta komunitas lokal dipercaya akan lebih mendorong konservasi sumberdaya alam. Sedangkan sistem pengelolaan Taman Nasional dilakukan dengan zonasi yang dibedakan menurut fungsi dan kondisi ekologis, sosial ekonomi, dan budaya masyarakat. Pedoman zonasi taman nasional diatur dalam Peraturan Menteri Kehutanan No 56 Tahun 2006. Sistem zonasi dalam taman nasional dapat dibagi menjadi Zona inti, Zona rimba, Zona pemanfaatan dan Zona lain yang terdiri dari zona tradisional, zona rehabilitasi, zona religi, budaya dan sejarah serta zona khusus. Dalam penentuan tata batas zonasi taman nasional, tidak hanya dilakukan oleh pihak balai taman nasional saja tetapi melibatkan pihak-pihak lain yang berkaitan seperti Pemerintah Daerah (Pemda) setempat, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), Kelompok Masyarakat dan Mitra Kerja. Begitu pula dalam hal pengelolaan, pihak Balai Taman Nasional memiliki wewenang penuh sesuai peruntukkan (zonasi) dan mengharapkan adanya kerjasama dengan masyarakat untuk mengakses aktivitas kegiatan ekonomi dikhususkan pada zona pemanfaatan tersebut

Potensi kelembagaan masyarakat Pasir Eurih menggambarkan masih rendahnya penataan potensi kelembagaan masyarakat adat. Aspek penting yang berpengaruh antara lain adalah : sumberdaya manusia yang sangat memerlukan pendampingan dari pihak-pihak terkait bagi pengembangan sumberdaya manusia tersebut agar dapat menata potensi kelembagaan yang ada. Aspek lainnya yang cukup berpengaruh yaitu

penataan peran para pihak dimana perlu dibangun sinergitas dalam menata potensi kelembagaan yang ada. Sinergitas tersebut diharapkan dapat meningkatkan posisi tawar kelembagaan lokal dan diperlukan program pelatihan dan pemberdayaan berkelanjutan bagi seluruh masyarakat adat kasepuhan dalam mengelola hutan adat. Selain itu sangat diperlukan penguatan kelembagaan masyarakat adat dalam hal penataan organisasi kelembagaan yang ditunjang dengan berbagai aturan tertulis yang terdokumentasi baik dan dipahami oleh masyarakat.

Sehingga sampai saat ini kesepakatan-kesepakatan dalam mengelola hutan sulit dibuat dalam suatu wadah organisasi yang tepat. (Salampessy, 2017) menjelaskan bahwa sasaran yang ingin dicapai dari kegiatan pengembangan kelembagaan adalah tumbuhnya kelembagaan yang tangguh, dinamis, dan berdaya saing serta mandiri dalam melakukan pengelolaan lingkungan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan hutan adat dianggap open access dimana setiap orang bebas mengeksploitasi sumber daya alam di dalamnya. Struktur potensi kelembagaan dari Desa Sindanglaya menggambarkan bahwa adanya keterlibatan pemangku kepentingan adalah pengelolaan hutan adat yaitu Rimbawan Muda Indonesia (RMI), Jaringan Kerja Pemetaan Partisipatif (JKPP), Badan Registrasi Wilayah Adat (BRWA), Perkumpulan untuk Pembaharuan Hukum Berbasis Masyarakat dan Ekologis (HuMa), Aliansi Masyarakat Adat Nusantara (AMAN) Banten Kidul dan EPISTEMA Institute namun kesepakatan-kesepakatan dalam mengelola hutan sulit dibuat dalam suatu wadah organisasi yang tepat. Perilaku memperlihatkan adanya para pemangku kepentingan yang mempengaruhi aktifitas pengelolaan hutan adat. Kinerja masyarakat dalam pengelolaan hutan adat memperlihatkan bahwa hutan adat sangat menopang kesejahteraan masyarakat adat.

Diperlukan hubungan kelembagaan kerjasama dan koordinasi yang terjalin dengan baik antar pemangku kepentingan yang terlibat aktif dalam kegiatan mengelola hutan adat. Pemerintah Desa perlu membuat peraturan pelaksana berupa peraturan/keputusan untuk mengidentifikasi dan menetapkan wilayah lahan garapan untuk setiap individu pada kawasan hutan. Diperlukan program pelatihan dan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan dengan membangun kerjasama dengan lembaga swadaya masyarakat yang terkait.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada masyarakat adat Kasepuhan Pasir Eurih yang telah berkerjasama dengan baik selama penelitian ini dan Mahasiswa UIN Sultan Maulana Hasanuddin yang sudah membantu penelitian ini serta terima kasih juga disampaikan penulis kepada Fredy Arya Rukmana, rekan saya yang telah sangat membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arizona, Y., Malik, & Irena Lucy Ishimora. (2017). *Pengakuan Hukum Terhadap Masyarakat Adat: Tren Produk Hukum Daerah Dan Nasional Pasca Putusan MK 35/PUU-X/2012*. Jakarta.
- BANTEN, D. L. H. D. K. P. (2017). *Profil Masyarakat Hukum Adat dan Kearifan Lokal di Provinsi Banten*.
- Kaimuddin. (2008). HUTAN MANGROVE DI DESA MUNTE KECAMATAN BONE-BONE (

- Kajian Base Line Kelembagaan Untuk Program Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim Global) Society Local Institute Study in Mangrove Forest Development at Desa Munte Kecamatan Bone-Bone (Institute Base Line S. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, III(Mei), 001-110.
- Kurniawan, A. (2012). *ANALISIS KELEMBAGAAN MASYARAKAT ADAT KASEPUHAN DALAM PEMANFAATAN SUMBERDAYA HUTAN Studi Kasus Masyarakat Adat Kasepuhan Cibedug Taman Nasional Gunung Halimun-Salak*. INSTITUT PERTANIAN BOGOR.
- Magdalena. (2013). PERAN HUKUM ADAT DALAM PENGELOLAAN DAN PERLINDUNGAN HUTAN DI DESA SESAOT , NUSA TENGGARA BARAT DAN DESA SETULANG , KALIMANTAN TIMUR (The Roles of Customary Law in Forest Management and Protection in Sesaot Village , West Nusa Tenggara and Setulang Villag. *JURNAL Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 10(2), 110–121.
- Mulyadi, M., & Pusat, J. (2013). Pemberdayaan Masyarakat Adat Dalam Pembangunan Kehutanan (Studi Kasus Komunitas Battang di Kota Palopo , Sulawesi Selatan) (Empowerment of Indigenous People in Development (Indigenous People Case Studies in Battang Palopo City South Sulawesi)). *JURNAL Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 10(4), 224–234.
- Pemerintah Kabupaten Lebak. 2017. Profil Desa Sindanglaya Kecamatan Sobang. Kabupaten Lebak, Banten
- Peraturan Daerah Kabupaten Lebak Provinsi Banten Nomor 8 Tahun 2015 tentang Pengakuan, Perlindungan dan Pemberdayaan Masyarakat Hukum Adat Kasepuhan
- Salampessy, M. L. dan I. L. (2017). POTENSI KELEMBAGAAN LOKALDALAM PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (Studi Kasus di Desa Cemplang, sub Das Ciaten Hulu Timur DAS Cisadane). *Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 113–119.
- Schmid, A. (1987). *Property, Power, and Public Choice CHAPTER 9*.singarimbun Masri. (2006). *Metode Penelitian Survei*. (Masri, Ed.). Jakarta: LP3ES.
- SK Menteri Kehutanan No. 175/2003 tentang perluasan kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) menjadi 42.925,15 ha
- Suardi, O. P. D. I., Darmawan, D. P., & Sarjana, I. D. G. R. (2016). Potensi dan Peran Kelembagaan Pertanian dalam Perlindungan Lahan Pertanian Pangan di Provinsi Bali. *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 4(1), 1–9.
- Yulaswati, V., Rijal, C., & Kiswanti, U. (2013). *Masyarakat Adat di Indonesia : Menuju Perlindungan Sosial yang Inklusif*. (V. Yulaswati & C. Rijal, Eds.). Jakarta: Direktorat Perlindungan dan Kesejahteraan Masyarakat Kementerian PPN/Bappenas.

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE DAN BAWANG MERAH PADA PERTUMBUHAN BIBIT GAHARU (*Aquilaria malaccensis*)

*The Influence of Giving Bean Sprout and Red Onion Extract to The Growth of Agarwood
Seedlin*

Fenty Dwi Jayanti, Duryat dan Afif Bintoro

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung.

Email : fentydwijayanti7@gmail.com

ABSTRACT

Agarwood is a plant that has high economic value and its demand continues to increase from time to time, therefore it is necessary to provide a natural hormones to help the growth of agarwood seedlings to have good quality and quantity. The purpose of study ware to determine the effect of extract bean sprouts application and onion extract application to increase the growth of A.malaccensis seedlings and to find out the best dosage of bean sprout extract and onion extract to increase the seedling growth. The study was designed in a complete randomized design (CRD) in 9 treatments namely control, bean sprout extract at the dose of 100 g/l, 200 g/l, 300 g/l, 400 g/l and onion extract at the dose of 100 g/l, 200 g/l, 300 g/l, and 400 g/l. The homogeneity test, analysis of variance and LSD test were employed as the data analysis. The results of study showed that bean sprouts and onion extract application, have a significant effect to the increasing of height (up to 11,47 cm on the treatment onion extract at a dose of 200 g/l), number of leaves (up to 9,67 leaves on the treatment onion extract at a dose of 200 g/l), and seedling quality index (up to 0,18 on the treatment onion extract at a dose of 200 g/l). The best treatment to the increase of A.malaccensis seedlings was the onion extract application at a dose of 200 g/l. The treatment can be applied in agarwood seeds to get maximum results.

Keyword : *A.malaccensis; plant growth regulator; onion; bean sprout.*

ABSTRAK

Gaharu merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaannya terus meningkat dari waktu ke waktu, oleh karena itu diperlukan pemberian hormon alami untuk membantu pertumbuhan bibit gaharu agar memiliki kualitas dan kuantitas yang baik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kacang hijau (tauge) dan bawang merah terhadap pertumbuhan bibit *A.malaccensis* serta mengetahui dosis yang paling baik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit. Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan yaitu kontrol, pemberian ekstrak tauge dengan dosis 100 g/l, 200 g/l, 300 g/l, 400 g/l serta pemberian ekstrak bawang merah dengan dosis 100 g/l, 200 g/l, 300 g/l, dan 400 g/l. Analisis data yang digunakan yaitu uji homogenitas ragam, analisis ragam dan uji BNT. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tauge dan bawang merah memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi (sampai dengan 11,47 pada perlakuan pemberian ekstrak bawang merah 200g/l), jumlah daun (sampai dengan 9,67 helai pada perlakuan pemberian ekstrak bawang 200g/l), dan indeks mutu bibit (sampai dengan 0,18 pada perlakuan pemberian ekstrak bawang merah 200g/l). Pelakuan terbaik untuk

pertumbuhan bibit *A. malaccensis* yaitu pemberian ekstrak bawang merah dengan dosis 200 g/l. perlakuan tersebut dapat diaplikasikan pada bibit gaharu untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Kata kunci : *A. malaccensis*, ZPT, tauge, bawang merah.

PENDAHULUAN

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) merupakan salah satu tanaman nonkayu yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Whaitmore, 1980) karena resin pada pohon ini dapat digunakan sebagai bahan baku membuat parfum, sabun, pengobatan dan lain sebagainya. Banyaknya kegunaan pohon tersebut menyebabkan permintaan pasar nasional maupun internasional terus meningkat. Peningkatan permintaan tersebut menyebabkan pohon jenis ini banyak ditebang di hutan secara berlebihan, sehingga sulit menemukan jenis pohon tersebut di alam. Selain itu, kelemahan pada pohon ini tidak berbuah sepanjang tahun dan biji yang tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, sehingga anakan yang sulit ditemukan di hutan (Situmorang, 2000).

Tahun 1995 pohon gaharu telah masuk dalam IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) *red list*, IUCN melalui pemerintah memberikan arahan kepada negara pengekspor gubal gaharu untuk lebih memproduksi gaharunya saja (Rahayu dan Situmorang, 2004). Memiliki sumber benih yang baik secara kualitas maupun kuantitas yang berasal dari hasil budidaya maupun yang berasal dari alam merupakan salah satu upaya untuk pelestarian jenis ini. Salah satu menghasilkan bibit yang berkualitas serta dengan jangka waktu yang singkat maka diperlukannya perlakuan khusus pada bibit salah satunya pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT).

ZPT merupakan senyawa organik bukan hara yang mendukung proses fisiologis tumbuhan. ZPT dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu ZPT kimia dan ZPT alami, contoh ZPT alami yaitu kecambah kacang hijau (tauge), serta bawang merah. Hal ini dikarenakan bawang merah dan kecambah kacang hijau (tauge) memiliki kandungan auksin dan giberelin yang berfungsi memacu pertumbuhan akar. Menurut Wardoyo (1996) pemberian ekstrak bawang merah dengan dosis 150g/l merupakan dosis yang efektif untuk pertumbuhan cabang *Pterocarpus indicus*. Sedangkan menurut Rauzana dkk., (2017) pemberian ekstrak tauge berpengaruh nyata terhadap panjang tunas, panjang akar, dan jumlah daun pada pertumbuhan bibit lada dengan konsentrasi 300ml/liter. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tauge dan bawang merah terhadap pertumbuhan bibit gaharu.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2018 di rumah kaca Fakultas Pertanian dan Laboratorium Jurusan Kehutanan Universitas Lampung. Bahan yang digunakan meliputi bibit gaharu (*A. malaccensis*) sebagai tumbuhan yang akan diuji, bawang merah dan kecambah kacang hijau yang digunakan sebagai ekstrak untuk ZPT. Alat yang digunakan meliputi timbangan digital, blender, gelas ukur, pisau, penggaris, *handspray*, *caliper*, benang, dan pita meter.

Penelitian ini dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 9 perlakuan yaitu control (CO), 100 g bawang merah/liter air (B₁), 200 g bawang merah/liter air (B₂), 300 g bawang merah/liter air (B₃), 400 g bawang merah/liter air (B₄), 100 g kecambah kacang hijau/liter air (K₁), 200 g kecambah kacang hijau/liter air (K₂), 300 g kecambah kacang hijau/liter air (K₃), dan 400 g kecambah kacang hijau/liter air (K₄). Masing-masing

perlakuan diulang sebanyak 3 kali, setiap satuan percobaan terdiri dari 5 bibit *A.malaccensis* sehingga total keseluruhan berjumlah 135 bibit.

Aplikasi ekstrak bawang merah dan kecambah kacang hijau dengan cara disemprotkan secara merata, pengaplikasian dengan cara diseprot dirasa cukup efektif untuk membantu dalam pertumbuhan bibit *A.malaccensis* dikarenakan hormon dan unsur hara dapat diserap melalui stomata dibagian bawah daun atau melalui celah epidermis dipermukaan daun bagian atas (Trubus, 2010). Pengaplikasian ekstrak dilakukan pada hari ketujuh setelah pemindahan *A.malaccensis* ke *polybag*. Penyemprotan dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 3 bulan penelitian.

Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, penambahan diameter, dan indeks mutu bibit (IMB). Hasil data dianalisis dengan uji homogenitas ragam, setelah data homogen dilakukan uji ragam (ANOVA). Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka dapat dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL dan PEMBAHASAN

Pemberian ekstrak tauge dan bawang merah dengan dosis berapapun mampu meningkatkan pertumbuhan bibit *A.malaccensis* (Tabel 1), dengan dosis terbaiknya yaitu pemberian ekstrak bawang merah 200g/l dengan rata-rata pertumbuhannya yaitu 11,47 cm, hal tersebut menunjukkan bahwa dosis yang diterima oleh tanaman sudah efektif dengan pemberian dosis tersebut.

Tabel 1. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) pada parameter tinggi bibit
Table 1. LSD test results on seedling height parameters

Perlakuan (g/l)	Parameter Penambahan Tinggi	
	Rata-rata (cm)	Notasi
Kontrol	6,60	b
Tauge 100	9,73	a
Tauge 200	9,37	a
Tauge 300	10,57	a
Tauge 400	9,47	a
Bawang merah 100	10,80	a
Bawang merah 200	11,47	a
Bawang merah 300	10,53	a
Bawang merah 400	10,13	a
BNT	2,57	

Sumber (*source*) : Data Primer (2018).

Ekstrak tauge dan bawang merah memiliki fitohormon yaitu auksin. Menurut Ulfa (2014) dan Khair dkk. (2013) bahwa kecambah kacang hijau (tauge) dan bawang merah mengandung hormon alami yaitu hormon auksin. Dimana hormon auksin memiliki fungsi dalam pengembangan sel, pertumbuhan akar, fototropisme, geotropism, partenokarpi, apikal dominan, pembentukan kalus dan repirasi (Abidin, 1993).

Tabel 2. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) parameter jumlah daun
 Table 2. LSD test results on seedling number of leaves parameters

Perlakuan (g/l)	Parameter Jumlah Daun	
	Rata-rata (helai)	Notasi
Kontrol	3,33	d
Tauge 100	7,00	c
Tauge 200	9,33	ab
Tauge 300	8,00	abc
Tauge 400	7,00	c
Bawang merah 100	9,33	ab
Bawang merah 200	9,67	a
Bawang merah 300	7,67	bc
Bawang merah 400	8,00	abc
BNT	1,95	

Sumber (source) : Data primer (2018).

Pemberian ekstrak bawang merah dapat mengikatkan jumlah daun bibit *A.malaccensis*, dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik terdapat pada pemberian ekstrak bawang merah dengan dosis 200g/l (Tabel 2) dengan rata-rata pertumbuhan jumlah daun yaitu 9,67. Hal tersebut diduga karena kandungan hormon auksin yang ada pada kandungan bawang merah dan tauge berperan membantu proses pemanjangan sel secara vertikal dan membantu dalam perbanyak jumlah daun.

Menurut Artanti (2007) salah satu fungsi auksin yaitu membantu proses pemanjangan sel pada pucuk tanaman, sehingga secara tidak langsung membantu dalam perbanyak jumlah daun. Semakin tinggi batang maka akan semakin banyak pula daun yang ada pada batang (Siregar dkk., 2015). Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Taringan dkk. (2017) pemberian ekstrak bawang merah memberikan hasil yang lebih baik terhadap persentase stek lada ketika munculnya tunas, panjang tunas, jumlah daun, dll. Menurut Susanti (2011) pemberian fitrat bawang merah yang diberikan pada stek jambu air lebih optimal dibandingkan dengan pemberian *Rootone-F*.

Tabel 3. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) parameter indeks mutu bibit (IMB)
 Table 3. LSD test results on seedling quality index parameters

Perlakuan (g/l)	Parameter	
	Indeks Mutu Bibit (IMB)	
	Rata-rata	notasi
Kontrol	0,07	d
Tauge 100	0,08	cd
Tauge 200	0,13	b
Tauge 300	0,11	bcd
Tauge 400	0,09	bcd
Bawang merah 100	0,12	bc
Bawang merah 200	0,18	a
Bawang merah 300	0,10	bcd
Bawang merah 400	0,10	bcd
BNT	0,05	

Sumber (source) : Data primer (2018).

Pemberian ekstrak bawang merah dengan dosis 200g/l merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata 0,18 (Tabel 3). Hal tersebut diduga bahwa ekstrak bawang merah dan taugé merupakan bahan organik yang dapat diurai oleh mikroorganisme yang ada didalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman sebagai nutrisi berupa unsur hara. Namun, unsur hara yang berlebih tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sebagaimana menurut Hairiah ddk. (2002) pelepasan unsur hara dalam jumlah yang banyak tidak akan termanfaatkan oleh tanaman, sehingga dapat hilang melalui pencucian maupun penguapan.

Menurut Pidjath (2006) IMB berkaitan dengan unsur hara, seperti unsur hara makro dan mikro yang dapat membantu dalam peningkatan IMB. Hendromono (2003) menyatakan semakin besar IMB maka semakin baik pula tanaman tersebut untuk ditanam di lapangan, apabila IMB lebih dari 0,09 maka bibit tersebut siap untuk ditanam di lapang (Sudomo dan Santoso, 2011).

KESIMPULAN dan SARAN

Pemberian ekstrak taugé dan bawang merah memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan indeks mutu bibit (IMB) *A.malaccensis*. Namun, untuk perlakuan terbaik antara pemberian ekstrak bawang merah dan taugé, yaitu terdapat pada pemberian ekstrak bawang merah. Sehingga apabila penelitian ini ingin diaplikasikan pada tanaman, disarankan untuk menggunakan ekstrak bawang merah dengan dosis 200 g/l hal tersebut dikarenakan dari penelitian ini perlakuan tersebut merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan bibit *A.malaccensis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (1993). *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Angkasa.
- Artanti, F. Y. (2007). *Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair dan Konsentrasi IAA Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M.)*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hairiah, K., Widiyanto dan Sunaryo. (2004). *Ketebalan Seresa Sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat*. Malang: World Agroforestry Centre, Universitas Brawijaya.
- Hendromono. (2003). Kriteria Penilaian Mutu Bibit dalam Wadah yang Siap Tanam untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Bogor: Buletin Litbang Kehutanan.Vol. 4(3) Puslitbang Hutan dan Konversi Alam.
- Khair, H., Meizal dan Hamdani, Z.R. (2013). Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek tanaman melati putih (*Jasminum sambac L.*). *Jurnal Agrium*,18(2), 130-138.
- Pidjath, C. 2006. *Kualitas Bibit Acacia Crasscarpa A. Cun. Ex Benth. Hasil Sinergi Bioorganik dengan Cendawan Mikoriza Arbuskular Di Ultisol*. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu ,G dan Situmorang, J. (2006). Menuju Produksi Senyawa Gaharu secara Lestari. Bogor: Laporan Penelitian Hibah Bersaing XI, Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat IPB.
- Rauzana, A, Marlina dan Mariana. 2017. Pengaruh pemberian ekstrak taugé terhadap pertumbuhan bibit lada (*Piper nigrum Linn*). *Jurnal Agrotropika Hayati*, 4(3), 178-186.

- Siregar, A.P., Zuhry, E dan Sampoerno. 2015. Pertumbuhan bibit gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan pemberian zat pengatur tumbuh asal bawang merah. *Jurnal Jom Faperta*, 2(1), 1-10.
- Situmorang, J. (2000). Mikropropagasi Kayu Gaharu (*Aquilaria* spp.) Asal Riau Serta Identifikasi Sifat Genetiknya Berdasarkan Analisa Isoenzim. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Susanti, E. (2011). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.) dan Rootone-f Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jambu Air (*Syzygium aqueum* L.) dengan Cara Stek Batang. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Tarigan, P.L., Nurbaiti dan Yoseva, S. (2017). Pemberian ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan setek lada (*Piper nigrum* L.). *Jom Faperta*, 4 (1), 1-11.
- Trubus. (2010, 01 Mei). Semprot Saja ke Daun!. 14 November 2018, diunduh dari <http://www.trubus-online.co.id/semprot-saja-ke-daun/>.
- Ulfa, 2014. Peran Senyawa Bioaktif Tanaman sebagai Zat Pengatur Tumbuh dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang *Solanum tuberosum* L. Pada Sistem Budidaya Aeroponik. [Disertasi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Wardoyo. 1996. Respon Pertumbuhan Stek Cabang Angsana (*Peronema canescens* Jack) Terhadap Posisi Penanaman dan Hormon Tumbuh Air Kelapa Muda. [Skripsi]. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Whitmore, T.C. 1980. Potentially economic species of Southeast Asia forest. *Jurnal Bio Indonesia*, 7(1), 65 – 74.



Redaksi Jurnal Belantara :

Program Studi Kehutanan Universitas Mataram,
Jl Pendidikan No 37 Mataram- Nusa Tenggara
Barat Telp. (0370)7505654
E-mail: belantara@unram.ac.id

