

e-ISBN: XXXXXXXXXX

KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL KONSERVASI
2020



Bandar Lampung, 21 April 2020

**LEMBAGA PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS LAMPUNG
2020**

SEMINAR NASIONAL KONSERVASI 21 APRIL 2020

*KONSERVASI SUMBERDAYA ALAM UNTUK PEMBANGUNAN
BERKELANJUTAN*

PROSIDING

ISBN: XXX-XXX-XXXX-XX-X

- Penanggung Jawab** : Lusmeilia Afriani
- Reviewer** : Muhajir Utomo
Sugeng Prayitno Harianto
Irwan Sukri Banuwa
Lusmeilia Afriyani
Bainah Sari Dewi
Nuning Nurcahyani
Asep Sukohar
Tina Yunarti
Indra Gumay Febryano
Slamet Budi Yuwono
Aman Damai
Farida Aryani
- Editor** : Lukmanul Hakim
Zulmiftah Huda
Endro P Wahono
Meliyana
Bangun Suharti
Tiara Nirmala
Syahrio Tantalo
Madi Hartono
- Layout** : Rara Diantari
Deny Sapto Chondro Utomo
M. Mirandy Pratama Sirat
Darma Yuliana
Purba Sanjaya
Agung Kusuma Wijaya
- Desain Sampul** : Rahmad Firdaus

Publisher:

LPPM UNIVERSITAS LAMPUNG

Gedung Rektorat Lantai V, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145,
INDONESIA. Telp. +62 812-7989-2799, Fax +62 721 702767

Daftar Isi

Daftar Isi	iii
Teknik Kajian Titik Masuk Gajah Sumatera (<i>Elephas Maximus Sumatranus</i>) di Perbatasan Kawasan Konservasi Taman Nasional Way Kambas dengan Pemukiman	1
Agista Andriyani ^{1*} , Elly L. Rustiati ² , Sugiyo ³	1
Evaluasi Perubahan Struktur Kromosom 1 dan 4 <i>Musa Acuminata</i> Liar dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak	8
Ahmad Zaelani ^{1*} , Erwin Fajar Hasrianda ² , Fajarudin Ahmad ³	8
Kelembagaan Gapoktan Hkmbinawana Dalam Mendukung Kelestarian Hutan Lindung Register 45B	12
AndhikaPradana Aji ^{1*} , Christine Wulandari ² , Susni Herawanti ³ , Indra Gumay Febryano ⁴	12
Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan Lutung Kelabu (<i>Trachypithecus Cristatus</i>) Di Pulau Pahawang	20
Ayu Dwi Safitri ^{1*} , Arief Darmawan ² , Dian Iswandar ³ , Gunardi Djoko Winarno ⁴	20
Teknik Pengelolaan Badak Sumatera (<i>Dicerorhinus Sumatrensis</i>) di Suaka Rhino Sumatera, Taman Nasional Way Kambas	26
Chicka Refina R. P. ^{1*} , Elly L. Rustiati ² , Zulfi Arsan ³	26
Inventarisasi Dan Sebaran Spasial Spesies Ular Di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (Kphl) Batu Tegi	32
Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Pengelola Hutan Mangrove Di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur	41
Potensi Pisang Liar untuk Pemuliaan: Karakter Buah dan Biji dalam Persilangan <i>Musa acuminata</i> var. <i>malaccensis</i> dan var. <i>sumatrana</i>	48
Korelasi Karakteristik Petani Responden Dengan Pendapatan Petani Hkm di Pekon Suka Pura Kabupaten Lampung Barat	54
Perbandingan Sifat-Sifat Kayu Gmelina Dan Mindi Setelah Oil Heat Treatment pada Berbagai Durasi Perlakuan	61
Faktor-Faktor Perubahan Lahan Mangrove Di Pulau Pahawang	67
Keanekaragaman Dan Distribusi Jenis Mamalia Dan Aves di KHDTK UMM Pujon, Kabupaten Malang-Jawa Timur	72
Karakteristik Pengunjung Pada Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman	76
Implementasi <i>Tasseled Cap Transformation</i> Pada MODIS Untuk Identifikasi Wilayah Kekeringan Di Provinsi Lampung	86
Inventarisasi Perkembangan Koleksi Tumbuhan di Lingkungan III Kebun Raya Purwodadi	94
Analisis Tingkat Kenyamanan Ruang Terbuka Hijau Di Universitas Lampung	100

Struktur Vegetasi Hutan mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung	105
Modal Manusia dan Modal Sosial dalam Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan di Kesatuan Pengelolaan Hutan Pematang Neba Kabupaten Tanggamus	111
Tingkat Kerusakan Tegakan Hutan Wareng (<i>Gmelina Arborea</i>) di Hutan Produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani.....	122
Pengamanan dan Perlindungan Kawasan Hutan Lindung Batuteги Tanggamus Lampung Berbasis Smart Patrol	130
Keanekaragaman Fauna Di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman.....	138
Peran Ekologi Spesies Burung pada Ekosistem Hutan Kota (Studi Kasus di Kota Metro)	145
Korelasi Antara Karakteristik Masyarakat Dengan Persepsi Masyarakat terhadap Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm)	153
Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman	161
Keanekaragaman Spesies Kumbang Kotoran (Dung Beetle) Pada Blok Lindung Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman.....	168
Diversitas Ektoparasit pada Kepiting (<i>Scylla sp.</i>) Hasil Tangkapan Estuaria Segara Anakan Cilacap Jawa Tengah.....	176
Struktur dan Perilaku Pasar Kayu Sengon (<i>Falcataria moluccana</i>) di Pekon Lengkokai Kecamatan Kelumbayan Barat Kabupaten Tanggamus	183
Peningkatan Kualitas Kayu Cepat Tumbuh: Pengaruh Durasi Perlakuan Panas dengan Minyak terhadap Sifat-Sifat Kayu Akasia dan Jabon	191
Pengaruh Oil Heat Treatment terhadap Perubahan Warna dan Stabilitas Dimensi Kayu <i>Gmelina</i> (<i>Gmelina arborea</i>) dan Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	197
Strategi Petani Hutan Kemasyarakatan (HKm) Citra Lestari dalam Menangani Longsor di Register 27 Kabupaten Tanggamus.....	201
Tingkat Infestasi Cacing Saluran Pencernaan Pada Rusa Timor (<i>Cervus Timorensis</i>) di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman.....	209
Karakteristik Arang dari Limbah Kayu Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>)	214
Analisis Cadangan Karbon Hutan Mangrove Di Pantai Sari Ringgung, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran	220
Uji Daya Simpan Benih Bakau (<i>Rhizophora Stylosa</i>) Pada Media Arang Sekam Dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Kitosan	229
Eksplorasi Tumbuhan Berkhasiat Obat Di Batas Luar Kanal TNWK Dusun Margahayu Desa Labuhan Ratu VII Lampung Timur.....	236
Status Kesehatan Hutan Berdasarkan Indikator Kondisi Tajuk (Studi Kasus Pada Tiga Fungsi Hutan di Provinsi Lampung)	243
Pengaruh <i>Green Perceived Knowledge</i> dan <i>Environmental Concern</i> Terhadap <i>Eco-Friendly Behavior</i>	250

Tingkat Kesukaan Dung Beetle Terhadap Feses Pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR).....	259
Oil Heat Treatment Kayu Sengon (<i>Falcataria moluccana</i>) dan Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) pada Berbagai Durasi Perlakuan	267
Pengaruh Keberadaan Hutan Rakyat Terhadap Total Pendapatan Petani Desa Air Kubang Kabupaten Tanggamus	273
Nilai Manfaat Hutan Lindung Register 21 Perintian Batu bagi Masyarakat Desa Bayas Jaya Kecamatan Way Khilau	279
Inventarisasi Sumber Pakan Gajah Sumatera (<i>Elephas Maximus Sumatranus</i>) Di Resort Sukaraja Atas Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Berdasarkan Pengetahuan Lokal Masyarakat	286
Keanekaragaman Kupu-Kupu Pada Dua Tipe Habitat Di Kawasan Cikaniki Gunung Halimun Salak Bogor Jawa barat.....	295
Persepsi Wisatawan Terhadap Pengembangan Wisata Puncak Mas Lampung	301
Peran Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) Gangsa Indah Dalam Pengelolaan Wisata Alam Curup Gangsa.....	311
Analisis Kesiediaan Membayar Kebutuhan Air Domestik Pada Mata Air Pinang Jaya Kemiling Kota Bandar Lampung.....	319
Kajian Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak terhadap Kejadian Stunting	329
Dinamika Vegetasi Repong Damar Di Krui Pesisir Barat.....	335
Modifikasi Sifat Fisik dan Mekanis Kayu Sengon (<i>Falcataria moluccana</i>) dan Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) melalui Perlakuan Panas dengan Minyak	341
Potensi Pisang Liar untuk Pemuliaan: Karakter Buah dan Biji dalam Persilangan <i>Musa Acuminata</i> var. <i>Malaccensis</i> dan var. <i>Sumatrana</i>	347
<i>Catarsius mollosus</i> Pada Lahan Agroforestri pada Blok Pemanfaatan di Tahura Wan Abdul Rachman	353
Penanggulangan Kebakaran Hutan Di Kalimantan Tengah Dalam Perspektif Human Security	358
Persepsi Masyarakat Desa Plang Ijo Terhadap Jenis Pakan Gajah Sumatera (<i>Elephas Maximus Sumateranus</i>) di Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.....	368
Revitalisasi Peran Budaya Lokal dalam Konservasi Sumber Daya Alam Majalengka.....	374
Konservasi Mangrove <i>Avicennia marina</i> sebagai Reduktor Gelombang dalam Perencanaan Konstruksi Ramah Lingkungan	387
Karakteristik kayu gmelina (<i>Gmelina arborea</i>) dan mindi (<i>Melia azezarach</i>) setelah perlakuan panas dengan minyak	400
Studi Biodegradasi Selulosa Limbah Jerami, Onggok, Bonggol Jagung, Ampas Nanas Oleh Tiga Fungi Isolat Lokal	405
Analisis Keanekaragaman Jenis Burung Air di Desa Penyangga Taman Nasional Way Kambas (Studi Kasus Desa Braja Harjosari)	416

Pemberdayaan Masyarakat dalam Mengembangkan Hutan Kemasyarakatan di Kabupaten Way Kanan : Pendekatan Huma Budaya.....	423
Evaluasi Pembelajaran Konservasi Sumberdaya Hutan di UGM dan UNILA secara Daring dalam Masa Pandemi Covid-19	434
Potensi Biji Pinang (<i>Areca catechu</i> L.) Sebagai Antibakteri Pada Pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i>	449
Jenis-jenis Tanaman Hasil Hutan Bukan Kayu yang Dibudidayakan di Lahan Garapan Hutan Kemasyarakatan, di Areal Hutan Lindung Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pematang Neba, Kabupaten Tanggamus	453
Analisis Daya Dukung Fisik Fasilitas Wisata Curup Gangsa.....	461
Keanekaragaman Flora di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdurrachman	471
Prevalensi Cacing Hati Pada Feses Rusa Timor (<i>Cervus timorensis</i>) di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman	482
Urgensi Kebijakan Dalam Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup : Keberlanjutan Sumber Daya Alam Di Kabupaten Lampung Tengah	487

Teknik Kajian Titik Masuk Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) di Perbatasan Kawasan Konservasi Taman Nasional Way Kambas dengan Pemukiman

Agista Andriyani^{1*}, Elly L. Rustiati², Sugiyo³

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, ²Wildlife Conservation Society- Indonesia Program

¹agistaandriyani15@gmail.com

¹ely_jazdzyk@yahoo.com

²sugiyo@wcs.org

Intisari — Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) merupakan satwa dengan status kritis (*Critically Endangered*) dalam daftar merah IUCN. Pakan Gajah Sumatera adalah daun atau rumput muda, berbagai macam tumbuhan palma, tanaman merambat, dan tanaman pertanian seperti jagung, pisang, sehingga mereka seringkali memasuki daerah pertanian masyarakat. Berkurangnya habitat gajah mengakibatkan penurunan ruang gerak sehingga dalam memenuhi kebutuhan hidup dari sisi ekologinya seperti ketersediaan pakan, sumber air yang cukup dan naungan, sangat berpotensi untuk menimbulkan konflik antara manusia dan gajah yang masuk ke pemukiman penduduk. Sebelum dilakukan pengambilan data terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan untuk mendapatkan informasi tentang keberadaan titik masuk Gajah Sumatera. Taman Nasional Way Kambas secara administrasi berada di Kabupaten Lampung Timur, yang berbatasan langsung dengan 40 desa penyangga. Desa Labuhan Ratu VII salah satu desa penyangga, melalui survey langsung diketahui memiliki 12 jalur titik masuk Gajah Sumatera yang berbatasan dengan pemukiman yaitu Jalur Jeruan, Jalur Waruan 1 dan 2, Jalur Darmoan, Jalur Poros Margahayu, Jalur Doorman, Jalur Darmo1 dan 2, Jalur Gorong – gorong Sadengan, Jalur Sadengan, Jalur Sadengan 1, 2 dan Sangdean 3 Drum Darmoan. Di Desa Labuhan Ratu VII terdapat 2 jalur titik masuk Taman Nasional Way Kambas yang berbatasan dengan pemukiman yang memiliki karakteristik daerah rawa dan dataran kering.

Kata kunci— Jalur titik masuk, Gajah Sumatera, Taman Nasional Way Kambas, Labuhan Ratu VII

Abstract — The Sumatran Elephant (*Elephas maximus sumatranus*) is currently on the *Critically Endangered* in the IUCN Red List. Sumatran Elephant feeds on young leaves, grass, vines, and agricultural crops such as corn and banana, and often enters the agricultural areas. Decreasing its natural habitat affects its ecological needs fulfilment e.g. food, water and space, human – elephant conflict is happening as the sumatran elephant entering the settlement area. Following preliminary survey, tagging for its entrance to the settlement areas was conducted. Way Kambas National Park, East Lampung, is surrounded directly by 40 villages. Labuhan Ratu VII is one of the villages, has 12 entrance points included Jalur Jeruan, Jalur Waruan 1 dan 2, Jalur Darmoan, Jalur Poros Margahayu, Jalur Doorman, Jalur Darmo1 dan 2, Jalur Gorong-gorong Sadengan, Jalur Sadengan, Jalur Sadengan 1, 2 and Sangdean 3 Drum Darmoan. Two entrance points next to the settlements are samp and dry land.

Keywords—Sumatran Elephant entrance point, Way Kambas National Park, Labuhan Ratu VI.

I. PENDAHULUAN

Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) mempunyai ukuran tinggi badan sekitar 1,7-2,6 meter. Jika dibandingkan dengan Gajah Afrika, ukuran Gajah Sumatera lebih kecil. Saat ini kondisi populasinya semakin menurun seiring dengan tingginya laju kehilangan hutan Sumatera. Gajah Sumatera saat ini berada dalam status kritis (*Critically Endangered*) dalam daftar merah spesies terancam punah yang dikeluarkan oleh Lembaga Konservasi Dunia (IUCN). Oleh karena itu menangkap gajah secara ilegal di habitat aslinya,

memelihara tanpa izin dan memperjual-belikannya merupakan tindakan melawan hukum. Namun Gajah Sumatera yang mengganggu lahan pertanian dan pemukiman penduduk dapat ditangkap oleh aparat yang berwenang. Gajah hasil tangkapan kemudian dibawa ke Pusat Latihan Gajah (PLG) sebagai gajah binaan hasil tangkapan[3].

Dalam memilih habitatnya, gajah sumatera memerlukan berbagai kondisi faktor habitat seperti ketersediaan tempat mencari pakan, penutupan tajuk sebagai tempat berlindung dan tersedi sumber air. Selain itu satwa liar ini juga memperhitungkan waktu melakukan berbagai aktivitas harian. Perilaku harian dan

pemilihan unit habitat diduga sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat dan unit habitat esensial dalam suatu ekosistem[1].

Taman Nasional Way Kambas adalah taman nasional perlindungan gajah sumatra yang terletak di daerah Lampung tepatnya di Kecamatan Labuhan Ratu, Lampung Timur, Indonesia. Selain di Way Kambas, Pusat Latihan Gajah juga bisa ditemui di Minas, Riau. Gajah yang hidup di kawasan ini semakin berkurang jumlahnya. Taman Nasional Way Kambas berdiri pada tahun 1985 mempunyai sekolah gajah pertama di Indonesia. Diharapkan mampu menjadi pusat konservasi gajah dalam penjinakan, pelatihan, perkembangbiakan dan konservasi. Hingga sekarang PKG ini telah melatih sekitar 300 ekor gajah yang sudah disebar ke seluruh penjuru Tanah Air. Di Way Kambas juga terdapat International Rhino Foundation yang bertugas menjaga spesies badak agar tidak terancam punah. Di Taman Nasional Way Kambas ini terdapat hewan yang hampir punah jenis satwa yang sampai saat ini keberadaannya masih dapat ditemukan di antara lain yang dikenal dengan *The Big Five Mammals* yaitu Gajah Sumatera, Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatranus*), Harimau Sumatera (*Panthera tigris*), beruang madu (*Helarctos malayanus*) dan tapir (*Tapirus indicus*). *Wildlife Conservation Society* (WCS) merupakan acuan suatu lembaga penelitian Internasional yang bermarkas di New York, didirikan di New York pada tanggal 26 April 1895 dengan nama "*The New York Zoological Society*". Organisasi ini memulai kegiatannya dengan tujuan yaitu pendidikan masyarakat, penelitian *zoologi* dan perlindungan satwa liar. *Wildlife Conservation Society* (WCS) telah bekerja di 53 negara yang tersebar di Afrika, Asia, Amerika Latin dan Amerika Utara untuk melindungi hutan rimba yang merupakan rumah bagi jutaan spesies mulai dari kupu-kupu hingga harimau dan gajah. *Wildlife Conservation Society* (WCS) telah bekerja di Indonesia sejak tahun 1965 dan membuka kantor pada tahun 1991 dengan nama *WCS Indonesia Program* (WCS.IP). Dengan lebih dari 100 peneliti dan staf lapangan yang bekerja di seluruh Indonesia. *Wildlife Conservation Society* (WCS) memiliki staf lapangan terbesar dari seluruh

organisasi internasional yang bekerja di Indonesia.

Kerja praktik untuk mempelajari metode pengambilan data dan observasi secara langsung di lapangan, sehingga pada penelitian diharapkan dapat mengikuti kegiatan rutin di WCS-IP di Taman Nasional Way Kambas. Adapun tujuan dari kerja praktik lapangan yang dilakukan adalah sebagai berikut: Mengetahui sebaran titik masuk gajah sumatera di perbatasan kawasan konservasi Taman Nasional Way Kambas dengan pemukiman, dan mempelajari metode pengolahan data sekaligus mengetahui karakteristik jalur titik masuk gajah sumatera di Taman Nasional Way Kambas (TNWK) yang berbatasan dengan pemukiman. Kerja praktik ini diharapkan dapat memberikan informasi, menambah wawasan dan pemahaman mahasiswa mengenai teknik kajian titik masuk Gajah Sumatera perbatasan di kawasan konservasi Taman Nasional Way Kambas dengan pemukiman beserta metode pengambilan data di Taman Nasional Way Kambas. Selain itu, mahasiswa diharapkan dapat mengenal WCS-IP di Taman Nasional Way Kambas dan perannya di dalam upaya konservasi Gajah Sumatera khusus di habitat alaminya.

II. BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini buku catatan, pensil, *ballpoint*, dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah lembaran kuesioner. Selain itu metode kerja Praktik dilaksanakan selama 40 hari. Sebelum dilakukan pengambilan data terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan untuk mendapatkan informasi tentang keberadaan titik masuk gajah sumatera dan lokasi pengambilan data mempersiapkan peralatan yang diperlukan di lokasi. Tipe penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, jenis data yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Data primer, dan data sekunder. Teknik pengumpulan data sebagai berikut : Wawancara, dan dokumentasi. Teknik pengolahan data sebagai berikut : Editing dan penyusunan data. Data-data dianalisis dimana prosesnya terdiri dari tiga alur kegiatan yang berlangsung secara

bersamaan yaitu: reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan/ verifikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data primer menggunakan data spasial data desa sebaran desa penyangga Taman Nasional Way Kambas.



Gbr 1. Titik masuk gajah Sumatera yang berbatasan dengan pemukiman (WCS-IP Way Kambas, 2020)

Menurut Agus (2020), desa yang berbatasan dengan pemukiman dan sebagai jalur aktif titik masuk Gajah Sumatera terdapat 7 kecamatan, 26 desa yang setiap desanya memiliki jalur titik masuk yang berjumlah berbeda- beda setiap desannya. Namun dengan adanya kerjasama masyarakat , pihak Balai Taman Nasional Way Kambas dan mitra yang ada adanya penanggulangan untuk meminimalisir akan adanya Gajah Sumatera yang masuk ke pemukiman. Seperti dibuatnya kanal setiap jalur perbatasan antara wilayah pemukiman dan hutan. Selain kanal di pasang sirene, kawat berduri dan drum putar. Namun semua cara yang telah dilakukan tidak berjalan efektif karena Gajah Sumatera sangatlah pintar sehingga masih dapat memasuki kawasan pemukiman dan merusak wilayah pertanian warga. Untuk saat ini, masyarakat saling bekerja sama untuk saling membantu meminimalisir Gajah Sumatera yang memasuki pemukiman. Dengan memantau dan membuat grup pada setiap lembaga yang bersangkutan atau tidak untuk mengetahui keberadaan gajah Sumatera yang terbaru. Pada desa sebaran memiliki daerah berair atau rawa pada arah utara sedangkan daerah selatan terdapat 2 jalur berair dan darat.

Dari data yang sudah didapatkan dengan melihat data primer dan sekunder di dapatkan keterangan jalur titik masuk Gajah Sumatera yang setiap titiknya memiliki karakteristik

tersendiri, sehingga dari banyaknya desa penyangga yang dapat mendasari untuk dapat mewakili jalur titik masuk Gajah Sumatera yang ada di daerah perbatasan dengan pemukiman maka, observasi dilakukan di desa Labuhan Ratu 7 dengan karakteristik jalur titik masuk Gajah Sumatera yang memiliki area basah dan kering. Untuk memastikan dan memperdalam wawasan dan informasi melakukan wawancara di Desa Labuhan Ratu 7 dengan pihak-pihak yang berkompeten bersangkutan mengetahui jalur titik masuk Gajah Sumatera yang ada di Desa Labuhan Ratu 7. Pada wawancara yang dilakukan menggunakan cara teknik *sampling snowball* adalah suatu metode untuk mengidentifikasi, memilih dan mengambil sampel dalam suatu jaringan atau rantai hubungan yang menerus. Peneliti menyajikan suatu jaringan melalui gambar sociogram berupa gambar lingkaran-lingkaran yang dikaitkan atau dihubungkan dengan garis-garis. Setiap lingkaran mewakili satu responden atau kasus, dan garis-garis menunjukkan hubungan antar responden atau antar kasus.

Pendapat lain mengatakan bahwa teknik *sampling snowball* (bola salju) adalah metoda *sampling* dimana sampel diperoleh melalui proses bergulir dari satu responden ke responden yang lainnya, biasanya metoda ini digunakan untuk menjelaskan pola-pola sosial atau komunikasi (sosiometrik) suatu komunitas tertentu. Pada sistem ini dengan awal sumber Bapak Agus menyarankan Bapak Sugianto, sedangkan Bapak Sugianto menyarankan kepada Bapak Sualur, sedangkan Bapak Sualur menyarankan Bapak Udin, sedangkan Bapak Udin menyarankan Nanang, Sedangkan Bapak Nanang menyarankan Bapak Nurdin, sedangkan Bapak Nurdin menyarankan Bapak Wardi, Sedangkan Bapak Wardi menyarankan Bapak Hadi, Sedangkan Bapak Hadi menyarankan Bapak Hondoko, sedangkan Bapak Handoko menyarankan Bapak Sukadno.

Tabel 1. Data Hasil Skor Nilai Wawancara

No	Nama	Pekerjaan	Usia	Desa	N i l a i
1	Sugianto	Petani	57 Tahun	Labuhan Ratu 7	80
2	Andri Setiawan	Petani	31 Tahun	Labuhan Ratu 7	60
3	Sualur	Petani	40 Tahun	Labuhan Ratu 7	80
4	Udin	Petani	35 Tahun	Labuhan Ratu 7	60
5	Nanang	Petani	69 Tahun	Labuhan Ratu 7	60
6	Nurdin Hidayat	Petani	38 Tahun	Labuhan Ratu 7	80
7	Wardi	Petani	63 Tahun	Labuhan Ratu 7	90
8	Hadi	Petani	35 Tahun	Labuhan Ratu 7	80
9	Handoko	Petani	38 Tahun	Labuhan Ratu 7	70
10	Sukadno	Petani	50 Tahun	Labuhan Ratu 7	80

Dari wawancara yang telah dilakukan mencapai 50 % mendapatkan hasil bahwa jalur titik masuk gajah sumatera terdapat pada jalur waruan, jeruk, darmoan dan pintu gerbang atau poros. Sedangkan yang sering dilewati oleh gajah sumatera yang sering terlewat adalah poros pada pintu gerbang karena daerah kering tidak basah atau berair. Pada faktor yang mempengaruhi gajah sumatera yang masuk adalah kurang adanya variasi makan yang ada dalam hutan dan kurang adanya para ketersediaan pakan di dalam hutan. Sehingga gajah sumatera sering memasuki pemukiman karena penciuman yang tajam karena adanya tanaman padi dan jagung yang hampir masak sehingga Gajah Sumatera memasuki pemukiman. Gajah Sumatera yang sering melewati pada malam hari sampai pagi hari pukul 19.00 WIB sampai 05.00 WIB, dari wawancara yang dilakukan didapatkan sebagian besar didapatkan adalah Gajah Sumatera yang sering melewati adalah gajah sumatera yang berkelompok 8 sampai 20 ekor dan ada juga Gajah Sumatera yang soliter yang sering diberi nama oleh masyarakat dengan nama dugul. Masyarakat terganggu jika adanya Gajah Sumatera namun hampir semua warga sudah mulai menerima kan adanya gajah sumatera yang masuk ke pemukiman karena sudah resiko untuk hidup berdampingan dengan

Taman Nasional Way Kambas. Untuk menghalau Gajah Sumatera yang biasanya memasuki pemukiman dengan didapatnya data menggunakan alat petasan, senter dan bola api. Sebelumnya banyak upaya yang dilakukan masyarakat dan pihak Balai Taman Nasional Way Kambas dan mitra seperti adanya drum putar berduri setiap titik masuk Gajah Sumatera yang digunakan untuk meminimalisir Gajah Sumatera yang masuk pemukiman.

Pada keterangan di peta Taman Nasional Way Kambas (TNWK) terdapat 3 kawasan yang berbatasan dengan pemukiman terdapat desa penyangga di setiap kawasan. Sehingga memiliki jalur titik masuk Gajah Sumatera di setiap desa penyangga yang berbatasan dengan Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Desa penyangga memiliki berbeda- beda jumlah jalur titik masuk gajah sumatera pada setiap desa, memiliki karakteristik yang berbeda kering dan basah Dari banyaknya desa penyangga yang berada di perbatasan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) yang daerah utara jalur titik masuk Gajah Sumatera rata-rata berair atau kanal, sedangkan di desa penyangga daerah selatan memiliki jalur titik masuk Gajah Sumatera yang basah dan kering. Untuk mendapatkan data yang relevan sehingga perlu untuk memilih desa yang memiliki dua karakteristik jalur titik masuk Gajah Sumatera yang berbatasan dengan pemukiman. Pada desa penyangga yang berada di bawah binaan terdapat 4 desa binaan WCS- IP Way Kambas yaitu Desa Taman Fajar, Braja Harjosari, Labuhan Ratu 7 dan Labuhan Ratu 6. Dalam empat desa yang berada pada desa binaan WCS- IP Way Kambas ada yang memiliki jalur titik masuk Gajah Sumatera yang berbatasan dengan pemukiman memiliki dua karakteristik berbeda pada Desa Labuhan Ratu 7 dan Labuhan Ratu 6. Namun untuk angka potensi masuknya gajah sumatera yang memasuki pemukiman dan melewati jalur titik masuk Gajah Sumatera pada Desa Labuhan Ratu 7. Pada Desa Labuhan Ratu 7 terdapat beberapa jalur titik masuk Gajah Sumatera yang berbatasan dengan pemukiman.

Gajah Sumatera memiliki dua jalur titik masuk yang berbatasan dengan pemukiman yang memiliki karakteristik kering dan basah karena Gajah Sumatera memiliki cakupan

daerah jelajah yang luas serta memiliki habitat yang dataran rendah dan hutan hujan tropis sehingga sangat cocok untuk gajah melakukan aktivitasnya. Sehingga dengan mudah Gajah Sumatera melewati jalur titik masuk tersebut. Taman Nasional Way Kambas berada pada ketinggian antara 0—50 m dpl dengan topografi datar sampai dengan landai, kawasan ini mempunyai 4 (empat) tipe ekosistem utama yaitu, ekosistem hutan hujan dataran rendah, ekosistem hutan rawa, ekosistem *mangrove*, ekosistem hutan pantai. Penciri utama dari keberadaan ekosistem tersebut ditandai dengan formasi vegetasinya. Selain itu terdapat juga tipe-tipe ekosistem peralihan seperti ekosistem riparian. Ekosistem tersebut terbentuk dikarenakan terjadinya perubahan dari satu ekosistem ke ekosistem lainnya. Sebagai contoh adalah formasi vegetasi dari daerah darat ke air.

Adanya jalur titik masuk Gajah Sumatera yang ada di perbatasan antar kawasan Taman Nasional Way Kambas karena beberapa faktor yaitu :

1. Alur lintasan Gajah Sumatera yang sejak lama bahkan saat pemukiman belum ada
2. Gajah sumatera memiliki indra penciuman yang sangat tajam sehingga memungkinkannya untuk memprediksi adanya tanaman pertanian yang mulai mendekati masa panen di luar kawasan padi, jagung, kelapa, dan pisang)
3. Variasi makanan yang berda di dalam kawasan Taman Nasional Way Kambas
4. Terjadinya kebakaran hutan sehingga resaknya ekosistem yang berada di kawasan Taman Nasional Way Kambas (TNWK).

Solusi yang tepat untuk satwa liar dan ternak domestik di Way Kambas tidak mudah dicari karena kedua kelompok ini harus sama-sama diprioritaskan demi kepentingan konservasi satwa liar dan peningkatan ekonomi masyarakat. Beberapa solusi yang dapat diterapkan di Taman Nasional Way Kambas adalah sebagai berikut:

1. Perbaiki ekosistem seperti meminimalisir deforestasi akan dapat mencegah interaksi/ kontak satwa liar dengan ternak domestik dan manusia. Ketika hutan terjaga baik atau hutan yang rusak direhabilitasi maka akan mengurangi kemungkinan gajah dari

hutan pergi ke luar pedesaan untuk mencari makanan.

2. Pembuatan batas berupa kanal dan atau pagar listrik di batas kawasan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) dan desa penyangga sehingga satwa liar tidak keluar dari kawasan dan ternak tidak bisa masuk ke dalam kawasan Taman Nasional Way Kambas.
3. Pengaktifan patroli untuk mencegah konflik antara Gajah Sumatera dengan manusia melalui kerjasama antara Taman Nasional Way Kambas (TNWK), LSM dan masyarakat.
4. Pemasangan GPS *satellite collars* sebagai deteksi dini untuk memonitor kelompok gajah, lokasi jalur-jelajah, serta mengadakan pelatihan bagi komunitas lokal tentang teknik menghalau kelompok gajah agar tidak masuk dan merusak lahan pertanian masyarakat.
5. Pengembangan kegiatan inovasi ekologis yang ramah lingkungan, seperti:
 - a. Penanaman tanaman yang tidak disukai gajah liar seperti penanaman pohon jarak dan salak disepanjang batas kawasan Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Hal ini akan mencegah gajah keluar ke desa karena gajah takut terhadap duri pohon salak dan hasil buah salak dapat digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif peningkatan ekonomi lainnya.
 - b. Pengembangan ternak lebah madu di batas kawasan TNWK dan Desa penyangga, cara ini untuk mengurangi bahkan meniadakan gajah dari hutan keluar ke desa karena gajah takut dengan sengatan lebah. Walaupun dapat memanfaatkan madunya oleh masyarakat tetapi perlu diperhatikan lokasi penempatan kandang lebah, karena madu lebah dapat memancing beruang dari dalam hutan yang akan berpotensi menjadi konflik lain bagi masyarakat.
6. Rotasi padang gembalaan atau lokasi pengambilan pakan sangat penting diperhatikan pada gajah di PLG, badak di SRS dan ternak domestik.
7. Perubah cara pemeliharaan ternak dari penggembalaan liar dan tradisional ke sistem yang lebih intensif.

8. Pengayaan pakan dengan membuat ladang pakan:
- Untuk gajah liar di dalam kawasan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) yang ditanami beragam jenis tanaman hutan yang disukai Gajah Sumatera.
 - Mengintensifkan lokasi pengembalaan jinak di Pusat Latihan Gajah (PLG) dengan pengkayaan pakan yang berasal dari luar kawasan seperti rumput gajah, tebu, pisang, bambu dan kelapa. Pakan tambahan ini diharapkan akan dapat lebih meningkatkan kesejahteraan gajah di Pusat Latihan Gajah (PLG) sehingga gajah di Pusat Latihan Gajah (PLG) tidak digembalakan di pinggir kawasan Taman Nasional Way Kambas.

Pada dua teknik metode yang digunakan dengan data spasial desa sebaran lintasan jalur titik Gajah Sumatera. Data data spasial yang didapatkan dengan observasi langsung dengan menggunakan wawancara dengan masyarakat bahwa data yang didapatkan akurat, dengan jalur titik masuk gajah sumatera yang sama namun hanya beberapa nama yang diganti oleh masyarakat sekitar karena pemilikan lahan yang sudah berganti alih oleh orang lain, sehingga pada jalur titik gajah sumatera saat ini karena pemilik lahan diganti maka nama pun diganti oleh masyarakat sekitar namun hanya masyarakat yang baru atau masih muda, Pada masyarakat yang sudah lama didesa dan ikut menghalau gajah sumatera sudah lama maka masih menggunakan nama jalur titik Gajah Sumaterayang lama. Adapaun data yang didapatkan Dari data spasial desa sebaran jalur titik masuk Gajah Sumatera banyak yang sudah tidak aktif atau tidak digunakan jalur titik masuk gajah sumatera karena sudah ditanggulangi dengan adanya kanal atau tanggul dan drum putar berduri yang telah di pasang setiap jalur titik masuk Gajah Sumatera. Namun hanya beberapa yang sudah tidak aktif sebagai jalur titik masuk Gajah Sumatera sehingga untuk saat ini jalur titik Gajah Sumatera yang ada semakin menurun.

IV. PENUTUP

Dari data yang didapatkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Data spasial dengan data observasi wawanacara masyarakat yang dapatkan akurat
- Jalur titik masuk Gajah Sumatera yang digunakan memiliki karakteristik basah dan kering.
- Pada jalur titik Gajah Sumatera yang basah didapatkan di daerah rawa atau kanal.
- Pada jalur titik Gajah Sumatera yang kering didapatkan di daerah dataran rendah jalan lintas masyarakat.
- Pada jalur titik Gajah Sumatera yang digunakan dengan dua metode degan data spasial desa sebaran lintasan jalur titik Gajah Sumatera dan observasi dengan wawancara.

REFERENSI

- Abdullah. 2009. *Penggunaan Habitat Dan Sumber Daya oleh Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus Temmick) di Hutan Prov. NAD*. PBI Cabang Jawa Timur. Menggunakan Teknik GIS. Journal of Biological Researches.
- Abdullah, D.N. Choesin dan A.Sjarmidi. 2005. *Estimasi Daya Dukung Pakan Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus Temmick) di Kawasan Hutan Tessonilo*. Bandung. Prov Riau. Jurnal Ekologi dan Biodiversitas ITB. Vol.4 NO.2.(HAL.37-41).
- Alikodra, H. S. 1979. *Dasar-Dasar Pembinaan Margasatwa*. Institut Pertanian Bogor Fakultas Kehutanan. Bogor.
- Alikodra, H.S. 1990. *Pengelolaan Satwaliar*. Bogor. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Anatar Universitas Ilmu Hayat Institute Pertanian Bogor. Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar Jilid I*. Buku. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 363 p.
- Altevogt, R. F dan Kurt, *dalam Tarmizi*. 2008. *Pemilihan Habitat Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus) di Cagar Alam Jantho Kabupaten Aceh Besar*. Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala
- CITES. 2012. *Daftar Apendiks CITES*. 20120403.pdf. Diakses Tanggal 28 Desember 2019.
- Fernando, P., Vidya, T.N.C, Payne, J.,Stuwe, M.,Davison, G., Alfred, R.J., Andau, P., Bosi, E., Kilbourn, A., and

- Melnick, D.J. 2003. DNA analysis indicate that Asian elephants are native to Borneo and are therefore a high priority for conservation. *Plos Biology*, **1**: 001-006.
- [8] Hamid, Abdul. 2002. *Mengenal dari Dekat Gajah Sumatera di Ekosistem Lauser*. <http://www.mail-archive.com/enverum@ypb.or.id./msg02755.html>. (dk. 28 Desember 2019).
- [9] Haryanto. 1984. *Studi Pengaruh Pembukaan Wilayah Hutan Terhadap Penyebaran dan Habitat Habitat Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus) di Sumatera Bagian Selatan*. Jurusan Konservasi Sumber Daya Hutan. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- [10] Jajak M.D. 2004. *Binatang-Binatang Yang Dilindungi*. Jakarta. Progres.
- [11] Mukhtar, A.S. 1986. *Vegetasi Habitat Dan Tumbuhan Pakan Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus) Serta Beberapa Permasalahan Konservasinya Di Suaka Satwaliar Padang Sugihan Sumatera Selatan*. Bogor. Buletin Penelitian Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.
- [12] Sakumar dalam Revina Febrianti. 2009. *Pemetaan Daerah Rawan Konflik Gajah Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Taman Nasional Gunung Lauser (Studi Kasus di Resort Tangkahan, Resort Cinta Raja Dan Resort Sei Lapan)*. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- [13] Seidenticker, J. 1984. *Managing Elephant Depredation in Agriculture and Foerstry Project*. Washington DC. Word Bank.
- [14] Soemarwoto, O. 1997. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta. Djambatan.
- [15] Soeriatmadja, R.E. 1982. *Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus)*. Jakarta. Kantor Menteri Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup.
- [16] Soeriatmadja, R.E dan H.S. Hardjasasmita. 1982. *Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus)*. Jakarta. Kantor Mentri Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup.
- [17] Suprayogi, B. 1997. *Kawasan Konservasi Daerah Istimewa Aceh. Banda Aceh*. Sub Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi Istimewa Aceh.
- [18] Syahnan dan Supriana, N. 1988. *Analisa Vegetasi Habitat Gajah di Hutan Lindung Holiday Resort, Sumatera Utara. Buletin Penelitian Kehutanan*. Sumatera Utara. Departemen Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan.
- [19] [Zulkarnain. 1993. *Kajian Tentang Aktivitas Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus Temminck, 1974) dalam Pengembaraannya di Kabupaten Aceh Utara*. Banda Aceh. : STIKPTIA.

Evaluasi Perubahan Struktur Kromosom 1 dan 4 *Musa Acuminata* Liar dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak

Ahmad Zaelani^{1*}, Erwin Fajar Hasrianda², Fajarudin Ahmad³

^{1,2,3}Research Centre for Biology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI_)
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta-Bogor, Km.46 Cibinong, Bogor 16911

¹ahmadzaelani.zae@gmail.com/ahmad.zaelani@lipi.go.id

²erwinfajar@gmail.com

³kangfajar@yahoo.com/fajarudin.ahmad@lipi.go.id

Intisari — Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS) adalah salah satu hutan tropis yang memiliki keragaman flora yang tinggi. *Musa acuminata* liar dapat ditemukan dengan mudah di area tersebut. Pisang budidaya saat ini merupakan hasil intra- dan inter-hibridisasi secara alami antara *Musa acuminata* dan *M. balbisiana*. Program pemuliaan pisang budidaya terkendala karena sifat sterilitasnya. Sterilitas dapat terjadi karena adanya translokasi pada kromosom. Oleh karena itu penggunaan pisang liar yang fertil dalam pemuliaan adalah penting untuk mendapatkan keturunan yang diinginkan. Tiga pasang penanda DNA (*primer*) digunakan untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya perubahan struktur kromosom, yaitu primer 1LF + 1LR, 4LF + 4LR, dan 1T4F + 1T4R. Dalam studi ini kami mengevaluasi perubahan struktur kromosom berupa translokasi pada kromosom 1 dan 4 menggunakan marka molekuler yang spesifik pada lokasi translokasi. Delapan *M. acuminata* liar yang diuji menunjukkan tidak ada perubahan translokasi antara kromosom 1 dan 4. Studi ini merupakan awal dari pengetahuan genetik dari *Musa acuminata* di TNGHS dan sekitarnya. Temuan ini dapat dijadikan sebagai acuan pemulia jika akan menggunakan pisang ini dalam program pemuliaan.

Kata kunci — Kromosom, Translokasi, Perubahan Struktur Kromosom, *Musa acuminata*, Taman Nasional Gunung Halimun-Salak

Abstract — Gunung Halimun-Salak National Park is one of the tropical forest which has richness and diversity of its flora. Wild *Musa acuminata* is easily found in this area. Edible bananas are derived from natural intra- and inter- hybridization between *Musa acuminata* and *M. balbisiana*. Banana breeding program is constrained due to its sterility. Sterility could be caused by translocation on chromosomes. Therefore, using wild banana fertile in the breeding program is crucial to obtain the desired hybrids. In this study, we used three primer pairs to detect the occurrence of the structural rearrangements, those are primer 1LF + 1LR, 4LF + 4LR, and 1T4F + 1T4R. In this study, we evaluated structural rearrangement of chromosome that is translocation on chromosomes 1 and 4 by using specific molecular markers on translocation point. Eight wild *M. acuminata* tested, showed no structural rearrangement between chromosome 1 and 4. This study is an initial genetic knowledge of wild *M. acuminata* in Gunung Halimun-Salak National Park and surrounding. This finding can be considered by breeders if this banana will be used in the breeding program.

Keywords — Chromosome, Translocation, Structural Rearrangement of Chromosome, *Musa acuminata*, Gunung Halimun-Salak National Park.

I. PENDAHULUAN

Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS) merupakan salah satu kawasan taman nasional yang terletak di daerah Bogor-Sukabumi, Jawa Barat. Kawasan TNGHS adalah hutan tropis dengan tingkat keragaman flora yang tinggi. Oleh karena itu, studi mengenai flora di kawasan ini akan sangat menarik dan dapat bermanfaat untuk ketersediaan data dan informasi keragaman dan potensi flora area tersebut. Selanjutnya, pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati berkelanjutan dapat dikelola dengan baik. Salah satu sumber plasma nutfah yang

banyak tersebar di TNGHS yaitu Pisang liar *Musa acuminata*.

Musa acuminata ($2n = 2 \times = 22$, genom A) dan *Musa balbisiana* ($2n = 2 \times = 22$, genom B) telah diketahui sebagai leluhur dari pisang budidaya yang dikonsumsi saat ini [1]. Pisang budidaya merupakan hasil persilangan alami dan hanya sedikit yang dihasilkan oleh program pemuliaan. Sulitnya persilangan menggunakan pisang budidaya karena pisang budidaya sifatnya steril. Sterilitas pada pisang karena adanya translokasi antar kromosom yang mengakibatkan segregasi kromosom saat meiosis [2]. Perubahan struktur kromosom menyebabkan penyimpangan segregasi kromosom dan

penurunan rekombinasi sehingga fertilitas pada tanaman dapat menurun [3]. Martin *et al.*, [4] melaporkan bahwa perubahan struktur kromosom berpengaruh dalam pembentukan pisang yang steril. Pemilihan tetua yang sesuai dengan target pemuliaan sangat perlu dilakukan supaya efektif dan efisien. Pisang liar pada umumnya berbiji dan fertil, sehingga dapat digunakan sebagai tetua untuk mendapatkan populasi segregasi sehingga dimungkinkan dilakukan analisa pemetaan genetik [5].

Martin *et al.*, [4] melaporkan bahwa pada aksesori *M. acuminata* ssp. *malaccensis* 'Pahang' terdapat translokasi antara kromosom 1 dan 4, sehingga pemulia perlu memperhatikan adanya translokasi ini dalam program pemuliaan. Dalam penelitian ini kami mengevaluasi indikasi adanya translokasi antara kromosom 1 dan 4 pada *M. acuminata* liar dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. Selanjutnya, studi awal tentang potensi genetik *Musa acuminata* liar dari TNGHS ini dapat digunakan untuk keperluan program perbaikan genetik pisang.

II. BAHAN DAN METODE

A. Material Tanaman

Total delapan aksesori *Musa acuminata* liar diperoleh dari hasil eksplorasi di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak pada bulan Juni 2019. Sampel diperoleh dari delapan titik lokasi yang berbeda di kawasan konservasi TNGHS (Tabel 1).

Tabel 1. Informasi lokasi delapan aksesori

<i>M. acuminata</i>			
No	Kode sampel	Ketinggian (meter)	Koordinat GPS (UTM)
1	EZ-01	1158	-6.74375, 106.53065
2	EZ-02	1019	-6.74520, 106.53711
3	EZ-03	1025	-6.74721, 106.53836
4	EZ-04	1036	-6.74833, 106.53938
5	EZ-05	1102	-6.75051, 106.54448
6	EZ-06	1132	-6.75059, 106.54473
7	EZ-07	968	-6.75544, 106.56030
8	EZ-08	1018	-6.75298, 106.55390

B. Analisa Molekuler

Ekstraksi DNA dilakukan pada delapan sampel dengan menggunakan metode CTAB dengan modifikasi [6]. Kualitas DNA hasil ekstraksi diuji di gel agarose 0.8%. Amplifikasi PCR dilakukan dengan total volume reaksi 15µL terdiri dari 1x GoTaq® Green Master Mix [Promega Corp.], 1µM primer, dan DNA dengan konsentrasi ± 20 ng/µL. Tiga pasang primer digunakan untuk mendeteksi translokasi pada kromosom 1 dan 4 di *Musa acuminata* 'Pahang' (Martin et al, 2017), yaitu primer 1LF (5'-TGGAGTTGGCCTGTAAACC-3') dan 1LR (5'-ACTTGCCGTTTGAACCATC-3') di kromosom 1, primer 4LF (5'-TGTTGAAAGCATTATCTCTTGG-3') dan 4LR (5'-AGACGCAGCATTGGATG-3') di kromosom 4, dan primer 1T4F (5'-CGCACTTGGAGC TTGTTCTT-3') dan 1T4R (5'-AACTTGCCGTTTGAACCATC-3'). Hasil amplifikasi difraksinasi pada gel agarose 1% dengan penambahan ViSafe Red Gel Stain [Vivantis Tech.] dalam buffer 1xTAE selama ±1 jam pada tegangan 100V. Hasil fraksinasi kemudian divisualisasi dengan *gel documentation system* [Atto Corp.].

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

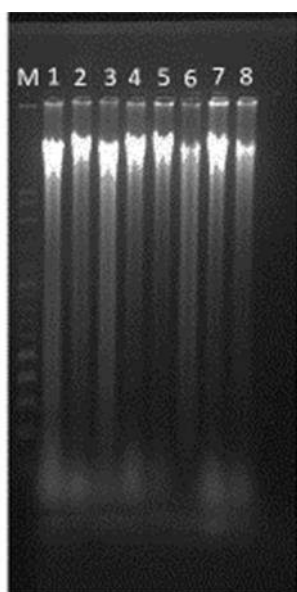
Pisang liar *M. acuminata* yang digunakan pada penelitian ini berasal dari delapan lokasi dalam kawasan TNGHS (Gbr. 1). Sampel daun dari delapan aksesori tersebut diambil untuk keperluan ekstraksi DNA.



Gbr. 1 Penampilan tandan buah delapan aksesori *M. acuminata* dari TNGHS

Ekstraksi DNA dilakukan dengan menggunakan metode CTAB (*Cetyltrimethylammonium bromide*) [6]. Teknik ekstraksi DNA dengan menggunakan larutan

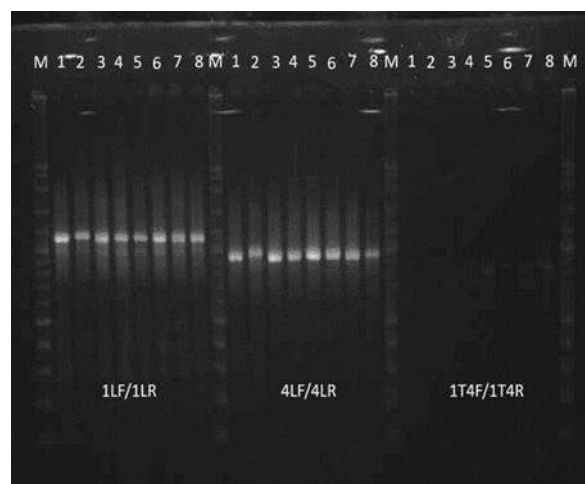
CTAB telah banyak digunakan untuk di tanaman. Kami melakukan modifikasi pada saat proses ekstraksi DNA, diantaranya penambahan RNase A dengan konsentrasi akhir 250µg/mL dalam larutan *buffer* ekstraksi. Penambahan RNase A dalam proses ekstraksi DNA adalah untuk menghilangkan kandungan RNA yang terdapat dalam sampel yang kita ekstraksi. Keberhasilan ekstraksi diuji dengan menggunakan gel agarose 0.8%. Metode pengujian fragmen DNA ini relatif sederhana dan banyak digunakan untuk konfirmasi keberhasilan dari proses ekstraksi DNA. Hasil pengujian dengan menggunakan gel agarose menunjukkan delapan sampel daun berhasil diekstraksi DNAny (Gbr. 2). Pita DNA tebal yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan konsentrasi DNA yang tinggi didapatkan dari proses ekstraksi DNA.



Gbr. 2 Hasil uji kualitas DNA dengan gel agarose 0.8%

Amplifikasi PCR dilakukan pada delapan *M. acuminata* dengan menggunakan pasangan primer 1LF/1LR, 4LF/4LR, dan 1T4F/1T4R. Ketiga pasang primer tersebut didesain untuk mendeteksi kemungkinan adanya *breakpoint* pada kromosom 01, 04 dan 1T4 yang dihasilkan dari proses translokasi [4]. Pita DNA berhasil muncul pada pasangan primer 1LF/1LR dan 4LF/4LR, namun primer 1T4F/1T4R tidak teramplifikasi (Gbr. 3). Pada penelitian ini, delapan aksesi *Musa acuminata* liar yang diuji menunjukkan tidak adanya translokasi pada kromosom 1 dan 4 berdasarkan tiga pasang primer yang

digunakan. Tidak adanya indikasi translokasi dari aksesi-aksesi yang diuji secara tidak langsung mengkonfirmasi bahwa aksesi-aksesi tidak ada masalah struktur kromosom yang menyebabkan sterilitas. Fertilitas aksesi yang diuji ini ditunjukkan dengan adanya biji dalam buah dan pollen yang melimpah dalam anther. Hasil ini mungkin tidak menunjukkan kondisi nyata adanya translokasi antara kromosom 1 dan 4 di antara populasi *M. acuminata* di TNGHS, akan tetapi bisa memberi gambaran genetika pisang liar di area tersebut.



Gbr. 3 Hasil amplifikasi PCR dengan tiga primer 1LF/1LR, 4LF/4LR, dan 1T4F/1T4R

Indikasi adanya translokasi dapat diamati dengan adanya konfigurasi quadivalen, trivalen dan univalen pada saat meiosis [7, 2]. Variasi struktur kromosom yang tinggi dan translokasi resiprok antara pisang genom A dan genom B mempengaruhi proses rekombinasi. Hal tersebut mengakibatkan penyimpangan segregasi dan aneuploidi pada pisang budidaya triploid [9]. Dalam penelitian terkini, Martin *et al.*, [4] menunjukkan adanya indikasi translokasi antara kromosom 1 dan 4 dengan menggunakan segregasi populasi ‘Pahang’ dan selanjutnya mendesain marka molekuler di bagian titik translokasinya. Dengan demikian, deteksi translokasi pada kromsوم 1 dan 4 dimungkinkan dengan analisa PCR sederhana. Dengan metode ini peneliti dapat dengan lebih mudah memetakan translokasi 1 dan 4 pada populasi pisang liar dan pisang budidaya. Oleh karena itu, peneliti dapat mengantisipasi keberadaan translokasi dalam program pemuliaannya. Pisang dengan translokasi pada satu atau dua kromosom

biasanya bersifat semi steril, sedangkan translokasi pada jumlah kromosom yang lebih banyak mengakibatkan tingkat sterilitas yang tinggi [2].

Pisang liar pada umumnya memiliki karakter fertil, sehingga potensial untuk dijadikan sebagai material tetua persilangan. Akan tetapi dengan diketahuinya translokasi pada kromosom 1 dan 4 [4], diperlukan pemetaan translokasi tersebut pada populasi-populasi pisang liar dalam pemilihan aksesori yang tepat sebagai tetua. Indonesia sebagai salah satu pusat keragaman dan asal usul pisang [8] perlu dikaji populasi pisang liar mana saja yang potensial dalam pemuliaan. Penelitian ini bisa menjadi *pilot project* evaluasi translokasi pada pisang liar ataupun budidaya.

IV. PENUTUP

Tidak ada translokasi yang terjadi di kromosom 1 dan 4 pada delapan aksesori *Musa acuminata* liar yang didapatkan dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. Penelitian ini merupakan studi genetika awal pisang liar *Musa acuminata* di kawasan TNGHS. Selanjutnya, informasi ini dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan pemulia dalam pemilihan tetua untuk program perbaikan genetik pisang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada staf lab. Genetika Tumbuhan, Puslit Biologi LIPI yang telah membantu dalam analisa molekuler dan rekan peneliti Puslit Biologi LIPI yang terlibat dalam eksplorasi di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak.

REFERENSI

- [1] Simmonds, N.W. 1966. Bananas, 2nd ed. Longmans. United Kingdom. pp. 1-512.
- [2] Shepherd, K. (1999). Cytogenetics of the genus *Musa*. Int. Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France. Montpellier, France: International Network for the Improvement of Banana and Plantain. Retrieved from http://musalit.inibap.org/pdf/N990087_en.pdf
- [3] Ostberg CO, Hauser L, Pritchard VL, Garza JC, Naish KA. 2013. Chromosome rearrangements, recombination suppression, and limited segregation distortion in hybrids between Yellowstone cutthroat trout (*Oncorhynchus clarkii bouvieri*) and rainbow trout (*O. mykiss*). BMC Genomics 14:570.
- [4] Martin, G., Carreel, F., Coriton, O., Hervouet, C., Cardi, C., Derouault, P., D'Hont, A. (2017). Evolution of the banana genome (*Musa acuminata*) is impacted by large chromosomal translocations. *Molecular Biology and Evolution*, 34(9), 2140–2152.
- [5] Bakry, F., Carreel, F., Jenny, C., & Horry, J.-P. (2009). Genetic Improvement of Banana. In S. M. Jain & P. M. Priyadarshan (Eds.), *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species* (2nd ed., pp. 3–50). New York, NY: Springer.
- [6] Doyle, J.J. and J.L. Doyle. 1987. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*. 12: 13-15.
- [7] Dodds, K. (1943). Genetical and cytological studies of *Musa*. Certain edible diploids. *J Genet*, 45(2), 113–138.
- [8] Perrier, X., De Langhe, E., Donohue, M., Lentfer, C., Vrydaghs, L., Bakry, F., Denham, T. (2011). Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa* spp.) domestication. *Proc Natl Acad Sci USA*, 108(28), 11311–11318.
- [9] Baurens, F. C., Martin, G., Hervouet, C., Salmon, F., Yohomé, D., Ricci, S., Rouard, M., Habas, R., Lemainque, A., Yahiaoui, N., & D'hont, A. (2019). Recombination and Large Structural Variations Shape Interspecific Edible Bananas Genomes. *Molecular Biology and Evolution*, 36(1), 97–111. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy199>.

Kelembagaan Gapoktan Hkmbinawana Dalam Mendukung Kelestarian Hutan Lindung Register 45B

AndhikaPradana Aji^{1*}, Christine Wulandari², Susni Herawanti³, Indra Gumay Febryano⁴

Jurusan Kehutanan Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. SumantriBrojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹andhikaprada123@gmail.com

²*christine.wulandari@fp.unila.ac.id dan chs.wulandari@gmail.com

³Sh4nt@yahoo.com

⁴indragumay@yahoo.com

Intisari—Hutan Kemasyarakatan (HKm) merupakan salah satu skema Perhutanan Sosial di hutan negara yang pemanfaatan utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat setempat. Dalam mengelolahutan, menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permenlhk) Nomor P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018, terdiri atas dari kelas pemula, kelas madya, dan kelas utama. Organisasi suatu kelompok masyarakat dapat melembaga di kampung lokasi berdirinya kelompok atau organisasi tersebut jika (1.) anggota kelompok menghayati norma-norma lokasi tempat tinggalnya, (2.) organisasi memberikan keuntungan bagi anggota dan masyarakat melalui pengembangan usaha kelompok, dan (3.) adanya stabilitas dan akuntabilitas anggota dalam berkelompok serta ada partisipasi dari anggota masyarakat lainnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis proses pemenuhan syarat-syarat pelembagaan gabungan kelompok tani (gapoktan) Binawana. Penelitian ini dilakukan pada bulanMaret 2020 dan respondennya adalah anggota dan pengurus gapoktan Binawana di Desa Tri budi syukur Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung. Responden dipilih secara *purposive sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara terstruktur dan studi pustaka. Data dianalisis menggunakan indikator kemampuan kelompok tani hutan berdasarkan P.57/Menhut-II/2014 yang sudah dimodifikasi disesuaikan dengan persyaratan yang tercantum di PermenlhkNomor P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018 lalu dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) persyaratan proses pelembagaan sutau kelompok penelitian menunjukkan bahwa syarat proses pelembagaan pada gapoktanHKmBinawana sudah terlaksana dan berjalan dengan baik PengelolaanHKmberjalan dengan baik dan pencapaian tujuan hutan lestari ditetapkan secara bersama antara anggota GapoktanHKmBinawana dengan anggota masyarakat lainnya yang bukan anggota Gapoktan.

Kata kunci— Hutankemasyarakatan,pelembagaan, gapoktan, pengelolaanhutan

Abstract — Community Forestry (CF) is one of the Social Forestry schemes in state forests whose use is primarily intended to empower local communities. In managing forests, according to the Regulation of the Minister of Environment and Forestry (Regulation) number P.89 / MENLHK / SETJEN / KUM.1 / 8/2018 the forest farmer community groups are grouped, consisting of beginner, middle class and main classes. The organization of a community group can be institutionalized in the village where the group or organization was established if (1.) group members live up to the norms of the location of their residence, (2.) the organization provides benefits to members and the community through the development of group businesses, and (3.) there is stability and accountability of members in groups and there is participation from other community members. The purpose of this study is to analyze the process of fulfilling the requirements of the institutionalization of Binawana farmer groups. This research was conducted in March 2020 and the respondents were members and administrators of Binawanafarmer groups combined in Tribudisyukur Village, West Lampung Regency, Lampung Province. Respondents were selected by purposive sampling. Data is collected through structured interviews and literature studies. Data were analyzed using an indicator of the ability of forest farmer groups based on P.57 / Menhut-II / 2014 which has been modified according to the requirements listed in (Regulation) Number P.89 / MENLHK / SETJEN / KUM.1 / 8/2018 then grouped into 3 (three) the requirements for the institutionalization process of the research group showed that the institutionalization process requirements for the CFBinawanafarmer groups combined had already been implemented and running well.

Keywords— Community forestry, institutionalization, farmer groups combined, forest management.

Hutan merupakan salah satu kekayaan alam dan penyangga kehidupan di dunia yang menyediakan banyak manfaat jika dikelola secara baik dan lestari. Adanya pengelolaan hutan berkelanjutan perlu jaminan *benefit* untuk generasi mendatang, khususnya di negara-negara berkembang [5]. Tahun 1995 pemerintah mulai mengeluarkan program Hutan Kemasyarakatan (HKm) yang mulaidi implementasikan guna untuk memberdayakan masyarakat agar dapat memanfaatkan sumber daya hutan dengan tetap menjaga fungsi ekonomi, sosial dan ekologi dari sumber daya hutan[6,23].

Program HKm merupakan skema Perhutanan Sosial yang dilaksanakan di hutan negara untuk memberdayakan masyarakat setempat[20]. Selain untuk memberdayakan masyarakat di sekitar hutan, HKm juga memberikan izin kepada masyarakat untuk mengelola hutan[1]. Dengan adanya program HKm ini diharapkan dapat membantu mengurangi kemiskinan, meningkatkan pembangunan ekonomi, dan memberikan insentif bagi pelestarian hutan [7, 26]. Program HKm di Provinsi Lampung sudah dilaksanakan hampir 18 tahun dengan segala dinamika dalam implementasinya[19]. Salah satu program HKm di Provinsi Lampung yaitu masyarakat diberdayakan untuk mengelola Hutan Lindung [16] agar siklus hidrologi tetap lestari [12]. Berdasarkan [15] hutan lindung merupakan kawasan hutan yang mampu memberikan perlindungan kepada kawasan sekitar maupun bawahannya sebagai pengatur tata air, pencegah banjir dan erosi serta memelihara kesuburan tanah. Dengan adanya HKm, hutan lindung dapat dijaga melalui pengawasan dan pengelolaan yang baik oleh masyarakat[13].

Hutan lindung akan baik kondisinya apabila dikelola oleh masyarakat secara tepat[21]. Ekosistem hutan lindung sebagai sumber besar pengetahuan dan untuk upaya beragam penelitian yang dapat berfungsi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat lokal tentang pentingnya ekologi suatu daerah dengan manfaatnya bagi masyarakat luas[8,27]. Selain menjadi sumber pengetahuan dan ekologi, hutan lindung juga berfungsi sebagai penyimpanan karbon dalam skala yang besar [2].

Secara sosial, kondisi tingkat dinamika kelompok masyarakat lokal tergantung dari masing-masing kelembagaan kelompok tani yang diberdayakan secara berbeda-beda berdasarkan karakteristik lokasinya[3, 4]. Suatu kelompok akan terjamin keberlanjutannya bila mampu melembaga sesuai dinamika sosial, dan ekonomi masyarakat setempat serta mampu mendukung fungsi ekologi lokasi wilayahnya [17,18]. Menurut [22], organisasi dapat menjadi suatu lembaga apabila telah memenuhi tiga persyaratan proses pelembagaan. Kondisi ini sangat mungkin terjadi pada Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) HKm Binawana yang berlokasi di Tribudisyukur. Organisasi suatu kelompok masyarakat dapat melembaga di kampung lokasi berdirinya kelompok atau organisasi tersebut apabila berproses sebagai berikut:

- a. Anggota kelompok menghayati norma-norma lokal yang dianut masyarakat di lokasi tempat tinggalnya,
- b. Organisasi memberikan *benefit* atau keuntungan bagi anggota dan masyarakat lewat pengembangan usaha kelompok dari hasil hutannya, dan
- c. Adanya stabilitas dan akuntabilitas anggota dalam berkelompok serta ada partisipasi dari anggota masyarakat yang bukan anggota HKm

Berdasarkan Permen Lhk No. P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018 terdapat tiga kriteria untuk membedakan kemampuan kelompok tani hutan yang terdiri dari kelas pemula, kelas madya, dan kelas utama berdasarkan aspek kelola kelembagaan, kelola usaha, dan kelola kawasan. Tiga aspek ini penting dalam peningkatan kapasitas kelompok[22]. Nilai yang diperoleh kelompok untuk bisa dimasukkan ke dalam tiga kategori tersebut adalah berdasarkan indikator yang disusun oleh Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) setempat. Karena di lokasi penelitian belum ada penilaian yang dilakukan langsung oleh KPH Liwa maka penelitian ini menggunakan indikator pengkategorian kelompok dari Permen Kehutanan No.P.57 / Menhut-II / 2014 dan dimodifikasi disesuaikan dengan kondisi di lokasi dan isi dari Permen Lhk No P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018. Belum ada kesiapan KPH untuk dapat lakukan inisecaramandiridapatdipahami dan

halini adalah salah satu dampak dari adanya keharusan untuk implementasikan peraturan Nomor 104 Tahun 2015 [24]. Permasalahan yang hendak dikaji dalam penelitian ini terkait dengan proses pelebagaan organisasi gapoktan binawana dalam mendukung kelestarian hutan lindung register 45b sesuai dengan persyaratan [3,19]. Menurut[9] pelebagaan adalah pemantapan perilaku suatu kelompok atau orang, sehingga pelebagaan dapat stabil, mantab, dan berpola, berfungsi sebagai tujuan-tujuan tertentu untuk mengefisiensikan kehidupan sosial.

Penelitian ini penting dilakukan karena dapat menjadi acuan bagi gapoktan lain mengenai pengelolaan hutan dan pelebagaan organisasinya agar gapoktan lain dapat maju dan mensejahterakan anggotanya seperti gapoktan HKM Binawana yang pernah menjadi juara di tingkat nasional. Penelitian ini menggunakan metode analisis kelompok petani hutanyang sesuai dengan Permen Kehutanan No.P.57/Menhut-II/2014 yang kemudian dimodifikasi disesuaikan dengan kondisi terkini lokasi juga isi dari Permen

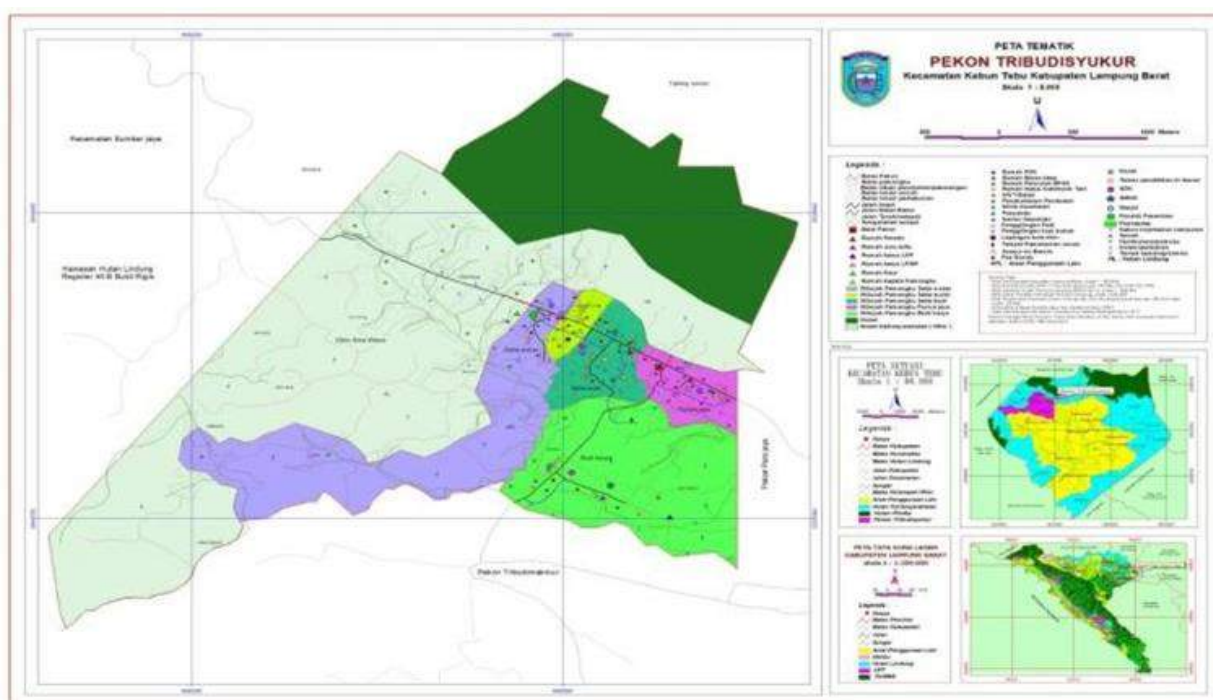
LHK

No.P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018.

Selanjutnya akan diidentifikasi dan dimasukkan ke dalam setiap persyaratan pelebagaan menurut[22]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis proses pemenuhan syarat-syarat pelebagaan gabungan kelompok tani (gapoktan) HKM Binawana.

II. METODE

Penelitian ini dilakukan bulan Maret tahun 2020 di Desa Tribudisyukur Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan berupa aspek kelola kelembagaan, kelolakawasan, dan kelolausaha yang didapat melalui wawancara langsung terhadap responden. Data sekunder yang dibutuhkan berupa kondisi lapangan terkait keadaan hutan lindung pada HKM dan data dari profil desa dan penelitian sebelumnya yang dilakukan di Desa Tribudisyukur. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1. Peta lokasi penelitian (*Map of research location*)

Pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara wawancara berdasarkan kuesioner, observasi, dan studi pustaka.

Wawancara merupakan interaksi langsung kepada responden seperti pengurus dan anggota HKM yang di yakni mengetahui

mengenai aspek-aspek yang akan ditanyakan. Metode yang digunakan untuk menentukan responden menggunakan *purposive sampling*. Peneliti menggunakan *purposive sampling* dalam memilih 25, orang responden karena data yang diperlukan merupakan data kelola kelembagaan, kelola kawasan, dan kelola usaha yang hanya diketahui oleh pihak pengurus dan beberapa anggota HKM. Observasi merupakan pengamatan langsung ke lokasi terkait kondisi hutan lindung pada HKM maupun pengelolaannya. Studi pustaka merupakan pengumpulan data dari penelitian yang berkaitan maupun dari data HKM.

Setelah data terkumpul maka data tersebut dianalisis menggunakan instrumen kriteria penelitian kemampuan kelompok tani hutan berdasarkan [11]. Aspek dan indikator yang dinilai adalah data kelola kelembagaan, kelola kawasan, dan kelola usaha yang sudah didapat melalui wawancara terhadap responden kemudian dikelompokkan kedalam persyaratan proses pelebagaan[22].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Tribudisyukur secara administratif berdiri pada tanggal 1 Agustus 1954 yang pada awalnya berasal dari pemukiman penduduk Transmigrasi Biro Nasional (BRN) dari Tasikmalaya, Jawa Barat. Nama Tribudisyukur tersebut berasal dari “Tri” yaitu tiga tokoh pemimpin rombongan transmigrasi, “Budhi” berarti kehidupan dan “Syukur” berarti penerima atau penerimaan. Dengan demikian Tribudisyukur berarti penerimaan untuk hidup yang baru dengan pimpinan ketiga tokoh tersebut. Desa Tribudisyukur memiliki luas wilayah 915,39 Ha dengan jumlah penduduk 1.811 jiwa yang tersebar dalam 5 dusun, yaitu Setiawaras, Setiamukti, Setiabudi, Purwajaya dan Budikarya dengan 11 RT.

Masyarakat yang tergabung dalam kelompok tani hutan di Desa Tribudisyukur telah mengusahakan hutan tersebut sejak tahun 1967, namun kelompok Gapoktan Binawana Desa Tribudisyukur resmi didirikan pada tanggal 21 April 1998. Kelompok Gapoktan Binawana mendapat legalitas pengelolaan awal lima tahun pada tanggal 23 Desember 2000 yang dikeluarkan oleh kanwil Kehutanan Provinsi Lampung.

Tanggal 23 Desember 2007 Bupati Lampung Barat meningkatkan izin pengelolaan definitif untuk 35 tahun. Penggunaan lahan terbesar di Desa Tribudisyukur adalah untuk kawasan HKM (637,90 ha) dimana untuk kawasan HKM terdiri dari 75% tanaman agroforestri dan 25% kawasan hutan lindung, sedangkan Kebun (146,2 ha) dan sawah (64,8 ha) adalah lahan perkebunan dan persawahan yang diusahakan di luar kawasan Hkm. Pekarangan atau perumahan (26,8 ha) merupakan lahan yang digunakan untuk dibangun rumah dan termasuk halaman rumah atau pekarangan rumah.

Sistem pelebagaan pada Gapoktan Binawana dapat dilihat dari 3 (tiga) aspek kelompok yang dimilikinya [14]. Aspek tersebut yaitu, kelola kelembagaan, kelolakawasan, dan kelola usaha yang dapat ditinjau dari kinerja yang sudah dilakukan oleh gapoktan. Sistem kelembagaan pada gapoktan Binawana berjalan dan tertata dengan baik, hal ini dapat dilihat kelengkapan aspek kelembagaan yang ada pada Gapoktan Binawanamulaidaridasar hukum, kepengurusan, perencanaan dan keanggotaan yang ada di Gapoktan Binawana. Aspek dan indikator kelola kelembagaan yang ada di Gapoktan Binawana dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Aspek Kelola Kelebagaan

No	Aspek dan Indikator Penilaian Kemampuan (P57/Menhut-II/2014 yang dimodifikasi)	Kategori Kelebagaan (No)
1	Dasar hukum pendirian Kelompok Tani Hutan	1
2	Kepengurusan	2
3	Keikutsertaan kaum wanita dalam kepengurusan dan anggota kelompok	2
4	Perencanaan Kegiatan Kelompok (RKK)	3
5	Keterlibatan pengurus dan anggota dalam setiap pelaksanaan kegiatan kelompok	2
6	Pemantauan dan evaluasi kegiatan kelompok	3
7	Penetapan lokasi dan kelengkapan serta pengaktifan fungsi sekretariat (papan nama KTH, papan informasi, pondok pertemuan,	3

	perpustakaan, peta wilayah, kelola, dll)	
8	Aturan dalam kelompok yang mengikat	1
9	Kelengkapan administrasi kelompok dibuktikan dengan adanya : buku tamu, buku daftar anggota, buku daftar hadir pertemuan, notulen rapat, buku kas, buku tabungan, buku simpan pinjam, buku inventaris barang, buku informasi, buku catatan hasil kegiatan	3
10	Frekuensi pertemuan/musyawarah kelompok tani	2
11	Partisipasi dan kehadiran anggota kelompok	2
12	Keikutsertaan pengurus/anggota dalam kegiatan peningkatan kapasitas (pelatihan/kursus/magang)	2
13	Jenis pelatihan yang diikuti pengurus/anggota (bidang teknis,kelembagaan, manajemen usaha, adminitrasi)	2
14	Keterlibatan Kelompok Tani Hutan dalam program pemerintah/LSM/lembaga lainnya	2
15	Jumlah kearifan lokal yang dikembangkan dalam kegiatan KTH	3
16	Jumlah kelompok baru yang terbentuk	2
17	Jumlah PKSM yang terbentuk	2
18	Jumlah kader pemimpin KTH (keterlibatan generasi muda dalam KTH)	2

Kelembagaan merupakan sekumpulan aturan main, prosedur, norma dan etika berperilaku yang dirancang dan disepakati untuk membatasi tingkah laku individu. Kelembagaan di setiap daerah berbeda-beda, dan berfungsi untuk melindungi sumber daya alam dari aktivitas warga masyarakat yang tidak bertanggung jawab [10].Aspek kelola kelembagaan pada Gapoktan Biawana dapat dikatakan baik dan lengkap.Dilihat dari indikator-indikator yang ada pada tabel 1, 18 indikator penilaian berdasarkan p57 tahun 2014 terpenuhi dan berjalan dengan baik.Selain indikator penilaian tersebut, kategori syarat proses pelebagaan menurut

[22] juga terlaksana dengan baik.

Pelebagaan dari segi aspek kelola kawasan pada Gapoktan Binawana terdiri dari pengelolaan kawasan HKm seperi batas-batas wilayah, pemetaan, pemanfaatan wilayah, potensi dan lain sebagainya dapat ditinjau dari indikator-indikator yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Aspek Kelola Kawasan

No	Aspek dan Indikator Penilaian Kemampuan (P57/Menhut-II/2014 yang dimodifikasi)	Kategori Kelembagaan (No)
1	Pemahaman terhadap batas-batas wilayah kelola dalam batas kawasan hutan disekitarnya	1
2	Penataan dan pemetaan wilayah kelola	3
3	Pengenalan potensi dan daya dukung wilayah kelola	2
4	Identifikasi dan pemetaan permasalahan wilayah kelola dan kawasan hutan disekitarnya	3
5	Pemanfaatan wilayah kelola sesuai dengan potensi	2
6	Aktifitas kelompok dalam melakukan rehabilitasi (penanaman lahan kritis/kosong/tidak produktif, turus jalan, kanan kiri sungai dll)	3
7	Aktifitas kelompok dalam melakukan konservasi sumber daya hutan (perlindungan mata air, penangkaran flora dan fauna, pemanfaatan jasa lingkungan dll)	2
8	Dampak terhadap peningkatan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap kelestarian hutan dan lingkungan (terbentuknya kelompok/organisasi peduli kehutanan)	2
9	Dampak terhadap lingkungan (penambahan sumber mata air, pengurangan lahan kritis, pelestarian keanekaragaman hayati, pengurangan kebakaran hutan dll)	2
10	Perolehan sertifikat pengelolaan hutan lestari (PHBML/SVLK dan	2

lainnya)

Tabel 2 menunjukkan indikator-indikator mengenai kelola kawasan, dimana pada kelola kawasan ini banyak memberikan keuntungan bagi anggota dan masyarakat. Hal ini berarti organisasi yang ada membantu penghasilan masyarakat dan kelembagaan yang berada di organisasi tersebut berjalan baik.

Pelembagaan dari segi aspek kelola usaha pada Gapoktan Binawana ini banyak memberikan keuntungan bagi anggota dan masyarakat melalui pengembangan usaha kelompok. Hal dapat ditinjau dari indikator-indikator yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Aspek Kelola Usaha

No	Aspek dan Indikator Penilaian Kemampuan (P57/Menhut-II/2014 yang dimodifikasi)	Kategori Kelembagaan (No)
1	Modal awal kelompok	2
2	Pertambahan modal usaha dalam 3 tahun	2
3	Sumber penambahan modal usaha	2
4	Penambahan jenis usaha dalam 3 tahun	2
5	Penyelenggaraan temu usaha KTH dengan pelaku usaha	2
6	Pertambahan kemitraan dengan perjanjian/MoU dalam 3 tahun	2
7	Cakupan tujuan pemasaran hasil usaha kelompok	2
8	Peningkatan pendapatan kelompok	2
9	Pemanfaatan akses informasi dan teknologi dari berbagai sumber (instansi teknis, lembaga penelitian)	3
10	Penambahan penyerapan tenaga kerja dari usaha kelompok	3

Usaha yang dijalani Gapoktan Binawana berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi anggota gapoktan maupun masyarakat sekitar yang ikut serta dalam pengembangan usaha gapoktan. Usaha yang di jalani Gapoktan Binawana dapat meningkatkan pendapatan anggota gapoktan dan masyarakat sekitar sehingga Gapoktan ini terus meningkatkan pengembangan usaha yang ada, baik itu dengan cara melakukan

pertemuan dengan pengusaha, memanfaatkan informasi dan teknologi yang ada, serta menambah kemitraan dengan MoU.

Pelembagaan pada Gapoktan Binawana telah memenuhi syarat-syarat organisasi untuk menjadi lembaga dimana skoring persyaratan pelembagaan yang di hitung dari ketiga aspek di atas dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Skoring Persyaratan Pelembagaan

Persyaratan Pelembagaan	Aspek		
	Kelola Kelembagaan	Kelola Kawasan	Kelola Usaha
1	2	1	0
2	11	6	8
3	5	3	2

Proses pelembagaan diawali dari faktor-faktor yang dipengaruhi dari luar dan dari dalam sebuah organisasi untuk melakukan perubahan yang dilakukan secara terencana untuk mencapai tujuan organisasi tersebut [25]. Berdasarkan ketiga persyaratan pelembagaan, persyaratan pelembagaan kedua memiliki nilai yang paling tinggi diantara yang lain. Selain persyaratan kedua persyaratan pertama dan ketiga juga sudah tercapai sehingga Gapoktan Binawana ini dapat disebut sebagai suatu lembaga. Pelaksanaan dan pengelolaan HKM di Gapoktan Binawana secara teknis sudah baik. Hal ini dicerminkan oleh beberapa indikator yang sudah dicapai oleh Gapoktan Binawana.

IV. PENUTUP

Syarat proses pelembagaan pada gapoktan Binawana sudah terlaksana dan berjalan dengan baik. Pengelolaan HKM berjalan dengan baik dan pencapaian tujuan hutan lestari ditetapkan secara bersama antara anggota Gapoktan Binawana dengan anggota masyarakat lainnya yang bukan anggota Gapoktan.

REFERENSI

- [1] Bijaya, G. C. D., Cheng, S., Xu, Z., Bhandari, J., Wang, L., and Liu, X., Community forestry and livelihood in Nepal: a review, *Journal of Animal and Plant Sciences*, no.1, vol. 26, hal. 1-12, 2016.

- [2] Bruno, T. M. R., Louis, Z., Valery, N. N., Boris, N., Glawdys, M. D. R., Roger, N. L., Paul, K. B. L., and Cedric, C. D., Plant diversity and carbon storage assessment in an african protected forest: a case of the eastern part of the dja wildlife reserve in Cameroon, *Journal of Plant Sciences*, no. 5, vol.4, hal. 95-101, 2016.
- [3] Buli, W., Bakri, S., dan Febryano, I. G., kelembagaan pertambangan batubara di hutan rakyat, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol. 6, hal. 81-90, 2018.
- [4] Cahyoadi, B., Agus, S., Kacung, H., dan Safari, K., Dinamika kelembagaan kelompok tani hutan rakyat lahan kering di Desa Tambak Ukir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo, *Jurnal Sosial Ekonomi*, no. 3, vol. 5, hal. 31-38, 2011.
- [5] Dahal, D. H, and Cao, S., Sustainability assessment of community forestry practices in nepal: literature review and recommendations to improve community management, *Journal Electronic Supplementary Material*, no. 1, vol. 87, hal. 1-11, 2015.
- [6] Ellis, E. A., Montero, J. A. R, and Gomez, I. U. H., Deforestation processes in the state of quintanaroo, Mexico: the role of land use and community forestry, *Journal Tropical Conservation Science*, no. 1, vol. 10, hal. 1–12, 2017.
- [7] Jong, W.D., Pokorny, B., Katila, P., Galloway, G, and Pacheco, P., Community forestry and the sustainable development goals: a two way street, *Journal Forests*. No. 331, vol. 9, hal. 1-18, 2018.
- [8] Kibria, A. S. M. G., Behie, A., Costanza, R., Groves, C, and Farrell, T., The value of ecosystem services obtained from the protected forest of cambodia: the case of veunsai-siem pang national park, *Journal Ecosystem Service*, no. 1, vol. 26, hal. 27–36, 2017.
- [9] Koentjaraningrat, *Metode Penelitian Masyarakat*, Gramedia, Jakarta, 1997.
- [10] Marasabessy, H., kearifan lokal dalam pengelolaan hutan (studi kasus kelembagaan sasi hutan di Desa Dailolo Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah), *Jhppk*, no. 2, vol. 1, hal. 49-69, 2017.
- [11] Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: P.89/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2018. Tentang *Tani Pedoman Kelompok Hutan*.
- [12] Mukul, S. A., Rashid, A. Z. M. M, and Khan, N. A., Forest protected area systems and biodiversity conservation in Banglades, *Journal Environmental Sciences*, no. 1, vol. 18, hal. 1-16, 2016.
- [13] Paudel, D., Re-inventing the commons: community forestry as accumulation without dispossession in Nepal, *Journal of Peasant Studies*, no. 2, vol. 21, hal. 1-21, 2016.
- [14] Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.57/Menhut-II/2014 Tentang *Pedoman Pembinaan Kelompok Tani Hutan*.
- [15] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2015 Tentang *Tata Cara Perubahan Peruntukan dan Fungsi Kawasan Hutan*.
- [16] Rohana, S., Wulandari, C, dan Yuwono, S.B., peningkatan kualitas dan kuantitas sumberdaya manusia pada kesatuan pengelolaan hutan lindung (kphl) Batutegi dan Kota Agung Utara di Provinsi Lampung, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 1, vol. 4, hal. 31-40, 2016.
- [17] Safe'i, R., Febryano, I. G, dan Aminah, L. N., Pengaruh keberadaan gapoktan terhadap pendapatan petani dan perubahan tutupan lahan di hutan kemasyarakatan, *Jurnal Ilmu-ilmu Sosial dan Humaniora*, no. 2, vol. 20, hal. 109-114, 2018.
- [18] Sanjaya, R., Wulandari, C, dan Herwanti, S., Evaluasi pengelolaan hutan kemasyarakatan (hkm) pada gabungan kelompok tani rukun lestari sejahtera di Desa Sindang Pagar Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 2, vol. 5, hal. 30-42, 2017.
- [19] Sanudin, Awang, S.A., Sadono, R., dan Purwanto, R.H., Perkembangan hutan kemasyarakatan di Provinsi Lampung, *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, no. 2, vol. 23, hal. 276-283, 2016.
- [20] Sarker, P. K., Rahman, M. S, and Giessen, L., Empowering state agencies through national and international community forestry policies in Bangladesh, *Journal International Forestry Review*, no. 1, vol. 19, hal. 79-101, 2017.
- [21] Schusser, C., Mbolo, M. K., Movuh, Y., Logmani, J., Devkota, R.R., Maryudi, A, and Salla, M., Comparing community forestry actors in Cameroon, indonesia, Namibia, Nepal and Germany, *Journal Forest Policy and Economics*, no. 1, vol. 68, hal. 81–87, 2016.
- [22] Wibowo, A. P., *Pengembangan Kelembagaan Lokal*. Management Studio and Clinic, Jakarta, 2011.
- [23] Wulandari, C, and Kurniasih, H., Community preferences for social forestry facilitation programming in Lampung, Indonesia,

- Journal Forest and Society*, no. 1, vol. 3, hal. 114-132, 2019.
- [24] Wulandari, C., Budiono, P, and Ekayani, M., Impacts of the new decentralization law 23/2014 to the implementation of community based forest management in Lampung Province, Indonesia, *Journal Earth and Environmental Science*, vol 285, hal. 1-16, 2019.
- [25] Yanuardi, Dewi, U., Ahdiyana, M., Pelebagaan reformasi birokrasi dalam konteks pelaksanaan aparatur sipil negara di Kabupaten Sleman, *Jurnal Kajian Ilmu Administrasi Negara*, no. 2, vol.4, hal. 153-162, 2016.
- [26] Yudischa, R., Wulandari, C, dan Hilmanto, R., Dampak partisipasi wanita dan faktor demografi dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan (hkm) terhadap pendapatan keluarga di Kabupaten Lampung Barat, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol. 2, hal. 59-72, 2014.
- [27] Yulian, R., Hilmanto, R, dan Herwanti, S., Nilai tukar pendapatan rumah tangga petani agroforestri di hutan kemasyarakatan Bina Wana Jaya I kesatuan pengelolaan hutan lindung Batutegei Kabupaten Tanggamus, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 2, vol. 4, hal. 39-50, 2016.

Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan Lutung Kelabu (*Trachypithecus Cristatus*) Di Pulau Pahawang

Ayu Dwi Safitri^{1*}, Arief Darmawan², Dian Iswandaru³, Gunardi Djoko Winarno⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ayudwisafitri9@gmail.com

²arief.darmawan@gmail.com

³ndaruforest57@gmail.com

⁴gundowino@gmail.com

Intisari — Pulau Pahawang merupakan salah satu habitat lutung kelabu. Habitat yang semakin berkurang akibat konversi lahan menyebabkan lutung kelabu mencari makan di lahan agroforestri milik masyarakat. Hal ini menyebabkan masyarakat menganggap lutung kelabu sebagai hama, bahkan masyarakat memburu untuk mengusir dan menangkapnya. Tujuan dilakukannya penelitian untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap keberadaan lutung kelabu di Pulau Pahawang. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi langsung dan wawancara terbuka berupa kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan 100% masyarakat menganggap lutung kelabu sebagai hama. 68% masyarakat sudah mengetahui bahwa lutung kelabu merupakan salah satu jenis primata yang dilindungi dan 32% masyarakat tidak mengetahui lutung kelabu dilindungi. Tanaman milik masyarakat yang dimakan dan dirusak oleh lutung kelabu yaitu pisang dengan persentase 88%, kelapa 85%, petai 10%, rambutan 5%, kakao & singkong 15%, dan jengkol, cabai, serta kacang panjang masing-masing 12%. Persepsi negatif masyarakat di Pulau Pahawang terhadap lutung kelabu adalah lutung kelabu memakan dan merusak tanaman milik masyarakat.

Kata kunci — Persepsi masyarakat, Hama lutung kelabu, Pulau Pahawang.

Abstract — Pahawang Island is one of the gray langur habitats. The decreasing habitat due to land conversion causes gray langurs to feed on community-owned agroforestry. This causes people to regard gray langurs as pests, and even people hunt to drive them out and capture them. The purpose of the study was to determine people's perceptions of the presence of gray langurs on Pahawang Island. The study was conducted using the method of direct observation and open interviews using questionnaires. The results showed 100% of the community considered gray langurs as a pest. 68% of the people already knew that gray langur was one of the protected primates and 32% did not know gray langur was protected. The community-owned plants that are eaten and damaged by gray langurs are 88% bananas, 85% coconuts, 10% petai, rambutan 5%, cocoa & cassava 15%, and jengkol, chili, and long beans respectively 12%. The negative perception of the people of Pahawang Island regarding gray langurs is that gray langurs eat and damage community-owned plants.

Keywords— Public perception, Gray langur pest, Pahawang Island.

I. PENDAHULUAN

Pulau Pahawang awalnya merupakan salah satu pulau yang kecil di Provinsi Lampung. Banyak terjadi perusakan lingkungan Pulau Pahawang yang terjadi akibat penebangan hutan *mangrove*, pengeboman ikan, putasium, dan penggunaan jaring pukat, yang kemudian menyebabkan rusaknya ekosistem pesisir pantai (Nurhasanah *et.al.* 2017). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015, Pulau Pahawang berada pada Kecamatan Punduh Pidada dengan luas wilayah 113,19 km². Jumlah penduduk pada tahun 2014 mencapai 13.317 orang dan kepadatan penduduk mencapai 117,65 orang/km². Pulau

Pahawang berlokasi di Teluk Lampung dan memiliki 6 dusun, yaitu Dusun 1 Suwakbuah, Dusun 2 Peligetahan, Dusun 3 Jelarangan, Dusun 4 Kalangan, Dusun 5 Pahawang, dan Dusun 6 Cukunyi[1].

Pulau Pahawang merupakan salah satu habitat lutung kelabu dan habitatnya semakin berkurang akibat adanya konversi lahan. Habitat lutung kelabu yang semakin berkurang, menyebabkan lutung kelabu mencari makan di lahan pertanian milik masyarakat Pulau Pahawang. Hal ini menyebabkan masyarakat menganggap lutung kelabu sebagai hama, bahkan masyarakat memburu untuk sekedar mengusir dan menangkapnya. Lutung kelabu merupakan primata yang dikategorikan ke

dalam *Appendix II* oleh CITES. IUCN menyatakan status konservasi lutung kelabu *near threatened* atau hampir terancam. Lutung kelabu dikhawatirkan akan punah apabila tidak dilakukan perlindungan dan pelestarian habitatnya.

Lutung kelabu merupakan salah satu primata yang memiliki peran ekologis dalam mempengaruhi pola regenerasi hutan dan keragaman spesies pohon di habitatnya [2]. Cowlshaw dan Dunbar, (2000); Santosa *et al.* (2010) menyatakan bahwa keberadaan primata sangat berperan penting dalam ekosistem hutan, yaitu membantu proses pertumbuhan tanaman (regenerasi dan suksesi hutan) dengan memakan daun dan buah. Primata juga berperan sebagai polinator dan penyebar biji tumbuhan karena pada umumnya primata memainkan peran sebagai spesies kunci (*key species*) dalam sebuah ekosistem.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap keberadaan lutung kelabu di Pulau Pahawang. Informasi ini diperlukan dalam setiap program pengolahan hutan dan pulau-pulau kecil diantaranya untuk penanggulangan gangguan manusia terhadap kehidupan satwa liar.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pulau Pawang, Kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuesioner, alat tulis, laptop, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah masyarakat yang ada di Pulau Pahawang.

C. Metode Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode observasi langsung dan wawancara. Wawancara dilakukan dengan masyarakat yang ada di Pulau Pahawang dengan alat bantu kuesioner terbuka.

2. Metode Penentuan Sampel

Metode penentuan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* yang artinya sampel di pilih dengan pertimbangan atau dengan kriteria-kriteria tertentu oleh peneliti (Dewi dan Wiraja, 2013; Iman *et al.* 2014). Sampel yang dipilih yaitu masyarakat Pulau Pahawang yang berprofesi sebagai petani. Penentuan jumlah responden pada penelitian ini menggunakan rumus Slovin (Iman *et al.* 2014; Nanlohy *et al.* 2014; Purwidiyanti dan Mudjiyanti, 2016) yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n = jumlah sampel,

N = jumlah petani di Pulau Pahawang sebanyak 431,

e = batas error 15%,

1 = bilangan konstan.

Jumlah petani yang ada di Pulau Pahawang sebanyak 431 (Data Monografi Desa Pulau Pahawang, 2017), sehingga persentase batas *error* yang digunakan adalah 15% dan hasil perhitungan dapat dibulatkan untuk mencapai kesesuaian. Maka untuk mengetahui sampel penelitian, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{431}{1 + 431 (15\%)^2}$$

$$n = \frac{431}{5.31} = 41 \text{ responden}$$

D. Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Data yang di analisis bersumber dari jawaban responden terhadap pertanyaan kuesioner tersebut. Peneliti akan menguraikan, menjelaskan dan menggambarkan hasil data yang didapat di lapangan dan disusun dalam bentuk kalimat ilmiah secara sistematis. Data yang didapat kemudian ditabulasikan (Saputra *et al.* 2015).

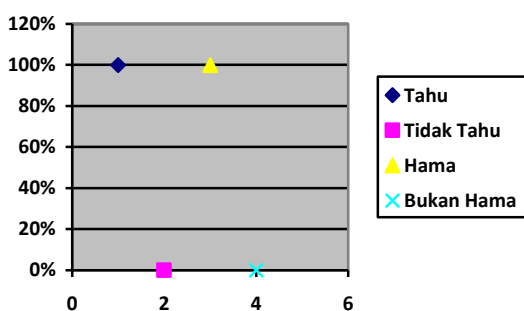
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persepsi masyarakat dilakukan dengan mewawancarai masyarakat yang ada di Pulau Pahawang. Wawancara dilakukan kepada 41 responden dengan menggunakan teknik kuisisioner terbuka. Hasil

wawancara dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

A. Persepsi Masyarakat yang Mengetahui dan Menganggap Lutung Kelabu sebagai Hama di Pulau Pahawang

Keberadaan lutung kelabu di Pulau Pahawang sangat mengganggu, karena lutung kelabu memakan tanaman yang ditanam oleh masyarakat. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr 1. Persepsi masyarakat yang mengetahui dan menganggap lutung kelabu sebagai hama di Pulau Pahawang

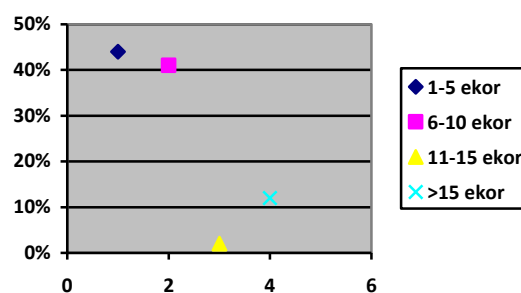
Gambar 1 dapat dilihat bahwa 100% masyarakat mengetahui dan menganggap lutung kelabu sebagai hama. Meskipun demikian, masyarakat tidak melakukan perburuan karena statusnya dilindungi. Hal ini berbeda dengan penelitian Islami *et.al.* (2017) yang menyatakan bahwa masyarakat Desa Kepari bersikap netral terhadap perburuan dan perdagangan orangutan. Sikap netral masyarakat dapat berarti masyarakat tidak mendukung atau tidak menolak terjadinya kasus-kasus perburuan dan perdagangan orangutan yang terjadi di sekitar mereka. Dari hasil wawancara masyarakat menyebutkan bahwa kurangnya sosialisasi serta informasi dari luar menyebabkan tidak adanya ketertarikan masyarakat untuk mengetahui lebih dalam mengenai orangutan.

Upaya masyarakat untuk mengusir lutung kelabu dilakukan secara tradisional. Hal ini sejalan dengan pendapat Hill (2005) dalam Nasichah *et al.* (2018) yang mengatakan upaya pencegahan gangguan satwa liar dapat dilakukan juga dengan sistem tradisional yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Sistem tradisional yaitu dengan melakukan

penjagaan terhadap hasil panen seperti penjagaan yang intensif seperti dengan cara berpatroli dan berteriak-teriak, memukul-mukul benda dan melemparkan batu. Sistem ini efektif untuk menghadapi primata karena primata menghindari kawasan pertanian yang dijaga dengan ketat.

B. Persepsi Masyarakat Mengenai Jumlah Pertama Kali Melihat Lutung Kelabu di Pulau Pahawang.

Keberadaan lutung kelabu telah diketahui sejak pertama kali oleh masyarakat yang tinggal di Desa Pulau Pahawang. Persepsi masyarakat mengenai jumlah pertama kali melihat lutung kelabu dapat dilihat pada Gambar 2.

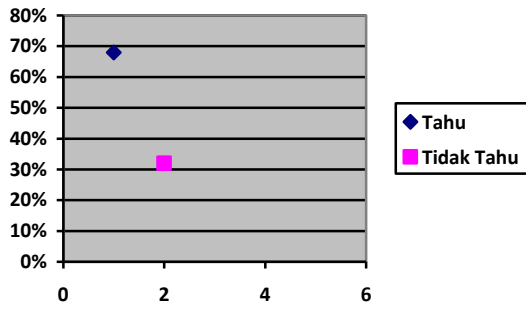


Gbr 2. Persepsi Masyarakat Mengenai Jumlah Pertama Kali Melihat Lutung Kelabu di Pulau Pahawang

Gambar 2 dapat dilihat bahwa persentase persepsi masyarakat mengenai jumlah pertama kali melihat lutung kelabu. Sebanyak 44% masyarakat mengatakan jumlah awal melihat lutung kelabu sebesar 1-5 ekor, 41% masyarakat mengetahui sebanyak 6-10 ekor, 2% mengatakan mengetahui sebanyak 11-15 ekor, dan 12% mengatakan mengetahui lebih dari 15 ekor. Jumlah lutung kelabu dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Hal ini karena masyarakat menanam tanaman yang disukai lutung kelabu. Wartmann *et al.*(2014), mengatakan bahwa populasi primata sangat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan yang ada di habitatnya.

C. Persepsi Masyarakat yang Mengetahui dan Tidak Mengetahui Lutung Kelabu di Lindungi

Persepsi masyarakat desa Pulau Pahawang terhadap keberadaan lutung kelabu dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.

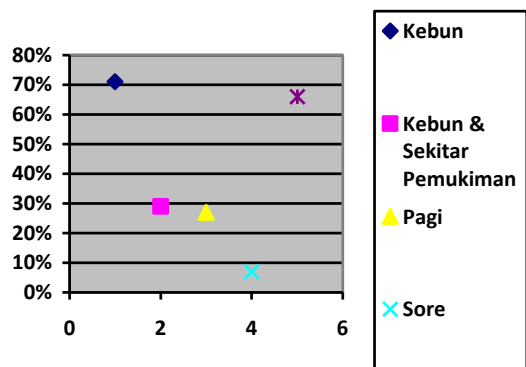


Gbr 3. Persepsi masyarakat yang mengetahui dan tidak mengetahui lutung kelabu di lindungi

Gbr 3 dapat dikatakan sekarang 68% masyarakat sudah mengetahui bahwa lutung kelabu merupakan salah satu jenis primata yang dilindungi dan 32% masyarakat tidak mengetahui lutung kelabu dilindungi. Akan tetapi hal ini bertentangan dengan masyarakat, karena lutung kelabu merupakan hama yang memakan tanaman masyarakat

D. Persepsi Masyarakat Mengenai Lokasi dan Waktu dijumpainya Lutung Kelabu di Pulau Pahawang

Lokasi dan waktu dijumpainya lutung kelabu dapat dilihat pada Gambar 4.



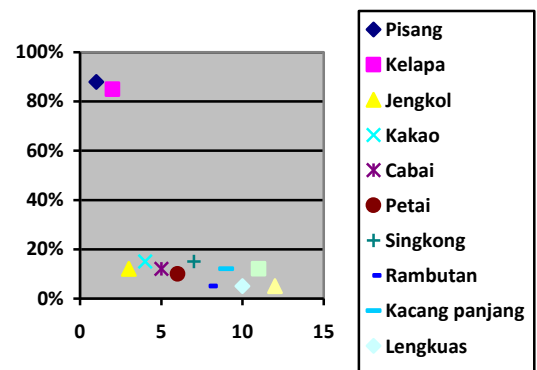
Gbr 4. Persepsi masyarakat mengenai lokasi dan waktu dijumpainya lutung kelabu di Pulau Pahawang.

Masyarakat Pulau Pahawang mengatakan bahwa lutung kelabu biasanya terdapat di kebun dan pemukiman masyarakat. Biasanya masyarakat melihat lutung kelabu pada pagi dan sore hari. Gambar 4 dapat dilihat bahwa, sebanyak 71% masyarakat mengatakan lutung kelabu terdapat di kebun, sedangkan 29% mengatakan jika lutung kelabu terdapat

di kebun dan pemukiman. Pada gambar 6 dapat dilihat juga bahwa sebanyak 27% masyarakat menjumpai lutung kelabu pada pagi hari, 7% masyarakat menjumpai pada sore hari, sedangkan 66% masyarakat menjumpai lutung kelabu pada pagi dan sore hari.

E. Persepsi Masyarakat Mengenai Jenis Makanan Lutung Kelabu di Pulau Pahawang.

Lutung kelabu di Pulau Pahawang memakan tanaman milik masyarakat seperti kelapa, jengkol, petai, pisang, cabai, kacang panjang, rambutan, pinang, singkong, kakao, lengkuas, jambu, pinang dan tanaman buah lainnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gbr 5. Persepsi masyarakat mengenai jenis tanaman yang dimakan lutung kelabu di Pulau Pahawang

Gambar 5 menunjukkan bahwa tanaman yang dimakan oleh lutung kelabu yaitu pisang dengan persentase 88%, kelapa 85%, petai 10%, rambutan 5%, kakao & singkong 15%, dan jengkol, cabai, serta kacang panjang masing-masing 12%. Hal ini mengakibatkan masyarakat selalu mengalami kerugian dan tidak bisa menikmati hasil panennya.

Penelitian yang dilakukan oleh Fauzi *et al.* (2017) pada kelasi (*Presbytis rubicunda*) yang masih satu famili dengan lutung kelabu (famili Cerchopithecidae) mendukung pernyataan diatas. Fauzi *et al.* (2017) menyatakan bahwa tanaman buah-buahan yang ditanam oleh masyarakat menjadi makanan yang disukai oleh kelasi.

IV. PENUTUP

Masyarakat yang ada di Pulau Pahawang menganggap lutung kelabu sebagai hama. dari lutung kelabu ini mengakibatkan masyarakat gagal panen dan tidak bisa menikmati hasil dari tanaman yang mereka tanam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada seluruh masyarakat yang ada di Pulau Pahawang serta teman-teman penulis yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Alvi. N. N., Nurhasanah. I.S., dan Persada. C., Evaluasi keberlanjutan wisata bahari pulau pahawang kabupaten pesawaran. *Jurnal Plano Madani*, vol. 7(1), pp. 59-68, 2018.
- [2] Ayuni. Q., Pudyatmoko. S., dan Imron. M. A., Seleksi habitat lutung jawa (*Trachypithecus auratus* e. Geoffroy Sainthilaire, 1812) di taman nasional gunung merapi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, vol. 11(3), pp. 261-279, 2014.
- [3] Cowlshaw. G., and Dunbar. R., *Primate Conservation Biology*, University of Chicago Press, London, 498 hlm.
- [4] Dewi. A. S. M., dan Wiraja. A., Pengaruh struktur modal, profitabilitas dan ukuran perusahaan pada nilai perusahaan. *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, vol. 4(2), pp. 358-372, 2013.
- [5] Fauzi. F., Rahmawati. R., dan Penyang., Kepadatan populasi dan jenis pakan kelasi (*Presbytis rubicunda* Muller 1838) di kawasan arboretum nyaru menteng, palangkaraya. *Jurnal Hutan Tropika*, vol. 9(1), pp. 1-8, 2017.
- [6] Hill. C. M., People, crops and primates: a conflict of interests. *American Journal of primatologys*, vol. 26, pp. 333-342, 2005.
- [7] Iman. A., Haryadi. N., dan Dahlia, R. I. F., Persepsi pengunjung terhadap fungsi hutan kota bungkir kabupaten kuningan. *Jurnal Wanakarsa*, vol. 8(1), pp. 1-6, 2014.
- [8] Islami. R., Fahrizal., Iskandar., Sikap masyarakat terhadap perburuan dan perdagangan orangutan (*Pongo pygmaeus*) di desa kepari kecamatan sungai laur kabupaten ketapang. *Jurnal Hutan Lestari*, vol. 5(1), pp. 121-125, 2017.
- [9] IUCN., *IUCN Red List of Threatened Species*, www.iucnredlist.org, Diakses pada 4 April 2019, 2008.
- [10] Nanlohy. H., Bambang. A. N., Ambaryanto., dan Hutabarat. S., Analisis persepsi masyarakat terhadap pengelolaan kawasan mangrove teluk kotania. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, vol. 2(1), pp. 89-98, 2014.
- [11] Nasichah. Z., Harianto. S. P., dan Winarno. G. D., Mitigasi gangguan simpai (*Presbytis melalophos*) pada lahan agroforestri di hutan lindung register 25 pematang tanggang, kelumbayan, tanggamus. *Jurnal Sylva Lestar*, vol. 6(2), pp. 7-15, 2018.
- [12] Nurhasanah. I. S., Alvi. N. N., dan Persada. C., Perwujudan pariwisata berkelanjutan melalui pemberdayaan masyarakat lokal di pulau pahawang, pesawaran, provinsi lampung. *Jurnal Tata Loka*, vol. 19(2), pp. 117-128, 2017.
- [13] Purwidianti. W., dan Mudjianti. R., Analisis pengaruh pengalaman keuangan dan tingkat pendapatan terhadap perilaku keuangan keluarga di kecamatan purwokerto timur. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 1(2), pp. 141-148, 2016.
- [14] Saputra. A., Marjono., Puspita. D., dan Suwarno., Studi perilaku populasi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di taman wisata alam grojogan sewu kabupaten karanganyar. *Jurnal Bioeksperimen*, vol. 1(1), pp. 6-11, 2015.
- [15] Wartmann. F. M., Juárez. C. P., dan Daque. E. P., Size, site fidelity, and overlap of home ranges and core areas in the socially monogamous owl monkey (*Aotus azarae*) of northern argentina. *International Journal of Primatology*, vol. 35(5), pp. 919-939, 2014.

Teknik Pengelolaan Badak Sumatera (*Dicerorhinus Sumatrensis*) di Suaka Rhino Sumatera, Taman Nasional Way Kambas

Chicka Refina R. P.^{1*}, Elly L. Rustiati², Zulfi Arsan³

^{1,2}Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Lampung,

Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

³Suaka Rhino Sumatera – Yayasan Badak Indonesia – Taman Nasional Way Kambas

¹chika_refina@yahoo.com

²ely_jazdzyk@yahoo.com

³zulfiarsan@gmail.com

Intisari — Taman Nasional Way Kambas (TNWK) memiliki satu pusat perlindungan Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*) yang dikenal dengan Suaka Rhino Sumatera (SRS) dan dikelola oleh Yayasan Badak Indonesia (YABI). Tujuan didirikannya SRS ini adalah untuk penyelamatan Badak Sumatera yang sudah terancam punah dan menyediakan kawasan yang luas dan alami bagi habitat Badak Sumatera. Tiga jenis pengelolaan pemeliharaan di SRS, TNWK yaitu pengelolaan fasilitas, pengelolaan kesehatan Badak Sumatera dan perawatan Badak Sumatera oleh *keeper*. Untuk mengetahui aktivitas Badak Sumatera di kandang perawatan serta teknik pengelolaan kesehatan Badak Sumatera dilakukan pengamatan langsung di kandang perawatan Badak Sumatera di SRS, TNWK. Pengamatan langsung dilakukan pada setiap individu Badak Sumatera selama dua hari untuk mengetahui perbandingan aktivitas harian Badak Sumatera. Aktivitas umum yang dilakukan Badak Sumatera di dalam kandang perawatan yaitu aktivitas makan, dimandikan, tidur, berjalan, diam di tempat, dan interaksi antara induk dan anak. Berdasarkan pengamatan Badak Sumatera jantan yang melakukan aktivitas lebih lama di dalam kandang perawatan adalah Badak Sumatera Harapan, sedangkan Badak Sumatera betina yang melakukan aktivitas lebih lama di kandang perawatan adalah Badak Sumatera Delilah.

Kata kunci — Taman Nasional Way Kambas, Suaka Rhino Sumatera, Badak Sumatera, Pengelolaan, Aktivitas.

Abstract — Way Kambas National Park (WKNP) has one protection centre for sumatran rhino (*Dicerorhinus sumatrensis*), known as Sumatran Rhino Sanctuary (SRS) which is managed by Indonesian Rhino Foundation (Yayasan Badak Indonesia/YABI). The objective of SRS establishment is to provide a broad natural habitat of the endangered species. There are three facility managements in WKNP's SRS namely facilities maintenance, health care, and nursing of sumatran rhino by the keepers. Direct observation was done to understand sumatran rhino activities in care cage and the health management technique. Direct observation was done in two days for each individual of sumatran rhino to understand the activities difference among sumatran rhino. Common activities found in the care cage are feeding, bathing, sleeping, walking, staying still, and maternal interactions. Direct observations showed that Harapan is the male sumatran rhino that had the longest activities time in the care cage, while the female sumatran rhino that spent the longest times in the care cage is Delilah.

Keywords - Way Kambas National Park, Sumatran Rhino Sanctuary, Sumatran Rhino, Management, Activity.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Taman Nasional Way Kambas merupakan salah satu taman nasional di Provinsi Lampung dan merupakan habitat bagi lima megasatwa di Indonesia meliputi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), Harimau Sumatera (*Panthera tigris*

sumatrensis), tapir (*Tapirus indicus*), dan Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*).

Kawasan Taman Nasional Way Kambas memiliki satu pusat perlindungan Badak Sumatera yang dikenal dengan Suaka Rhino Sumatera (SRS) dan dikelola oleh Yayasan Badak Indonesia (YABI). Tujuan didirikannya SRS, TNWK adalah untuk penyelamatan Badak Sumatera yang sudah terancam punah dan menyediakan kawasan

yang luas dan alami bagi habitat Badak Sumatera [3].

Pada sistem pengelolaan di SRS dibangun dengan konsep yang terprogram dan terpadu secara semi *in-situ*. Badak Sumatera dibiarkan hidup sealami mungkin sesuai dengan kebutuhannya yaitu area jelajah yang luas, topografi habitat alami, bersifat soliter, dan variasi makan yang cukup. Dalam manajemen kesehatan dilakukan tindakan yaitu pemantauan, pencegahan, dan penanganan dari gangguan kesehatan. Pada manajemen kesehatan Badak Sumatera di SRS, TNWK dilakukan pengamatan pada perubahan tingkah laku, karena adanya tingkah laku harian, telah menggambarkan adanya gangguan fisiologis pada Badak Sumatera [1].

Upaya konservasi Badak Sumatera dengan mengetahui perilaku harian dan perawatan diharapkan dapat membantu cara pengelolaan yang baik khususnya di area penangkaran semi *in-situ* [2].

B. Tujuan

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui teknik pengelolaan Badak Sumatera di SRS, TNWK.

II. METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 6 Juni – 14 Juli 2019 di Suaka Rhino Sumatera, Taman Nasional Way Kambas.

B. Alat, Bahan dan Prosedur Kerja

Alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan ini adalah sebagai berikut: Telepon genggam merk Oppo Tipe A37 digunakan untuk merekam pada saat wawancara pengelola, tim medis dan *keeper*. Alat ukur waktu (Jam dan *stopwatch*) digunakan untuk mengukur durasi aktivitas Badak Sumatera, lembar kerja. Pengamatan langsung dilakukan pada tiga individu Badak Sumatera jantan yaitu Harapan, Andalas, Andatu, dan tiga individu Badak Sumatera betina yaitu

Bina, Ratu, dan Delilah. Pengamatan setiap individu dilakukan selama dua hari untuk mengetahui perbandingan aktivitas harian Badak Sumatera. Pengamatan langsung dilakukan pada pagi hari yaitu pukul 07.00-10.00 WIB dengan mencatat setiap aktivitas Badak Sumatera di kandang perawatan. Aktivitas Badak Sumatera yang diamati dan dicatat adalah sebagai berikut:

- 1) Aktivitas umum harian Badak Sumatera di dalam kandang perawatan:
 - a. Aktivitas makan
 - b. Perlakuan dimandikan
 - c. Aktivitas tidur
 - d. Aktivitas berjalan
 - e. Aktivitas diam di tempat
 - f. Aktivitas lainnya adalah aktivitas Badak Sumatera yang tidak dapat dihitung durasinya, tetapi dapat dihitung frekuensinya. Dalam aktivitas lainnya dapat diketahui aktivitas yang tidak dapat dihitung durasinya seperti keluar ke kandang exhibit, penis ereksi, penis keluar, makan buah, menggosok kepala, bersuara, bermain dengan benda, membaui benda, menguap, mendengus, mengangguk-anggukan kepala, dan agresif.
- 2) Menghitung perbandingan durasi aktivitas harian Badak Sumatera di dalam kandang perawatan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan pemeliharaan terdiri dari pengelolaan fasilitas, pengelolaan kesehatan dilakukan oleh dokter hewan dan paramedis, dan pengelolaan perawatan yang dilakukan oleh *keeper*.

- 1) Pengelolaan fasilitas dilakukan oleh manajer fasilitas yaitu dengan menyediakan fasilitas atau sarana dan prasarana untuk pengelolaan kesehatan dan perawatan Badak Sumatera SRS, TNWK.
- 2) Pengelolaan kesehatan yang dilakukan oleh dokter hewan dan tim medis.

Empat jenis pemeriksaan yang dilakukan yaitu:

- a. Pemeriksaan harian
 - b. Pemeriksaan harian yaitu kegiatan memeriksa kondisi fisik Badak Sumatera.
 - c. Pemeriksaan mingguan
 - d. Pemeriksaan mingguan yang dilakukan adalah pemeriksaan urine, feses dan timbangan berat badan.
 - e. Pemeriksaan bulanan
 - f. Pemeriksaan bulanan yang dilakukan adalah pemeriksaan parasit, darah dan kondisi organ tubuh Badak Sumatera.
 - g. Pemeriksaan tahunan.
- 3) Pemeriksaan tahunan ini adalah kegiatan pemeriksaan kondisi sperma pada Badak Sumatera jantan. Pengelolaan perawatan oleh *keeper*. Tujuh perlakuan yang dilakukan untuk perawatan Badak Sumatera di SRS, TNWK yaitu sebagai berikut:
- a. Pemberian pakan tambahan berupa daun segar.
 - b. Pemberian minum di kandang perawatan yang diletakkan pada wadah bak untuk air minum.
 - c. Memandikan Badak Sumatera di kandang perawatan dan memeriksa kondisi fisik dan parasit.
 - d. Mengukur suhu tubuh Badak Sumatera.
 - e. Perlakuan *dipping* (mencuci area kaki Badak Sumatera).
 - f. Pemberian $ZnSO_4$, yang disemprotkan ke area mata Badak Sumatera.
 - g. Pemberian salep campur untuk membersihkan luka pada bagian tubuh Badak Sumatera.
 - h. Pemberian pakan tambahan lainnya berupa buah semangka, ubi, dan pisang.

- i. Setelah perlakuan di kandang perawatan selesai, Badak Sumatera dikeluarkan ke lokasi *paddock* untuk melakukan aktivitas harian.

Pemberian pakan tambahan dilakukan setiap pagi setelah Badak Sumatera masuk ke dalam kandang perawatan. Terdapat beberapa jenis daun dan buah untuk memenuhi kebutuhan vitamin Badak Sumatera. Aktivitas mandi Badak Sumatera dilakukan dengan cara menyemprotkan air menggunakan selang ke tubuh Badak Sumatera dan menggosokkan tubuhnya agar memudahkan *keeper* untuk memeriksa tubuh Badak Sumatera.

Badak Sumatera yang ada di SRS, TNWK hidup bebas di habitat alamnya dan dapat melakukan aktivitas rutinnnya tanpa adanya perubahan. Aktivitas umum yang dilakukan Badak Sumatera di dalam kandang perawatan adalah makan, dimandikan, berjalan, istirahat, dan aktivitas lainnya yang tidak dapat dihitung durasinya seperti keluar ke kandang *exhibit*, makan buah, menggosok kepala, bersuara, bermain dengan benda, membaui benda, menguap, mendengus, mengangguk- anggukan kepala, agresif, penis ereksi pada Badak Sumatera jantan dan ditambah adanya aktivitas interaksi antara induk dan anak yang dirawat secara bersama (Tabel. 1 dan 2).

Setiap individu Badak Sumatera memiliki durasi aktivitas yang berbeda, tetapi aktivitas makan, dimandikan, dan istirahat merupakan aktivitas umum yang dilakukan oleh semua Badak Sumatera kecuali individu Badak Sumatera Ratu yang tidak melakukan aktivitas istirahat saat di kandang perawatan SRS, TNWK.

Tabel 1. Durasi aktivitas Badak Sumatera jantan di dalam kandang perawatan SRS, TNWK:

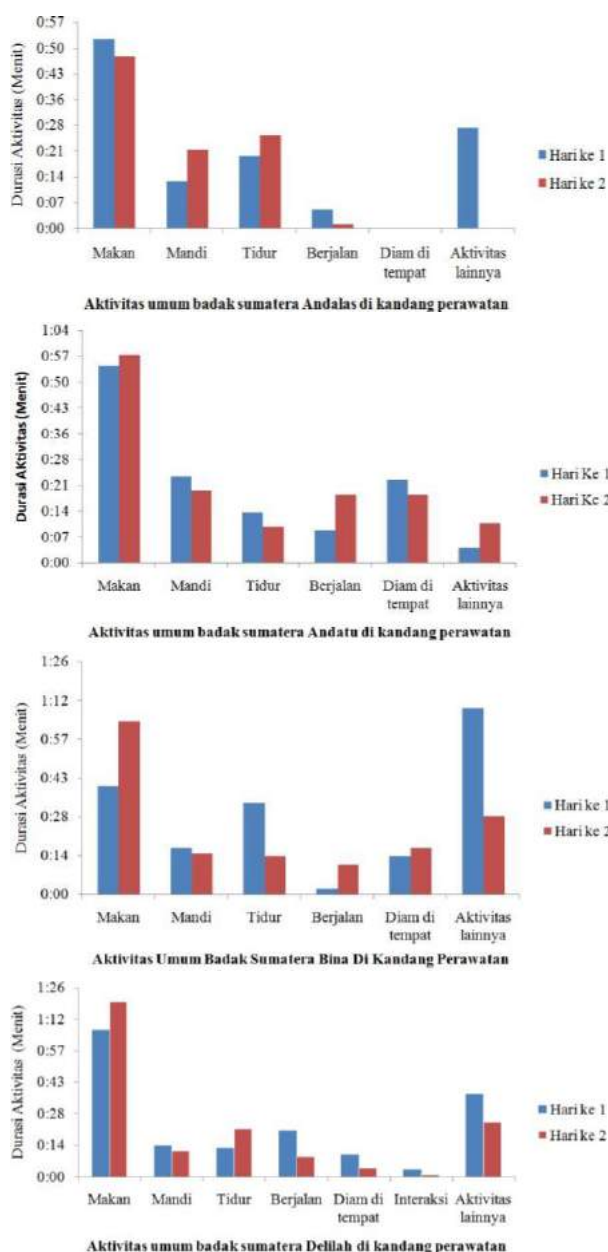
Durasi Aktivitas (Menit)	Hari ke-					
	1	2	1	2	1	2
	Harapan	Harapan	Andalas	Andalas	Andatu	Andatu
Total waktu dalam kandang	2:33	1:53	1:59	2:16	2:09	2:17
Durasi makan	1:01	0:45	0:53	0:48	0:55	0:58
Durasi mandi	0:25	0:33	0:13	0:22	0:24	0:19
Durasi istirahat	0:30	0:18	0:20	0:26	0:14	0:20
Total durasi berjalan	0:05	0:02	0:05	0:01	0:09	0:10
Total durasi diam ditempat	0:11	0:01	0:00	0:00	0:23	0:19
Total durasi aktifitas lainnya	0:21	0:14	0:28	0:40	0:04	0:11

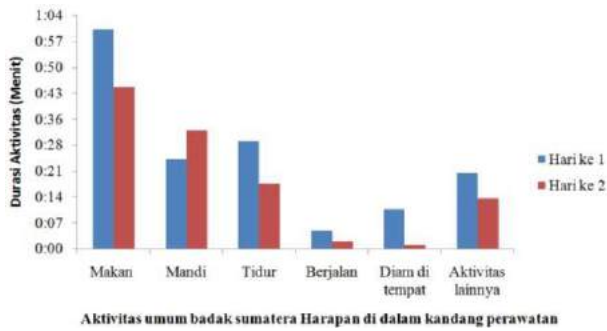
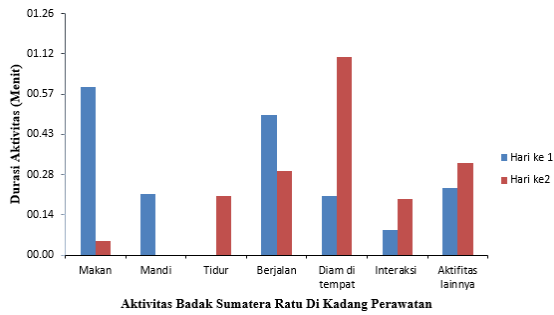
Tiga individu Badak Sumatera jantan di SRS, TNWK saat aktivitas makan di kandang perawatan diketahui dari seluruh individu Badak Sumatera jantan memiliki durasi aktivitas yang hampir sama. Pada saat aktivitas makan Badak Sumatera dapat melakukan aktivitas lain seperti berjalan atau bahkan menuju tempat minum dan kembali lagi untuk makan [2]. Setelah aktivitas makan, Badak Sumatera dimandikan oleh *keeper* dan diperiksa tubuhnya dari parasit. Durasi aktivitas yang dilakukan Badak Sumatera Harapan pada saat dimandikan lebih lama dibandingkan dengan kedua badak jantan yang lainnya. Dalam aktivitas makan di kandang perawatan, Badak Sumatera Harapan banyak melakukan aktivitas bersuara dan menggosok kepalanya ke pagar kandang perawatan. Aktivitas istirahat di kandang perawatan Badak Sumatera Harapan pada hari kedua lebih lama dibandingkan dengan kedua badak jantan lainnya.

Durasi aktivitas diam di tempat banyak dilakukan oleh Badak Sumatera Andatu, karena Badak Sumatera Andatu lebih banyak melakukan aktivitas berjalan-berhenti. Selama aktivitas berjalan-berhenti, Badak Sumatera Andatu melakukan urinasi sebanyak 2 kali. Saat aktivitas lainnya Badak Sumatera Andalas lebih banyak melakukan aktivitas berjalan dan makan buah di kandang perawatan. Di dapatkan data pada Badak Sumatera jantan yang lebih aktif dalam melakukan aktivitas di dalam kandang perawatan adalah Badak Sumatera Andatu, dapat diketahui dari faktor usia yang lebih muda dibandingkan dengan badak jantan lainnya.

Tabel 2. Durasi aktivitas Badak Sumatera betina di dalam kandang perawatan di SRS, TNWK:

Durasi Aktivitas (Menit)	Hari ke-					
	1	2	1	2	1	2
	Delilah	Delilah	Bina	Bina	Ratu	Ratu
Total waktu dalam kandang	2:43	2:32	2:56	2:30	3:00	3:06
Durasi makan	1:07	1:20	0:40	1:04	1:11	1:00
Durasi mandi	0:14	0:12	0:17	0:15	0:05	0:22
Durasi istirahat	0:13	0:22	0:34	0:14	0:00	0:00
Total durasi berjalan	0:21	0:09	0:02	0:11	0:21	0:50
Total durasi diam ditempat	0:10	0:04	0:14	0:17	0:30	0:21
Total durasi aktifitas lainnya	0:38	0:25	1:09	0:29	0:33	0:24
Durasi interaksi	0:03	0:01	-	-	0:20	0:09





Tiga individu Badak Sumatera betina di SRS, TNWK Badak Sumatera betina tersebut yaitu Badak Sumatera Bina, Badak Sumatera Ratu, dan Badak Sumatera Delilah. Pada aktivitas makan Badak Sumatera Delilah menunjukkan durasi aktivitas makan lebih lama dibandingkan dengan kedua Badak Sumatera betina lainnya. Selama pengamatan, aktivitas makan Badak Sumatera Delilah banyak melakukan aktivitas berjalan sambil mengelilingi kandang dan berinteraksi dengan induk. Pada pengamatan hari pertama dan kedua, Badak Sumatera Bina melakukan perlakuan dimandikan dengan durasi lebih lama dibandingkan dengan kedua badak betina lainnya, karena pada saat perlakuan dimandikan Badak Sumatera Bina melakukan aktivitas istirahat di kandang perawatan. Aktivitas istirahat di kandang perawatan biasanya dilakukan pada saat Badak Sumatera merasa kenyang, dan dilakukan setelah aktivitas mandi di kandang perawatan. Aktivitas istirahat di kandang perawatan lebih banyak dilakukan oleh Badak Sumatera Bina. Selama di kandang perawatan, badak Sumatera Bina melakukan aktivitas istirahat pada hari pertama sebanyak 7 kali dan hari kedua sebanyak 2 kali. Pada aktivitas lainnya, durasi paling

lama terdapat pada Badak Sumatera Bina yaitu dengan melakukan aktivitas berjalan pada hari pertama sebanyak 5 kali dan pada hari kedua sebanyak 4 kali, aktivitas diam di tempat pada hari pertama dan kedua sebanyak 3 kali. Selama pengamatan, Badak Sumatera Bina pada hari pertama banyak melakukan aktivitas berjalan dan istirahat karena dilakukannya pengambilan sampel darah oleh dokter hewan, dan *keeper* membuat Badak Sumatera Bina untuk merasa tenang dan dengan posisi istirahat di kandang perawatan.

Perbandingan durasi aktivitas Badak Sumatera jantan di kandang perawatan dengan aktivitas yang sama. Badak Sumatera Harapan memiliki durasi aktivitas lebih lama pada aktivitas makan selama 61 menit, aktivitas dimandikan selama 25 menit, dan aktivitas tidur selama 30 menit. Sedangkan Badak Sumatera Andatu memiliki durasi lebih lama pada aktivitas berjalan selama 10 menit dan diam di tempat selama 23 menit. Durasi aktivitas lainnya yaitu dilakukan oleh Badak Sumatera Andalas yaitu selama 40 menit.

Aktivitas Badak Sumatera betina di kandang perawatan memiliki durasi yang berbeda. Badak Sumatera Ratu memiliki aktivitas lebih lama dibandingkan Badak Sumatera betina lainnya yaitu dimandikan selama 22 menit, berjalan selama 50 menit, dan diam di tempat selama 30 menit. Sedangkan Badak Sumatera Bina memiliki aktivitas paling lama pada aktivitas tidur di kandang perawatan selama 34 menit dan melakukan aktivitas lainnya selama 69 menit. Durasi aktivitas makan di kandang perawatan yaitu dilakukan oleh Badak Sumatera Delilah selama 100 menit.

IV. PENUTUP

Dari hasil pengamatan Badak Sumatera di SRS, TNWK dapat disimpulkan, bahwa:

1. Terdapat tiga jenis pengelolaan pemeliharaan yaitu pengelolaan oleh manajer, pengelolaan kesehatan dan pengelolaan pemantauan oleh *keeper*.

2. Aktivitas umum yang dilakukan Badak Sumatera di dalam kandang perawatan di SRS, TNWK yaitu aktivitas makan, dimandikan, tidur, berjalan, diam di tempat, dan aktivitas interaksi antara induk dan anak.
3. Berdasarkan pengamatan aktivitas Badak Sumatera di kandang perawatan, Badak Sumatera jantan yang melakukan aktivitas lebih lama adalah Badak Sumatera Harapan, sedangkan Badak Sumatera betina yang melakukan aktivitas lebih lama adalah Badak Sumatera Delilah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kepala Balai Taman Nasional Way Kambas dan Direktur Eksekutif Yayasan Badak

Indonesia yang telah mengizinkan dalam pengambilan data yang telah dilaksanakan. Terimakasih juga kepada seluruh staff SRS-YABI, TNWK yang telah membantu dalam pengumpulan data di lapangan.

REFERENSI

- [1] Alikodra, H. S. 2013. Teknik Konservasi Badak Indonesia, Buku YABI Bogor. [hal.158-159].
- [2] Kurniawanto A. 2007. Studi perilaku Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis* Fischer, 1814) di Suaka Rhino Sumatera Taman Nasional Way Kambas, Lampung [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [3] Taman Nasional Way Kambas. 2017.<http://waykambas.org/sejarah-taman-nasional-way-kambas/>. Diakses 15 April 2020.

Inventarisasi Dan Sebaran Spasial Spesies Ular Di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (Kphl) Batu Tegi

Duta Aditya Putra Pradana^{1*}, Arief Darmawan², Nuning Nurcahyani³, Agus Setiawan⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹dutaaditya1@gmail.com

²arief.darmawan@gmail.com

³nuning.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

⁴aslulila@yahoo.com

Intisari — Data sebaran spasial sangat diperlukan dalam inventarisasi keanekaragaman spesies ular yang dilakukan secara berkala. Ular juga merupakan salah satu reptil yang berperan dalam keseimbangan ekosistem. Tujuan penelitian ini adalah menginventarisasi dan mengidentifikasi sebaran spasial ular yang ada di KPHL Batu Tegi, Resort Way Waya. Metode Visual Encounter Survey (VES) with randomized-walk design digunakan dalam pengumpulan data dan dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener. Metode spatial analisis dilakukan untuk mengetahui sebaran spasial ular. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman ular di lokasi ini tergolong sedang. Terdapat tujuh jenis spesies ular yang ditemukan di lokasi ini yaitu ular kisik (*Xenochrophis Vittatus*), ular pucuk (*Ahaetula prasina*), ular sanca kembang (*Phyton reticulatus*), ular kobra (*Naja sumatrana*), ular segitiga merah (*Xenochrophis trianguligerus*), ular tambang (*Dendrelaphis pictus*), dan ular weling (*Bungarus candidus*). Ular paling banyak ditemukan dekat dari sungai yaitu pada jarak 0-50 m, dengan ketinggian 0-200 mdpl dengan tutupan lahan berupa kebun dan semak belukar.

Kata kunci — Inventarisasi, Sebaran, Spasial, Ular, Resort Way Waya.

Abstract — Spatial distribution is very important for supporting regular inventory of snake biodiversity. Snakes are also one of the reptiles that play a role in the balance of the ecosystem. The purpose of this study is to inventory and identify the spatial distribution of snakes in the KPHL Batu Tegi Resort Way Waya. A Visual Encounter Survey (VES) with the randomized-walk design was used to collect data, which was then analyzed using the Shannon-Wiener Index, while the spatial analysis method was carried out to determine the snake spatial distribution. The results showed that the level of diversity snake species in the study area was classified as moderate. There were seven types of snake species found at this location, namely the kisik snake (*Xenochrophis vittatus*), pucuk snake (*Ahaetula prasina*), sanca kembang snake (*Python reticulatus*), cobra snake (*Naja sumatrana*), segitiga merah snake (*Xenochrophis trianguligerus*), tambang snake (*Dendrelaphis pictus*), and weling snake (*Bungarus candidus*). The most typical snake habitat was a river bank at the distance of 0-50 m, with an altitude of 0-200 meters above sea level and covered by plantations or shrubs.

Keywords — Inventory, Distribution, Spatial, Snake, Resort Way Waya.

I. PENDAHULUAN

Ular merupakan salah satu reptil yang berperan dalam keseimbangan ekosistem, karena mampu mengontrol populasi hama tanaman seperti tikus, serangga, dan mamalia kecil [21]. Reptil dapat ditemukan di air dan darat, habitat reptil antara lain sungai-sungai besar maupun kecil, kolam-kolam kecil, kubangan hewan, kayu lapuk, dan akar banir yang terakumulasi dengan serasah daun [12]. Ular memiliki ruas tulang belakang lentur, yang terdiri dari sekitar 400 ruas tulang tak beraturan (*vertebra*). Setiap *vertebra* memiliki sepasang tulang rusuk, kecuali *vertebra* ekor. Bagian bawah tulang rusuk

ular tidak menyambung sehingga dapat meregang ketika ular menelan mangsa yang lebih besar dari ukuran tubuhnya. Ular dapat dikategorikan berdasarkan jenis taring bisa beracun yang dimilikinya. Terdapat empat tipe taring bisa ular, yaitu *Aglypha*, *Ophistoglypha*, *Proteroglypha*, dan *Solenoglypha* [17].

Sebagian besar jenis ular membunuh mangsa dengan melilit mangsanya dan beberapa jenis lainnya mengeluarkan bisa beracun dari taringnya untuk melumpuhkan targetnya [7]. Makanan ular yang berukuran kecil biasanya adalah cicak dan kadal, sedangkan ular yang berukuran lebih besar makanannya berupa unggas dan mamalia

kecil seperti burung dan tikus. Populasi dari predator seperti ular ini dipengaruhi oleh kondisi habitat dan populasi mangsanya [5]. Faktor penting lainnya yang mempengaruhi persebaran ular pada suatu habitat adalah ketersediaan pakannya. Selain itu, ketinggian tempat juga mempengaruhi persebaran ular, terutama dalam hal keanekaragaman jenis [4].

Sebaran spasial merupakan salah satu parameter penting demografi satwa liar seperti ular. Pola sebaran spasial komunitas pada suatu ekosistem dapat ditentukan dengan berbagai macam indeks persebaran atau Indeks Dispersi (ID) [19]. Studi bentang alam (*landscape*) akan menghasilkan bentuk lahan (*land form*) yang sifatnya sangat bervariasi dan dinamis [8].

KPHL Batu Tegi Resort Way Waya merupakan salah satu tempat yang cocok sebagai habitat ular, hal ini dipengaruhi oleh kelestarian alamnya yang masih terjaga. Lokasi ini memiliki kriteria yang cocok untuk dijadikan lokasi penelitian karena memiliki berbagai tipe habitat dalam satu tempat, seperti sungai, pepohonan, semak belukar dan lainnya. Oleh karena itu, peluang ditemukannya spesies ular di lokasi sangatlah besar. Inventarisasi dan identifikasi persebaran ular di lokasi ini sangatlah penting dilakukan karena data mengenai spesies ular di Indonesia saat ini sangat sedikit khususnya di Provinsi Lampung, hal ini lah yang melatar belakangi penelitian ini.

II. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2019. Penelitian ini dilakukan di Pringsewu tepatnya di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya pada blok pemanfaatan hutan lindung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jam, *head lamp*/ senter, *thermometer*, GPS (*Global Positioning System*), laptop, kamera, alat tulis, *tally sheet*, dan tongkat ular. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra sentinel-2 tahun 2019, peta kemiringan lahan, data DEM Nasional, peta hidrologi, peta areal lokasi penelitian dan buku panduan identifikasi jenis ular. Jenis data yang dikumpulkan yaitu:

1) Data Ular

Data ular berupa: nama jenis, jumlah individu, waktu ditemukan, koordinat pada GPS, aktivitas pada saat ditemukan, dan data lainnya.

2) Data Habitat

Data habitat berdasarkan Wahyuni [20] meliputi: kondisi cuaca, tanggal dan waktu pengambilan data, nama lokasi, vegetasi dominan, ketinggian lokasi (mdpl), suhu udara, dan kelembaban dan data lainnya.

3) Citra Satelit

Pengambilan data Citra Satelit dilakukan dengan mengunduh langsung di laman USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

A Metode Pengumpulan Data

1) Data Keanekaragaman Jenis Ular

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Survei Penjumpaan langsung *Visual Encounter Survey (VES) with randomized-walk design*. Metode VES ini dilakukan selama 2 jam atau lebih. Langkah-langkah pengambilan data yaitu sebagai berikut:

- a. Survey pendahuluan
- b. Pengamatan
- c. *Tagging* sebaran ular
- d. Dokumentasi dan identifikasi spesies

2) Data Habitat

Data habitat digunakan untuk membandingkan keanekaragaman ular yang ditemukan di setiap lokasi dan tipe habitat yang berbeda. Pengukuran parameter habitat yang dilakukan meliputi kondisi cuaca, suhu, ketinggian lokasi (mdpl), dan vegetasi dominan.

B. Analisis Data

I. Analisis Data Keanekaragaman Jenis Ular

Jenis yang ditemukan di lapangan kemudian dianalisis dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener [2], yaitu:

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

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

P_i = Proporsi jenis ke- i (diperoleh dari jumlah individu jenis ke- i dibagi

dengan jumlah seluruh individu yang diperoleh)

Variabel tersebut digunakan dengan kriteria sebagai berikut:

- $H' < 1$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang rendah.
- $1 < H' < 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang sedang.
- $H' > 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi.

Nilai yang diperoleh akan digunakan untuk membandingkan keanekaragaman jenis berdasarkan habitatnya.

II. Analisis Data Habitat

Data habitat dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil olahan peta dan kenyataan yang ada di lapangan serta literatur-literatur yang ada dari jenis yang ditemukan di lokasi penelitian. Analisis data habitat lalu dihubungkan dengan keanekaragaman jenis yang ditemui di lokasi penelitian.

III. Sebaran Ular

Distribusi ular dianalisis dengan melakukan *spatial analysis* yaitu pengukuran jarak perjumpaan ular terhadap data spasial (peta tematik). Data spasial yang digunakan yaitu :

- Tutupan lahan, sebaran ular peta tutupan lahan dibagi menjadi 3 kelas yaitu kelas hutan, kebun campuran, semak belukar, dan pemukiman.
- Ketinggian, dibagi menjadi 4 kelas ketinggian yakni 0-200, 200-400, 400-800 dan >800 (mdpl).
- Sungai, dibagi menjadi 4 kelas yakni kelas jarak 50, 100, 200, dan >200 meter.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman Jenis Ular

Berdasarkan hasil penelitian di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya diketahui bahwa terdapat tujuh jenis spesies yaitu ular segitiga merah (*Xenochrophis*

trianguligerus), ular weling (*Bungarus candidus*), ular kisik (*Xenochrophis Vittatus*), ular pucuk (*Ahaetula prasina*), ular tambang (*Dendrelaphis pictus*), ular sanca kembang (*Phyton reticulatus*) dan ular kobra sumatra (*Naja sumatrana*). Keanekaragaman jenis ular disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keanekaragaman jenis ular di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya

No	Nama Jenis	Nama ilmiah	Famili
1	Ular Kobra	<i>Naja Sumatrana</i>	Elapidae
	Segitiga Merah	<i>Xenochrophis trianguligerus</i>	
3	Ular Tambang	<i>Dendrelaphis Pictus</i>	Colubridae
	Ular welling	<i>Bungarus Candidus</i>	
5	Ular Kisik	<i>Xenochrophis Vittatus</i>	Natricidae
	Ular Pucuk	<i>Ahaetula Prasina</i>	
7	Sanca Kembang	<i>Phyton reticulates</i>	Pythonidae

Terdapat empat famili jenis ular yang ditemukan di lokasi ini yaitu *Elapidae*, *Natricidae*, *Colubridae*, dan *Pythonidae*. Waktu dominan ditemukannya ular di lokasi ini adalah pagi hari dengan persentase lokasi paling banyak ditemukan adalah di sekitar anak sungai. Aktivitas saat ditemukannya ular berbeda-beda seperti sedang berpindah, mencari makan, dan berjemur, selain itu terdapat tanda-tanda keberadaan adanya ular yaitu dengan ditemukannya sarang dan sisik ular. Akan tetapi, aktivitas yang paling banyak saat ditemukannya ular adalah pada saat mencari makan, karena pada kondisi ini ular keluar dari sarangnya sehingga sangat mudah untuk diketahui keberadaannya.

1) Ular Kobra

Ular kobra (*Naja sumatrana*) yang ditemukan di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya berupa sarang dan sisik ularnya saja, hal ini menandakan bahwa adanya aktivitas ular jenis ini di lokasi. Pada lokasi kebun sawit ditemukan sarang dan sisik ular dengan jarak yang cukup dekat yaitu ± 50 m. Di lokasi kebun campuran jejak ular kobra yang ditemukan hanya berupa sarang yang berada

di antara tanaman pisang dan kakao. Selain itu terdapat jejak adanya ular kobra di sawah berupa sisik ular yang sudah mengering.

Menurut Widhiantara dan Rosiana [22] Ular kobra mengganti kulit setiap bulan tergantung dari tingkat pertumbuhannya dengan lebih banyak menghabiskan waktunya untuk tidak melakukan apa-apa atau diam.

2) Ular Segitiga Merah

Ular segitiga merah (*Xenochrophis trianguligerus*) merupakan salah satu jenis ular yang ditemukan di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya. Ular ini ditemukan di anak sungai dengan aktivitas yang ditemukan yaitu sedang berburu dan mencari makan. Ular ini termasuk ke dalam spesies jenis ular rumput, ular ini memiliki motif berbentuk segitiga merah terang, orange, dan keabu-abuan disamping sisi badannya. Ular segitiga merah bisa mencapai panjang 1,2 meter, dengan ciri-ciri kepalanya berwarna hitam hingga coklat kelabu. Tubuh bagian bawah ular ini berwarna coklat pucat hingga putih kelabu. Tidak jarang pula ular ini ditemukan dengan warna seperti kecoklatan [23].

3) Ular Weling

Terdapat satu ular weling (*Bungarus candidus*) yang ditemukan di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya yaitu terdapat di sawah dengan aktivitas sedang mencari makan. Pada saat di temukannya ular ini aktivitas yang dilakukan adalah sedang merayap ke bagian yang lebih tinggi. Kondisi sawah berada di antara anak sungai dan kebun campuran. Menurut Kastawi [10] selain ular kobra, ular weling merupakan salah satu ular yang berbisa yang memiliki bisa neurotoksin yang apabila terkena saraf dapat menyebabkan kelumpuhan, pada sistem pernafasan, dan sistem sirkulasi bahkan dapat menyebabkan kematian.

4) Ular Kisik

Salah satu jenis ular yang terdapat di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya adalah ular kisik (*Xenochrophis vittatus*). Ular ini ditemukan sedang mencari makan di sekitaran semak belukar. Pada bagian permukaan dorsal ular ini terdapat empat

garis kuning coklat pucat dengan warna dasar hitam, garis tersebut melintasi seluruh panjang tubuh hingga ke buntutnya. Dagu, bibir, leher dan semua sisik ventral ular ini digarisi hitam putih yang menjadikannya ciri khas. Ular ini memiliki taring belakang dengan tingkat bisa rendah. Ular ini cocok dijadikan hewan piaraan karena memiliki sifat tidak terlalu temperamental atau jinak. Dalam sekali bertelur, ular ini bisa menghasilkan delapan butir telur [6].

5) Ular Pucuk

Ular Pucuk (*Ahaetula prasina*) yang ditemukan di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya dalam aktivitas berjemur dengan lokasi penemuan berada di kebun campuran yang berada di dekat sungai Waya. Jenis tanaman yang berada di kebun campuran terdiri dari tanaman kehutanan khususnya tanaman MPTS (*Multipurpose Tree Species*). Menurut Budiada *et al.* [3] ular pucuk merupakan ular dengan warna hijau dengan ciri khusus yaitu kepala berbentuk segitiga lancip, pupil mata melintang, berbisa lemah dan umumnya tidak berbahaya. Ular pucuk aktif pada siang hari (diurnal), ular ini memangsa katak, burung kecil, dan mamalia kecil. Habitat ular pucuk adalah semak-semak dan kebun.

6) Ular Tambang

Salah satu ular yang ditemukan di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya yaitu ular tambang (*Dendrelaphis pictus*) yang ditemukan di anak sungai dalam aktifitas berjemur di atas pohon lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Ular ini memiliki warna terang seperti hijau terang kebiruan di bagian leher hingga tubuh. Warna ini muncul apabila spesies merasa terancam [21].

7) Ular Sanca Kembang

Jenis ular sanca kembang (*Phyton reticulates*) pernah ditemukan masyarakat setempat di lokasi ini. Lokasi penemuan ular ini di area perkebunan masyarakat. Ular sanca kembang memiliki sisik dorsal (punggung) yang tersusun dalam 70-80 deret, sisik-sisik ventral (perut) sebanyak 297-332 buah dari bawah leher hingga ke anus, sisik subkaudal (sisi bawah ekor) 75-102 pasang. Perisai rostral (sisik di ujung moncong) dan

empat perisai supralabial (sisik-sisik di bibir atas) terdepan memiliki lekuk heat sensor pits atau sensor yang peka terhadap suhu. Ular sanca kembang bertelur antara 10-100 butir [13].

B. Indeks Keanekaragaman Jenis Ular

Berdasarkan hasil perhitungan indeks Shannon-Wiener keanekaragaman jenis ular di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya didapatkan data keseluruhan sebesar 1,71. Dengan jumlah spesies yang ditemukan adalah 13 individu. Jenis ular segitiga merah (*Xenochrophis trianguligerus*) dan kobra (*Naja sumatrana*) merupakan jenis yang dominasi ditemukan di lokasi ini.

Tingkat keanekaragaman jenis ular yang diperoleh tergolong sedang yaitu $1 < H' < 3$, hal tersebut menunjukkan tingkat keanekaragaman yang masih terjaga, maka dari itu perlu dilestarikan keberadaannya, selain sebagai pengendali hama pada lahan pertanian ular juga berperan sebagai bioindikator ekosistem baik sebagai mangsa ataupun pemangsa. Menurut Nugroho *et al.* [14] jika jumlah jenis banyak dan jumlah individu masing-masing jenis hampir merata maka indeks keanekaragaman akan semakin tinggi. Indeks keanekaragaman akan tinggi apabila pada suatu habitat dapat mendukung berbagai aktivitas dan mampu memberikan tempat yang nyaman untuk berlindung dan berkembang biak. Jika komunitas disusun oleh sedikit jenis, maka keanekaragaman jenis rendah. Indeks keanekaragaman jenis ular disajikan pada Tabel 2.

Habitat satwa merupakan tempat di mana satwa itu melangsungkan hidupnya berupa mencari makan, berkembang biak, dan beristirahat. Kondisi kualitas dan kuantitas habitat akan menentukan komposisi, penyebaran dan produktivitas satwa liar. Habitat yang kualitasnya tinggi akan menghasilkan hidupan satwa liar yang berkualitas tinggi, begitu pula sebaliknya [14]. Keanekaragaman habitat akan berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis suatu hewan. Semakin beranekaragam struktur habitat, maka semakin besar keanekaragaman jenis hewan, hal ini karena habitat menyediakan sumberdaya yang cukup, khususnya sebagai tempat untuk

mencari makan, berlindung, dan berkembang biak.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman jenis ular di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya

No	Nama Jenis	ni	Pi	Ln Pi	LnPi. Pi
1	Kobra Sumatera	4	0,30	-1,17	0,36
2	Segitiga Merah	4	0,30	-1,17	0,36
3	Ular Tambang	1	0,07	-2,56	0,19
4	Ular Welling	1	0,07	-2,56	0,19
5	Lare angon	1	0,07	-2,56	0,19
6	Ular Pucuk	1	0,07	-2,56	0,19
7	Sanca Kembang	1	0,07	-2,56	0,19
N		13			
H'				1,71	

KPHL Batu Tegi Resort Way Waya merupakan salah satu KPHL di Provinsi Lampung yang memiliki fungsi yaitu sebagai lokasi resapan air, penyeimbang ekosistem, habitat flora fauna, serta pencegah bencana alam. Akan tetapi, fungsi tersebut tidak dapat menjamin kelestarian jenis ular yang terdapat di dalam kawasan, di dalamnya terdapat berbagai tipe habitat, namun terdapat berbagai jenis gangguan yang dapat mengancam kelestarian ular, yaitu kerusakan habitat dan aktivitas manusia yang cukup tinggi. Aktifitas manusia ini dipengaruhi oleh letak kawasan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk. Intensitas keberadaan manusia yang cukup tinggi di sekitar lokasi ini berdampak pada pola aktivitas ular, seperti berburu, berjemur, maupun aktivitas lain, sehingga ular akan cenderung menghindari dengan mencari habitat yang lebih aman dan nyaman.

Konversi sebagai lahan pertanian, serta adanya aktifitas pemanfaatan air sungai dan tambang pasir di sungai Way Waya menyebabkan habitat dan kelestarian ular semakin terganggu. Aktifitas pertambangan yang ada menyebabkan pencemaran air sungai Way Waya sehingga kualitas air menurun. Kerusakan habitat tersebut secara tidak langsung menyebabkan perubahan iklim mikro di sekitar kawasan.

Untuk mengurangi/ menekan gangguan dan ancaman yang terjadi terhadap kelestarian ular, maka diperlukan peran serta dari berbagai *stakeholder* seperti masyarakat, pengelola, maupun mitra. Adanya komitmen bersama dari berbagai *stakeholder* dapat menjadi modal utama dalam upaya pelestarian ular beserta habitatnya, sehingga terciptanya keseimbangan ekosistem di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya.

C. Preferensi Sebaran Ular terhadap Jarak dari Sungai

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, titik keberadaan ular yang ditemukan tidak jauh dari aliran sungai. Sebaran ular di sekitar sungai paling banyak ditemukan pada kelas jarak 0-50 m yaitu sebanyak 10 titik, sedangkan pada kelas jarak 51-100 m, 101-200 m, dan >200 m masing-masing kelas terdapat satu titik. Preferensi sebaran atau kecenderungan sebaran ular terhadap jarak dari sungai disajikan pada Tabel 3.

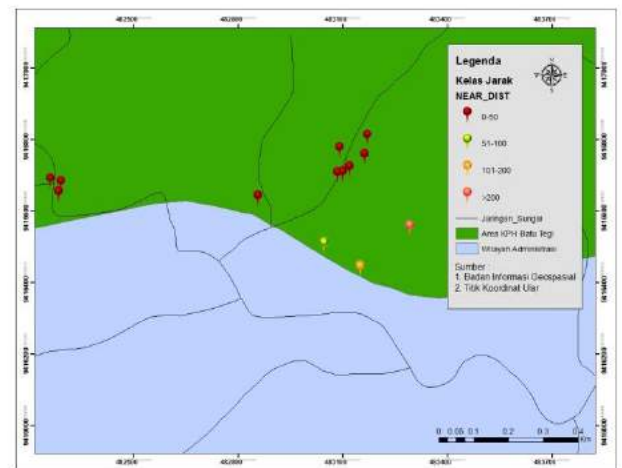
Tabel 3. Preferensi sebaran ular terhadap jarak dari sungai

No	Kelas Jarak (m)	Titik Ular	Presentase Keberadaan (%)
1	0-50	10	76,92
2	51-100	1	7,69
3	101-200	1	7,69
4	>200	1	7,69
	N	13	100

Data preferensi sebaran ular terhadap jarak dari sungai cenderung dekat, hal ini menunjukkan bahwa ular memiliki hubungan terhadap habitatnya yang menyukai areal dekat dengan sumber air berupa sungai. Sejalan dengan penelitian Subeno [18] yang menyebutkan bahwa reptil seperti ular menyukai tempat yang lembab. Sebaran ekologis juga berkaitan erat dengan sebaran spasial yang ditampilkan (Gambar 1). Berdasarkan peta yang ada, sebaran tersebut

dapat dikorelasikan dengan hasil pengelompokan dalam penggunaan ruang dan sebaran ekologisnya. Jenis-jenis yang cenderung ditemukan selalu berdekatan, pada peta sebaran spasial akan mengelompok menjadi komunitas suatu ekosistem yang erat hubungannya dalam penggunaan habitat yang sama.

Ketersediaan air pada suatu habitat secara langsung dipengaruhi oleh iklim lokal [1]. Keberadaan vegetasi di suatu kawasan akan mempengaruhi kondisi mata air. Ular akan membutuhkan air atau tempat yang lebih lembab untuk mengembalikan suhu tubuhnya bila terlalu panas.



Gbr. 1 Preferensi sebaran ular terhadap jarak dari sungai.

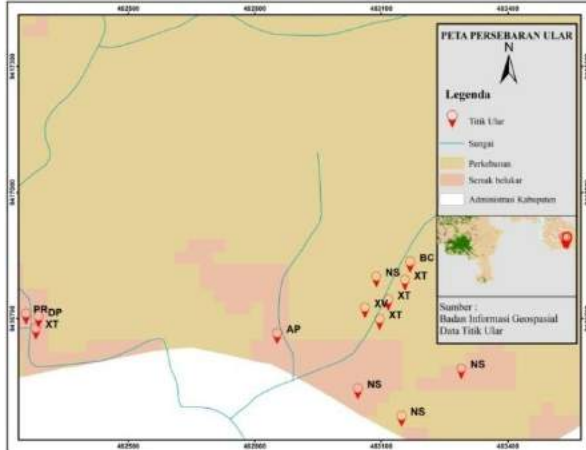
Ular terrestrial dan arboreal banyak ditemukan pada jarak sungai 50 meter, namun ular *arboreal* biasanya ditemukan pada jarak >200 meter. Hal ini terjadi karena kebutuhan air terutama bagi ular arboreal sudah terpenuhi pada air yang terdapat pada pepohonan dan tumbuhan. Untuk jenis ular terrestrial dan arboreal dapat memenuhi kebutuhan air dari aliran mata air.

D. Preferensi Sebaran Ular terhadap Jenis Tutupan Lahan

Hasil analisis menunjukkan titik ditemukannya ular berada pada tutupan lahan yang masuk ke dalam areal berupa kebun dan semak belukar. Preferensi sebaran terhadap tutupan lahan dapat dilihat pada Gambar 2, dengan keterangan sebagai berikut;

XV : ular kisik (*Xenochrophis vittatus*),

- XT : segitiga merah (*Xenochrophis trianguligerus*),
- NS : ular kobra sumatra (*Naja sumatrana*)
- AP : ular pucuk (*Ahaetula prasina*),
- PR : ular sanca kembang (*Phyton reticulatus*)
- DP : ular tambang (*Dendrelaphis pictus*),
- BC : ular weling (*Bungarus candidus*),



Gbr. 2 Preferensi sebaran ular terhadap tutupan lahan.

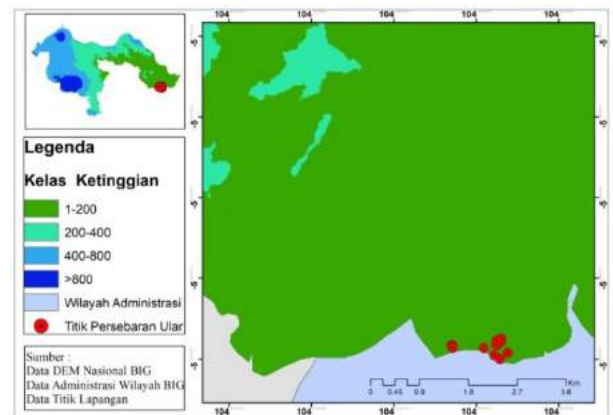
Habitat semak/belukar merupakan habitat yang memiliki penutupan tajuk sangat terbatas. Habitat ini merupakan lahan terbuka yang memiliki sedikit sumber air. Selain itu, pada habitat ini dijumpai satwa lain yang umumnya menjadi mangsa ular seperti katak sawah (*Fejervarya cancrivora*), dan tikus sawah (*Rattus argentiventer*). Terbatasnya satwa mangsa dan vegetasi untuk berlindung akibat adanya alih fungsi lahan, menjadikan habitat semak/belukar tidak ideal bagi ular. Hal ini berpengaruh pada penjumpaan ular, perubahan tutupan lahan tersebut diduga menyebabkan terjadinya perubahan kondisi lingkungan yang cepat pada habitat ular, sehingga tidak dapat memenuhi sumberdaya yang dibutuhkan untuk mendukung kehidupan ular. Kondisi habitat tersebut sesuai dengan Irwan [9], yang menyatakan bahwa apabila terjadi perubahan yang cepat pada suatu ekosistem, dapat mengakibatkan makhluk hidup mati atau pergi mencari habitat yang lebih cocok.

Pada penelitian ini ditemukan beberapa jenis ular pada habitat semak/belukar, hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Purbatrapsila [16], yang menyatakan bahwa tidak ditemukan jenis ular pada habitat semak

belukar yang memiliki keanekaragaman vegetasi yang rendah. Hal ini dikarenakan pada area penelitian masih tersedia sumber air dan mangsa bagi ular, serta pada kawasan sekitar masih terdapat vegetasi yang cukup rapat. Semakin tinggi keanekaragaman jenis vegetasi maka semakin tinggi pula keanekaragaman satwa liarnya [1]. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 2.

E. Preferensi Sebaran Ular terhadap Ketinggian

Hasil penelitian mengenai sebaran ular terhadap ketinggian menunjukkan bahwa titik ditemukannya ular seluruhnya ditemukan berada pada ketinggian 0-200 mdpl sedangkan pada ketinggian >200 tidak ditemukan titik ular karena lokasi penelitian keseluruhannya rata-rata berada pada ketinggian 0-200 mdpl. Peta sebaran ular terhadap ketinggian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 Preferensi sebaran ular terhadap ketinggian.

KPHL Batu Tegi memiliki ketinggian 0 mdpl hingga lebih dari 800 mdpl, sedangkan Resort Way waya tergolong dalam ketinggian 0-400 mdpl, hasil penelitian menunjukkan titik penemuan ular setelah *dioverlay* pada peta dengan ketinggian rata-rata 0-200 mdpl. Komposisi komunitas dan keanekaragaman jenis reptil lebih tinggi pada dataran rendah dibandingkan dengan dataran tinggi dan kelimpahan jenis reptil semakin berkurang dengan bertambahnya ketinggian [15]. Ketinggian di lokasi penelitian rata-rata 0-200 mdpl.

Berdasarkan nilai keanekaragaman yang diperoleh dalam penelitian Endarwin [4],

diketahui bahwa ketinggian tempat tidak berpengaruh pada keanekaragaman jenis reptil. Hal ini disebabkan reptil yang ditemukan umumnya memiliki penyebaran yang spesifik, sehingga jenis-jenis yang ditemukan di dataran tinggi belum tentu ditemukan di dataran rendah dan sebaliknya. Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor kondisi habitat lebih berpengaruh terhadap penyebaran reptil dibandingkan dengan ketinggian tempat seperti tutupan lahan atau vegetasi.

Persebaran ular cenderung dipengaruhi oleh komposisi dan struktur vegetasi. Pentingnya menjaga komposisi vegetasi, terutama pada dataran rendah dapat mempertahankan keberadaan jenis-jenis reptil khususnya ular. Faktor lain yang berpengaruh pada lokasi yaitu, tersedianya sumber pakan seperti katak, tikus, dan ikan. Peranan ular pada lokasi penelitian sangat membantu masyarakat atau petani dalam mengendalikan populasi hama tikus yang berlebih, maka dari itu ular perlu dilestarikan karena ular juga berperan sebagai bioindikator dan penyeimbang ekosistem alami.

IV. PENUTUP

Spesies ular di KPHL Batu Tegi Resort Way Waya memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang dengan ditemukannya tujuh spesies yaitu ular kisik (*Xenochrophis vittatus*), ular pucuk (*Ahaetula prasina*), ular sanca kembang (*Phyton reticulatus*), ular kobra (*Naja sumatrana*), ular segitiga merah (*Xenochrophis trianguligerus*), ular tambang (*Dendrelaphis pictus*), dan ular weling (*Bungarus candidus*). Sebaran karakteristik lansekap ular paling banyak ditemukan di bibir sungai yaitu pada jarak 0-50 m, dengan ketinggian 0-200 mdpl dan tutupan lahan berupa perkebunan dan semak belukar.

REFERENSI

[1] Alikodra, H. S. Pengelolaan Satwaliar. Jilid I. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor. 1990.

[2] Brower JE, Zar JH. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Brown. Iowa. 1997.

[3] Budiada IGAH, Putra IGAP, Suaskara IBM. 2017. "Keanekaragaman spesies ular di Desa Pering," Bali. *Jurnal Biologi Udayana*. 21(1): 7-11. 1997.

[4] Enderwin W. Keanekaragaman Jenis Reptil dan *Biologi Cyrtodactylus cf. fumosus* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Lampung-Bengkulu. Skripsi, IPB. Bogor. 2006.

[5] Fata, I. Aplikasi SIG untuk Analisis Distribusi Populasi Harimau Sumatera dan Satwa Mangsanya di Hutan Blang Raweu, Kawasan Ekosistem Ulu Masen Aceh. Skripsi, IPB. Bogor. 2011.

[6] Findua, A.W. "Keanekaragaman Reptil Di Repong Damar Pekon Pahlungan Pesisir Barat (Studi Kasus Plot Permanen Universitas Lampung)," Universitas Lampung. Lampung. *Jurnal Sylva Vol. 4 No. 1, (51-60)*. 2015

[7] Halliday, T., Adler, K. *The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. New York: Facts on File Inc. 2000.

[8] Hidayat S, Lumbanbatu UM. "Analisis bentang alam quarter daerah Cirebon berdasarkan ganesanya," *Jurnal Geo Sciences* 206: 293-303. 2010.

[9] Irwan, Z. D. Prinsip-prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan, dan Upaya Pelestariannya. Bumi Aksara. Jakarta. 2007.

[10] Kastawi, H.Y. Studi Khasiat Ares Pisang Terhadap Penyembuhan Gigitan Ular Kobra Pada Marmut. Prosiding, UNY. Yogyakarta. 2006.

[11] Mahanani. Strategi Konservasi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus Temmick*) di Suaka Marga Satwa Padang Sugihan Provinsi Sumatra Selatan. Berdasarkan Daya Dukung Habitat. Tesis Universitas Diponegoro. Semarang. 2012.

[12] Mistar. Panduan Lapangan Amfibi dan Reptil di Areal Mawas Provinsi Kalimantan Tengah. Kalimantan Tengah: BOS Foundation. 2008.

[13] Nainggolan, K., Kusri, M.D. dan Kartono.A.P. "Karakteristik ular sanca kembang (*python reticulatus*) yang dipanen di sumatera utara," *Jurnal Penelitian Hutan dan konservasi Alam*. 14(1): 45-55. 2017.

[14] Nugroho, M. S., Sriningsih, M. Ihsan, M., "Keanekaragaman Jenis Burung Pada Areal Dongi-Dongi di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu," *Warta Rimba*. Vol. 1 No. 1. 2013.

- [15] Primarck, R. B., Supriatna, J., Indrawan, M., Kramadibrata, P. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 1998.
- [16] Purbatraptsila, A. *Studi Keanekaragaman Jenis dan Sebaran Spasial Ular pada Beberapa tipe Habitat di Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah*. Skripsi, Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor. 2009.
- [17] Setford, S. *Seri Intisari Ilmu: Ular dan Reptilia Lain*. Erlangga. Jakarta. 2005.
- [18] Subeno. "Distribusi dan Keanekaragaman Herpetofauna di Hulu Sungai Gunung Sindoro," Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 12(1): 40-51. 2018.
- [19] Tarumingkeng, R. C. *Dinamika Populasi Kajian Ekologi Kuantitatif*. Pustaka Sinar Harapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta. 1994.
- [20] Wahyuni, R.S. *Keanekaragaman Jenis dan Sebaran Spasial Reptil di Pulau Padar Taman Nasional Komodo*. Skripsi, IPB. Bogor. 2012.
- [21] Wicaksono, A., Madang, K., dan Dayat, E. *Identifikasi Jenis-jenis Ular di Desa Muktijaya Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin dan Sumbangannya*. Skripsi, Universitas Sriwijaya. Palembang. 2015.
- [22] Widhiantara, I.G dan Rosiana, I.W. "Perilaku harian ular kobra (*naja sputatrix boie*) dalam kandang penangkaran," *Jurnal Virgin*. 1(2): 154-161. 2015.
- [23] (2019) Wikipedia. *Ular Segitiga Merah*. [Online] https://id.wikipedia.org/wiki/Ular_segitiga-merah.

Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Pengelola Hutan Mangrove Di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur

Emil Citra Soleha^{1*}, Rommy Qurniati², Hari Kaskoyo³

¹Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

emilcitra25@gmail.com

rommy.qurniati@fp.unila.ac.id

harikaskoyo@yahoo.com

Intisari — Ekosistem mangrove merupakan sumberdaya yang memiliki peran penting baik dalam aspek sosial, ekonomi dan ekologi. Masyarakat yang tinggal disekitar hutan mangrove menjadikan hutan mangrove sebagai sumber kehidupan dan sumber penghasilan dengan memanfaatkan potensi yang ada pada hutan mangrove. Faktor utama dalam menjalankan pengelolaan hutan mangrove adalah masyarakat, sehingga diperlukan analisis terkait karakteristik sosial ekonomi masyarakat terhadap pengelolaan hutan mangrove di Desa Margasari. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik sosial ekonomi masyarakat pengelola hutan mangrove di Desa Margasari. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. Sampel diambil menggunakan metode *purposive sampling* dengan jumlah responden sebanyak 96 responden. Pengolahan data dilakukan dengan cara analisis deskriptif kualitatif menggunakan *microsoft excel 2010*. Berdasarkan penelitian, responden yang diwawancara rata-rata berumur 20-40 tahun dengan pendidikan terakhir Sekolah Dasar. Jumlah anggota keluarga rata-rata adalah 4-5 orang per keluarga dan dominan bermata pencaharian sebagai nelayan. Pendapatan masyarakat rata-rata berkisar antara Rp. 500.000 sampai Rp. 1.000.000 per bulan. Masyarakat umumnya bersuku Jawa sudah tinggal di Desa Margasari selama 21-30 tahun. Karakteristik sosial ekonomi masyarakat sangat berpengaruh terhadap keadaan dan pengelolaan mangrove di Desa Margasari.

Kata kunci — Ekosistem mangrove, nelayan, pendapatan, pendidikan, umur.

Abstract — Mangrove ecosystems are resources that have an important role in social, economic and ecological aspects. Communities living around mangrove forests make mangrove forests as a source of life and source of income by utilizing the potential that exists in mangrove forests. The main factor in carrying out mangrove forest management is the community, so an analysis is needed related to the socio-economic characteristics of the community towards mangrove forest management in Margasari Village. The purpose of this study is to identify the socioeconomic characteristics of mangrove forest management communities in Margasari Village. The study was conducted in August 2019 in Margasari Village, Labuhan Maringgai District, East Lampung Regency. Samples were taken using a purposive sampling method with 96 respondents. Data were processed using qualitative descriptive analysis using Microsoft Excel 2010. Based on the research, respondents interviewed were on average aged 20-40 years with the latest education in elementary school. The average number of family members is 4-5 people per family and the dominant occupation is fishing. The average community income ranges from Rp. 500,000 - Rp. 1,000,000 per month. Generally Javanese tribes have lived in Margasari Village for 21-30 years. The socioeconomic characteristics of the community greatly influence the condition and management of mangroves in Margasari Village.

Keywords— Mangrove ecosystem, fishermen, income, education, age.

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang dibutuhkan oleh semua manusia khususnya yang tinggal di daerah pesisir [1]. Ekosistem mangrove memberikan banyak manfaat bagi masyarakat, namun pemanfaatan yang berlebihan untuk

kebutuhan ekonomi dapat merusak kondisi ekosistemnya [2]. Hutan mangrove di Lampung Mangrove Center (LMC) merupakan sumberdaya milik bersama [3], yang menyimpan potensi, baik secara fisik, ekonomi, maupun ekologi yang memberikan banyak manfaat bagi masyarakat sekitar maupun luar kawasan mangrove [4].

Pengelola hutan mangrove di Lampung Mangrove Center (LMC) merupakan masyarakat Desa Margasari sendiri. Keadaan hutan mangrove di Desa Margasari saat ini mengalami penurunan dari sebelumnya, sehingga dapat menimbulkan perubahan fungsi lahan mangrove yang ada. Penyebab utama dari kerusakan mangrove dapat disebabkan oleh aktifitas masyarakat untuk memenuhi kebutuhan ekonominya tanpa memperhatikan kelestariannya.

Permasalahan ini muncul akibat pertambahan penduduk, pola pikir masyarakat, kurangnya pengetahuan, dan kebiasaan masyarakat. Sehingga setiap masyarakat memiliki perbedaan tingkat partisipasinya dalam mengelola hutan mangrove di Desa Margasari. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh karakteristik sosial masyarakat yang berbeda dari masing-masing masyarakat.

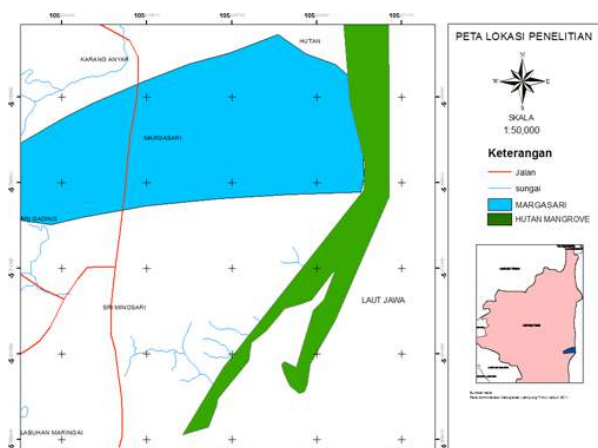
Perbedaan karakteristik sosial ekonomi masyarakat akan berdampak pada pengetahuan dan tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove tersebut. Sehingga perlu diteliti mengenai karakter sosial ekonomi masyarakat terhadap pengelolaan hutan mangrove agar pengelolaan hutan mangrove di Desa Margasari dapat berjalan dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik sosial ekonomi masyarakat pengelola hutan mangrove di Desa Margasari.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Meringgai, Kabupaten Lampung Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu kuesioner wawancara, alat perekam suara, alat tulis, dan laptop. Sedangkan objek yang akan akan diwawancara yaitu masyarakat Desa Margasari yang bersedia untuk diwawancara. Metode yang digunakan pada pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Pengambilan sampel responden diambil menggunakan metode slovin dari 2.106 kepala keluarga yang tersebar di 12 dusun. Jumlah sampel yang diperoleh sebesar 96 responden dengan batas eror yang digunakan adalah 10%. Kriteria responden yang akan diwawancara yaitu laki-laki atau perempuan, usia minimal 20 tahun, dan bersedia untuk diwawancara.

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data karakteristik responden yang meliputi umur, pendidikan, jumlah anggota keluarga, pekerjaan, pendapatan, lama tinggal, dan suku. Sedangkan data sekunder terdiri dari data- data keadaan desa yang diperoleh dari BPS dan penelitian penelitian terdahulu. Data dikumpulkan melalui metode wawancara menggunakan kuesioner, observasi lapang, dan studi pustaka.

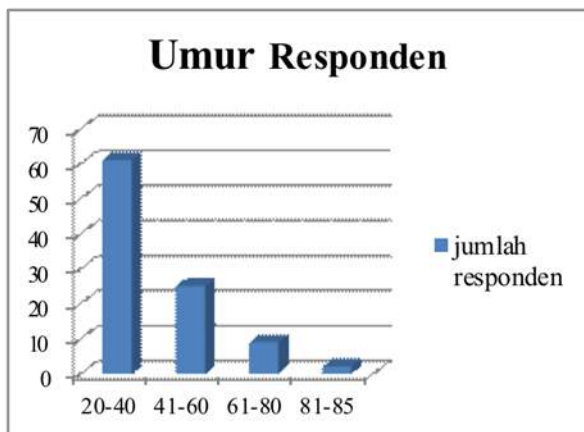
Pengolahan data dilakukan dengan cara analisis deskriptif kualitatif menggunakan *Microsoft Exel 2010*. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis beberapa aspek dari masing-masing jawaban responden dengan cara mencermati hasil jawaban-jawaban responden dari hasil wawancara menggunakan kuesioner.



Gbr. 1 Peta lokasi penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi



Gbr. 1 Umur responden masyarakat Desa Margasari

Desa Margasari merupakan salah satu Desa yang ada di wilayah Pesisir Pantai Timur Kabupaten Lampung Timur dari II Desa di Wilayah Kecamatan Labuhan Maringgai yang terletak 13 km kearah Utara dari Ibu Kota Kecamatan. Desa Margasari mempunyai luas wilayah 1.702 ha iklim. Iklim Desa Margasari sebagaimana desa-desa lain di wilayah Indonesia mempunyai pengaruh terhadap terhadap pola tanam dan penangkapan ikan yang ada di Desa Margasari dengan suhu Udara 15^o– 40^o. Desa Margasari terletak di Kecamatan Labuhan Meringgai Kabupaten Lampung Timur [5]. Pada tahun 1994 Desa Margasari mengalami abrasi besar-besaran hingga sekitar 500 meter. Kemudian setelah terjadi peristiwa tersebut, dilakukan upaya rehabilitasi lahan yang menjadikan luasan kawasan mangrove di Desa Margasari meningkat [6].

Pengelolaan hutan *mangrove* di Desa Margasari melibatkan masyarakat setempat [7], kondisi hutan mangrove di Desa Margasari mulai membaik keadaannya, namun terkadang mengalami kerusakan karena adanya aktifitas sosial yang dilakukan masyarakat setempat dalam mengelola dan memanfaatkan hutan mangrove [8]. Kurangnya kesadaran dan pengetahuan

masyarakat terkait pentingnya mengelola mangrove agar tetap terjaga kelestariannya yang bermanfaat bagi mereka dipengaruhi oleh rendahnya pendidikan yang dicapai oleh masyarakat Desa Margasari.

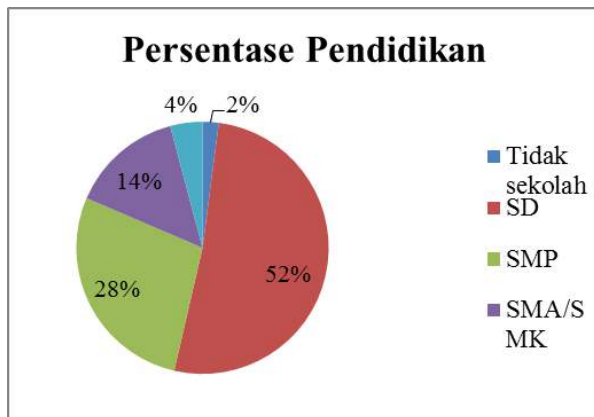
B. Umur

Umur masyarakat Desa Margasari tergolong produktif yaitu kisaran 20-40 tahun (Gambar 1), mayoritas masyarakat masih tergolong muda dan berpotensi untuk bekerja. Rata-rata responden bekerja semua baik suami maupun istri, karena pada umur produktif biasanya memiliki semangat yang lebih tinggi. Meningkatnya umur seseorang maka akan mempengaruhi pengalaman seseorang dalam melakukan suatu kegiatan [9]. Biasanya orang yang sudah berumur akan lebih berkurang kemampuannya untuk bekerja, dan akan berpengaruh terhadap pendapatannya. Umur tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap pengelolaan mangrove karena mengelola dan menjaga merupakan kesadaran dari seseorang, apabila masyarakat sadar akan pentingnya keberadaan hutan mangrove maka hutan mangrove akan dikelola dengan baik.

C. Pendidikan

Desa Margasari memiliki banyak potensi yang dapat dikembangkan, namun masyarakat belum memanfaatkan potensi tersebut dengan baik. Pada umumnya masyarakat belum menerapkan pengelolaan yang baik untuk mengkonservasi tanaman mangrove, sebagian besar masyarakat hanya menerapkan pengetahuan lokal untuk mengelola mangrove tersebut [10]. Hal ini dapat disebabkan oleh pengetahuan masyarakat yang masih minim. Tingkat pendidikan masyarakat Desa Margasari tergolong masih rendah, hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara terhadap responden dimana 52% hanya menyelesaikan pendidikan hingga SD saja. Masyarakat Desa Margasari masih sedikit yang meneruskan pendidikan hingga tinggi. Pendidikan yang rendah tentu akan mempengaruhi cara

berfikir seseorang, semakin tinggi jenjang pendidikan yang digapai maka akan semakin tinggi pula pola berfikir dan cara berperilaku seseorang [11]. Sehingga hal ini dapat mempengaruhi perilaku seseorang dalam mengelola hutan mangrove. Pendidikan yang rendah ini dapat disebabkan oleh kesadaran yang masih tergolong rendah atau kurangnya biaya untuk meneruskan sekolah. Persentase pendidikan masyarakat dari SD, SMP, SMA, dan S1 dapat dilihat pada Gambar 2.

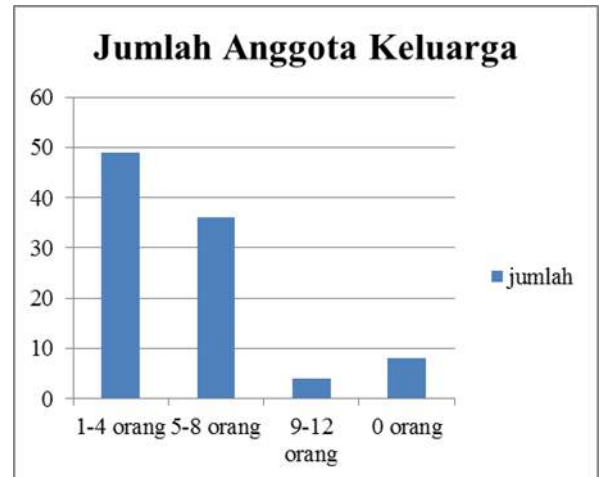


Gbr. 2 Persentase pendidikan masyarakat Desa Margasari.

D. Jumlah anggota keluarga

Pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat menyebabkan semakin tingginya pemanfaat hutan mangrove itu sendiri, baik dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung. Namun masyarakat belum sadar akan pentingnya menjaga dan melestarikan hutan mangrove tersebut. Di Desa Margasari rata-rata jumlah anggota keluarganya sebanyak 5 orang, hal ini dilihat berdasarkan hasil wawancara terhadap responden yang mayoritas mengatakan memiliki anggota keluarga 4-5 orang. Umumnya jumlah tanggungan keluarga akan mempengaruhi jumlah kebutuhan dalam keluarga, semakin tinggi jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan maka semakin tinggi pula kebutuhan yang harus dipenuhi [12]. Masyarakat belum banyak yang melakukan pemanfaatan hutan mangrove secara

langsung. Sehingga perlu adanya kebijakan pemanfaatan hutan mangrove yang dapat membantu ekonomi masyarakat dilakukan tanpa merusak ekosistem hutan. Hal ini dirapakan dapat menjadi motivasi masyarakat untuk terus menjaga kelestarian hutan mangrove didesanya. Data jumlah anggota keluarga di Desa Margasari dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 Jumlah anggota keluarga masyarakat Desa Margasari

E. Pekerjaan

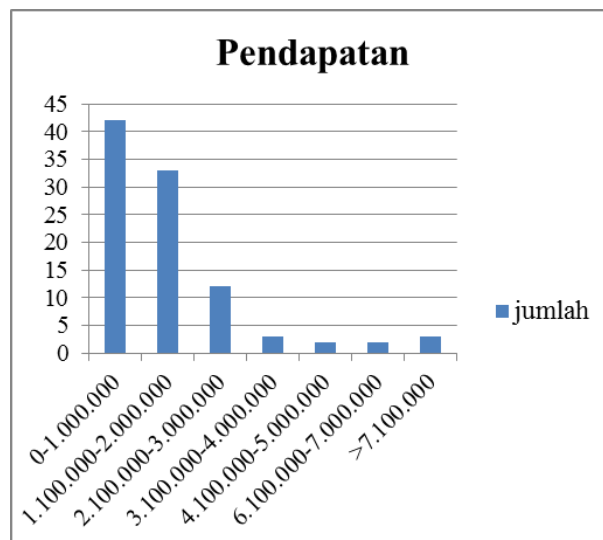
Masyarakat Desa Margasari tergolong masyarakat yang memiliki semangat tinggi dalam mencari nafkah, hal ini dilihat berdasarkan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat bekerja baik istri maupun suami. Pekerjaannya bervariasi diantaranya ada yang bekerja sebagai nelayan, guru, buruh, wiraswasta, pedagang, pegawai swasta, penggiling padi, penggiling ikan, pengepul ikan, pegawai negeri sipil, pembuat jaring, pegawai, tenaga honorer, dan petani (Gambar 4). Terdapat juga masyarakat yang tidak bekerja namun hanya beberapa orang saja. Berdasarkan pengamatan terhadap responden, bahwa sebagian besar masyarakat bekerja sebagai nelayan, yaitu dengan persentase sebesar 42%. Hal ini disebabkan rendahnya tingkat pendidikan masyarakat yang sebagian besar hanya menempuh pendidikan hingga sekolah dasar saja. [13], [14], [15] mengatakan bahwa tingkat pendidikan akan mempengaruhi pekerjaan yang diperoleh,

sehingga akan berpengaruh terhadap pendapatan masing-masing orang. Karena sebagian besar masyarakat memiliki pekerjaan yang berkaitan dengan mangrove, maka akan mempengaruhi pengelolaan mangrove tersebut. Masyarakat akan lebih sadar pentingnya keberadaan hutan mangrove tersebut. Data pekerjaan masyarakat Desa Margasari dapat dilihat pada Gambar 4.

F. Pendapatan

Pekerjaan masyarakat yang beraneka ragam mengakibatkan pendapatan yang didapat masing-masing masyarakat pun berbeda-beda. Pendapatan yang diperoleh oleh masyarakat yang masih bekerja sebagai buruh nelayan, atau masih bekerja dengan orang lain yaitu kurang lebih sebesar Rp. 500.000 perbulan dan pendapatan tertinggi diperoleh oleh seorang pengepul udang yang telah memasarkan hasil udangnya hingga luar kota yaitu kurang lebih sebesar Rp. 30.000.000 perbulan (Gambar 5). Karena sebagian besar (43%) pekerjaan masyarakat Desa Margasari adalah sebagai buruh nelayan maka pendapatannya pun tergantung banyaknya ikan yang diperoleh dan juga tergantung musim, sehingga bersifat tidak tetap setiap bulannya.

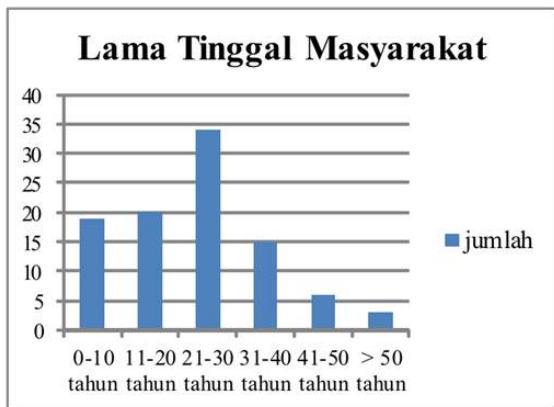
Penghasilan yang tidak tetap jumlahnya setiap bulan mendorong masyarakat untuk mencari pekerjaan sampingan guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Pendapatan yang rendah dan kebutuhan yang terus meningkat membuat masyarakat menjadi lebih sadar akan pentingnya menjaga kelestarian hutan mangrove agar ekosistem mangrove dapat terjaga dengan baik, sehingga akan berdampak baik pula terhadap pendapatannya.



Gbr. 5 Pendapatan masyarakat Desa Margasari

G. Lama tinggal

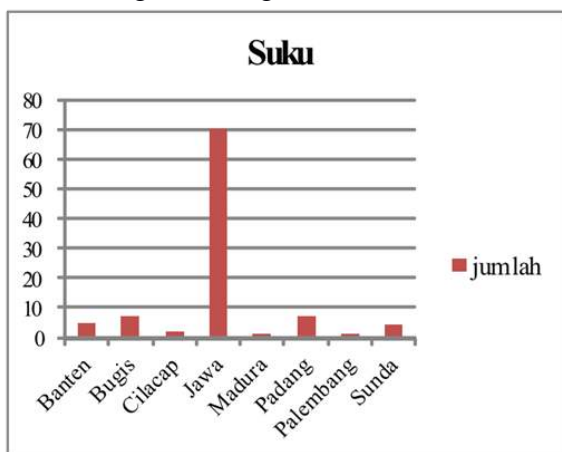
Masyarakat Desa Margasari sebagian besar adalah masyarakat pendatang, namun masyarakat pendatang sudah tinggal di Desa Margasari selama 21-30 tahun (Gambar 6). Selain itu terdapat pula masyarakat yang sudah sejak lahir tinggal di Desa Margasari. Lama tinggal seseorang disuatu tempat dapat mempengaruhi rasa memiliki akan tempat tersebut. Semakin lama seseorang tinggal disuatu tempat maka akan semakin tinggi pula rasa memilikinya terhadap tempat tersebut. Begitu pula dengan masyarakat Desa Margasari, karena responden umumnya telah lama tinggal disana maka rasa memilikinya juga semakin tinggi termasuk terhadap hutan mangrove yang ada dilingkungan tempat tinggalnya. Sehingga sedikit kemungkinannya untuk merusak hutan mangrove yang ada di sekitarnya.



Gbr. 6 Lama tinggal masyarakat Desa Margasari.

H. Suku

Sebagian besar masyarakat Desa Margasari merupakan masyarakat pendatang atau masyarakat transmigran yang umumnya berasal dari pulau Jawa. Masyarakat dipindahkan ke Desa Margasari oleh pemerintah akibat padatnya jumlah penduduk yang ada di Pulau Jawa. Suku Masyarakat Desa Margasari pun kebanyakan adalah suku Jawa yaitu sebesar 72%, sehingga sebagian besar masyarakat berperilaku dan beradaptasi sesuai adat istiadat Jawa (Gambar 7). Suku yang berbeda-beda mengakibatkan perbedaan adat istiadat serta kebiasaan yang berbeda pula pada setiap masyarakat. Sehingga perilaku seseorang dalam mengelola hutan mangrove pun berbeda-beda. Masyarakat yang sadar akan pentingnya keberadaan mangrove maka akan menjaga dan mengelola hutan mangrove dengan baik.



Gbr. 7 Suku Masyarakat Desa Margasari.

IV. PENUTUP

Karakteristik sosial masyarakat terdiri dari umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, jumlah anggota keluarga, lama tinggal, dan suku. Umur masyarakat Desa Margasari tergolong produktif dan berpotensi untuk bekerja yaitu 20-40 tahun. Masyarakat Desa Margasari masih berpendidikan rendah, karena sebagian besar hanya menempuh pendidikan hingga sekolah dasar. Pekerjaan masyarakat mayoritas adalah sebagai buruh nelayan sehingga pendapatan yang diperoleh tergolong rendah, dengan jumlah tanggungan keluarga rata-rata 4-5 orang. Masyarakat rata-rata sudah tinggal di Desa Margasari selama 21-30 tahun, karena sebagian besar masyarakat merupakan masyarakat pendatang dari pulau Jawa. Karakteristik sosial ekonomi masyarakat mempengaruhi perilakunya dalam mengelola hutan mangrove. Karakteristik yang berbeda akan berbeda pula pola berfikir serta kesadarannya tentang pentingnya keberadaan hutan mangrove.

REFERENSI

- [1] Friess, A. D. *Ecotourism as a Tool for Mangrove Conservation. Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*. no 1, vol 1, hal 24-35. 2017.
- [2] Yuliasamaya., Darmawan, A., dan Hilmanto, R. Perubahan Tutupan Hutan Mangrove di Pesisir Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. no 2, vol 3, hal 111-124. 2014.
- [3] Kustanti, A., Nugroho, B., Kusmana, C., Darusman, D., Nurrochmat, D., Krott, M., dan Schusser, C. Actor, *Interest and Conflict in Sustainable Mangrove Forest Management. International Journal of Marine Science*. no 4, vol 16, hal 150—159. 2014b.
- [4] Ariftia, I. R., Qurniati, R., dan Herwanti, S. Nilai Ekonomi Total Hutan Mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. no 2, vol 3, hal 19-28. 2014.
- [5] Kustanti, A., Nugroho, B., Kusmana, C., Nurrochmat, D., dan Yosuke, O. Evolusi

- Hak Kepemilikan dalam Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove di Lampung Mangrove Center. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. no 1, vol 3, hal 143-158. 2014b.
- [6] Putra, A. K. Perananan Ekosistem Hutan Mangrove Pada Imunitas Terhadap Malaria (Studi Kasus di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur). *Jurnal Sylva Lestari*. no 3, vol 2, hal 67—78. 2014.
- [7] Desmania, D., Harianto, S. P. dan Herwanti, S. Partisipasi Kelompok Cinta Bahari Dalam Upaya Konservasi Hutan Mangrove. *Jurnal Sylva Lestari*. no 6, vol 3, hal 28-35. 2018.
- [8] Nababan, E. J. K. Modal Sosial Pada Pengelolaan dan Pelestarian Hutan Mangrove di Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. no 4, vol 2, hal 89-100. 2016.
- [9] Jamal, B. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan. *Jurnal Universitas Brawijaya.*, no 16, vol 1, hal 4-14. 2014.
- [10] Panda, S. *Farmer Education and Household Agricultural Income in Rural India*. *International Journal Social Economic*. no 42, vol 6, hal 514-529. 2015.
- [11]Kaplale, R. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan di Kota Ambon. *Jurnal Agrilan*. no 1, vol 1, hal 101-115. 2012.
- [12]Agunggunanto, E. F. Analisis Kemiskinan dan Pendapatan Keluarga Nelayan Kasus di Kecamatan Wedung Kabupaten Demak Jawa Tengah Indonesia. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*. no 1, vol 1, hal. 50-58. 2011.
- [13]Salampessy, M. L., Febryano, I. G., Martin, E., Siahaya, M. E., dan Papilaya, R. Cultural Capital of The Communities in The Mangrove Conservation in The Coastal Areas of Ambon Dalam Bay, Moluccas, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*. no 23, vol 222229. 2015.
- [14]Fadlillah, N. Analisis Pengaruh Pendapatan Per Kapita, Tingkat Pengangguran, IPM dan Pertumbuhan Penduduk Terhadap Kemiskinan di Jawa Tengah Tahun 2009-2013. *Jurnal Eko-regional*. no 11, vol 3, hal 1-9. 2016.
- [15]Qurniati, R., Darmawan, A., Utama, R. B., Inoue, M. Poverty Distribution of Different Types of Forest-Related Communities (Case Study in Wan Abdul Rachman Forest Park and Mangrove Forest in Sidodadi Village, Lampung Province, Indonesia). *Journal Biodiversitas*. no 20, vol 11, hal 3153-3163. 2019.

Potensi Pisang Liar untuk Pemuliaan: Karakter Buah dan Biji dalam Persilangan *Musa acuminata* var. *malaccensis* dan var. *sumatrana*

Fajarudin Ahmad^{1*}, Wulan Septiningtyas Kurniajati², Yuyu Suryasari Poerba³

^{1,2,3}Pusat Penelitian Biologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16911

¹kangfajar@yahoo.com

²wulanskurniajati@yahoo.com

³yyspoerba@yahoo.com

*corresponding author

Intisari —Pemuliaan pisang merupakan salah satu usaha untuk mendapatkan varietas unggul sehingga produksi pisang dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan. Salah satu kendala dalam pemuliaan pisang adalah sterilitas pisang budidaya, sehingga penggunaan pisang liar yang fertil adalah penting untuk bisa mendapatkan biji. Pisang liar fertil *Musa acuminata* var. *malaccensis* (Mam) dan var. *sumatrana* (Sum) adalah dua varietas yang potensial dalam pemuliaan pisang. Mam merupakan pisang yang tahan terhadap penyakit layu Fusarium, sedangkan Sum memiliki sifat agronomis berupa formasi tandan yang vertikal ke bawah dengan jumlah sisir yang banyak. Dalam penelitian ini kami mempelajari pembentukan biji dan buah setelah penyerbukan sendiri (*selfing*) dan silang dari dua varietas pisang tersebut. Mam-*selfing* memiliki proporsi biji paling tinggi, diikuti oleh Sum-*selfing*, Sum x Mam, dan Mal x Sum. Kombinasi persilangan Mam-*selfing* menunjukkan proporsi biji yang berwarna hitam tertinggi, diikuti Mam x Sum, Sum x Mam, dan Sum-*selfing*. Dalam kombinasi penyerbukan ini Mam lebih potensial sebagai tetua betina dibandingkan Sum.

Keywords—*Musa acuminata*, *malaccensis*, *sumatrana*, wild banana, pollination, seed

Abstract —Banana breeding is needed to obtain superior variety for sustainable production. Unfortunately, cultivated banana is sterile that limiting the seed set. Thus, its wild relatives could be a solution to create progenies. Two wild fertile *Musa acuminata* var. *malaccensis* (Mam) and var. *sumatrana* (Sum) are potential for breeding. Mam is known as resistant to the most devastating disease, Fusarium wilt, and Sum is potential for parent consider to the bunch character as vertical hanging with abundant hands. In this study, we described the seed set as well as fruit and seed morphology in the selfing and cross pollination between Mam and Sum. Mam-*selfing* showed highest seed proportion, followed by Sum-*selfing*, Sum x Mam and Mal x Sum, respectively. Breeding combination of Mam-*selfing* showed highest proportion of black seed, followed by Mam x Sum, Sum x Mam and Sum-*selfing*, respectively. In this pollination, Mam was more potential to be female parent than Sum.

Keywords—*Musa acuminata*, *malaccensis*, *sumatrana*, wild banana, pollination, seed

I. PENDAHULUAN

Pisang merupakan buah yang sangat penting secara ekonomi dengan produksi global yang mencapai 125 juta ton per tahun [1]. Sebagian besar produksi pisang ini untuk memenuhi pasar lokal, hanya sekitar 13% untuk memenuhi kebutuhan ekspor [2]. Indonesia yang memiliki keragaman genetica paling tinggi di dunia [3], produktivitasnya menempati ranking ke-6 di dunia dengan tujuh juta ton pertahun.

Di samping tingginya produksi, pisang rentan terhadap penyakit bakteri, virus dan jamur baik di perkebunan monokultur yang besar, perkebunan tradisional dan bahkan di pekarangan. Penyakit bakteri yang paling umum menyerang adalah penyakit layu darah dan Moko [4]. Serangan virus yang saat ini mudah dijumpai adalah *banana bunchy top disease* (BBTD) [5]. Dengan sanitasi yang baik kedua jenis penyakit diatas masih dapat diatasi [6], [7]. Penyakit yang disebabkan oleh jamur yang umum menyerang pisang

adalah *Black Sigatoka* yang menyebabkan kerusakan daun sehingga menurunkan produktivitas [8], [9] dan layu *Fusarium*. *Black Sigatoka* dapat diatasi dengan aplikasi pestisida yang intensif, akan tetapi aplikasi ini tidak ramah lingkungan dan membahayakan pekerja. Penyakit karena jamur yang lain adalah layu *Fusarium*. Penyakit ini sangat mematikan dan belum ada cara penanggulangan yang efektif baik menggunakan agen kimia atau biologis [10]. Dengan demikian penanaman kultivar yang tahan terhadap penyakit adalah cara yang paling efektif untuk menjaga produksi yang berkelanjutan.

Salah satu upaya untuk mendapatkan kultivar yang tahan penyakit adalah dengan pemuliaan tanaman. Namun, pemuliaan pisang tidaklah mudah karena sifat steril dari pisang budidaya, sehingga sangat sulit mendapatkan biji hasil silangan [11]–[13]. Oleh karena itu, pisang liar dapat menjadi alternatif karena bersifat fertil dan berbiji [14], [15].

Pisang liar *M. acuminata* di Indonesia paling tidak ada 15 varietas [16] dan belum dipelajari potensinya secara mendalam sebagai tetua silangan. Salah satu varietas yang penting adalah var. *malaccensis* (Gambar 1A) yang terbukti tahan terhadap penyakit layu fusarium [17], [18]. Pisang liar lain yang juga potensial adalah var. *sumatrana*, karena pisang ini memiliki tandan buah yang jatuh vertikal dengan jumlah sisir yang banyak (Gambar 1B).

Dalam penelitian ini, kami menunjukkan hasil pengamatan morfologi buah dan produktivitas biji dari bunga hasil penyerbukan sendiri (autogami/*selfing*) dan persilangan dari var. *malaccensis* dan var. *sumatrana*.

II. MATERIAL DAN METODE

Dua varietas pisang liar *M. acuminata* yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah var. *malaccensis* (Mam, aksesori LIPI-010) dan var. *sumatrana* (Sum, aksesori LIPI-457) koleksi Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Penyerbukan var. *malaccensis* dilakukan di kebun percobaan pisang Pusat Penelitian Biologi-LIPI di Cibinong, sedangkan penyerbukan var. *sumatrana* dilakukan di

kebun percobaan yang terletak di PT. Santini Mitra Amanah di Citeko, Bogor pada bulan Februari–September 2013.



A B
Gbr.1 Tanaman *Musa acuminata* var. *malaccensis* (A) dan var. *sumatrana* (B)

Dalam penelitian dilakukan empat jenis penyerbukan yaitu penyerbukan sendiri pada Mam (Mam-*selfing*), penyerbukan sendiri pada Sum (Sum-*selfing*), penyerbukan silang Mam x Sum dan penyerbukan silang Sum x Mam. Penyerbukan dilakukan antara pukul 08:00—11:00 Waktu Indonesia Barat saat cuaca tidak hujan dengan menggunakan tangan. Penyerbukan sendiri (*selfing*) dilakukan dengan menyerbuki bunga betina dengan pollen dari bunga jantan yang tumbuh dari rumpun atau klon yang sama. Bunga yang sudah diserbuki dibungkus dengan jaring serangga untuk menghindari terjadinya penyerbukan yang tidak diinginkan oleh penyerbuk alami, misalnya serangga atau kelelawar.

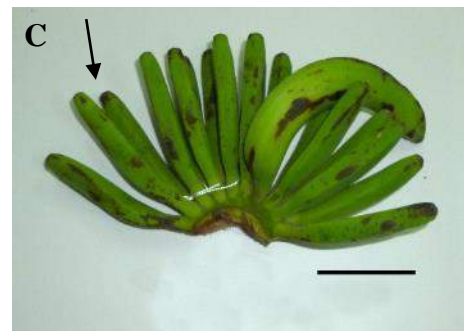
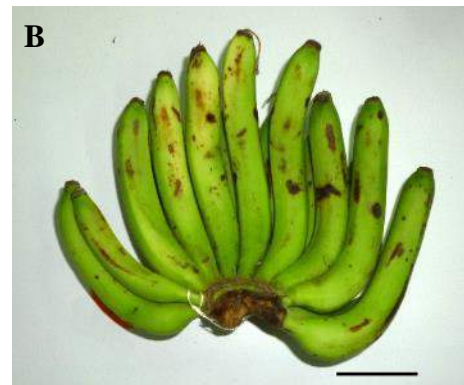
Buah pisang hasil penyerbukan dipanen saat buah pisang matang fisiologis atau sekitar 3 bulan setelah penyerbukan. Selanjutnya morfologi buah dicatat dan biji diambil dari buah yang sudah matang, dihitung biji perbuah dan dikarakterisasi berdasarkan bentuk dan warnanya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total bunga yang diserbuki dalam penelitian ini adalah 96 bunga var. *malaccensis* diserbuki sendiri (*Mam-selfing*), 54 bunga var. *sumatrana* diserbuki sendiri (*Sum-selfing*), 266 bunga var. *malaccensis* diserbuki pollen var. *sumatrana* (*Mam x Sum*) dan 227 bunga var. *sumatrana* diserbuki pollen var. *malaccensis* (*Sum x Mam*) (Lampiran Tabel 1). Semua kombinasi penyerbukan dalam penelitian ini menghasilkan biji. Buah tanaman Mam yang diserbuki sendiri atau diserbuki oleh Sum berkembang dengan normal dengan daging buah yang penuh (Gambar 2A). Walaupun semua buah Mam berkembang dengan normal, yaitu memiliki daging buah, delapan dari 23 sisir bunga yang diserbuki tidak berbiji (Gambar 2D, data tidak ditampilkan). Buah Sum yang diserbuki sendiri atau silang pada umumnya berkembang normal (Gambar 2B), tetapi ada buah dalam satu sisir yang berkembang tanpa daging buah dan biji (Gambar 2C, E). Buah yang tanpa biji tetapi memiliki daging buah pada tanaman pisang dikarenakan adanya sifat partenokarpi, yaitu berkembangnya buah tanpa adanya pembentukan biji [19], [20]. Secara umum tanaman pisang budidaya bersifat partenokarpi dan steril. Dalam penelitian ini, Mam menunjukkan memiliki sifat partenokarpi tetapi masih bersifat fertil yang ditunjukkan dengan kemampuannya menghasilkan biji. Sebaliknya, pada buah Sum yang tidak berbiji, tidak ada yang berdaging buah. Dengan demikian mengindikasikan bahwa Sum tidak bersifat partenokarpi.

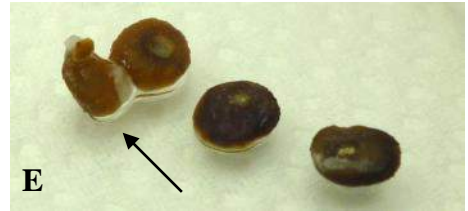
Morfologi biji yang dihasilkan dalam berbagai kombinasi penyerbukan dalam penelitian adalah hitam, coklat dan kisut (Gambar 3). Proporsi adanya biji per buah dari semua bunga yang diserbuki dari tiap kombinasi penyerbukan terlihat bahwa *Mam-selfing* adalah yang paling tinggi yaitu 33,5 biji/buah, diikuti oleh *Sum-selfing* dengan 11,28 biji/buah, *Sum x Mam* dengan 11,21 biji/buah dan paling sedikit adalah persilangan *Mam x Sum* dengan 2,37 biji/buah (Gambar 4). Dalam penelitian ini terlihat tiap kombinasi penyerbukan memiliki tingkat pembentukan biji yang berbeda. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa kombinasi persilangan mempengaruhi jumlah biji yang terbentuk

[21]. Mereka melaporkan bahwa selfing *M. acuminata* "Calcutta 4" dapat menghasilkan biji 98/buah lebih banyak dibandingkan apabila "Calcutta 4" disilangkan dengan pisang liar *M. acuminata* "Selangor" dengan 60 biji/buah. Dengan demikian terlihat bahwa kombinasi persilangan mempengaruhi keberhasilan pembentukan biji.



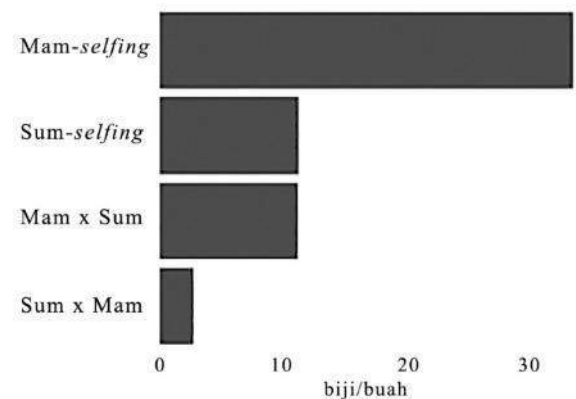


Gbr. 2 Morfologi buah hasil penyerbukan. Sisir hasil penyerbukan var. *malaccensis* dengan var. *sumatrana*, buah berkembang normal (A), akan tetapi beberapa sisir menunjukkan buah yang tanpa biji (D). Buah hasil penyerbukan var. *sumatrana* dengan var. *malaccensis* bisa berkembang normal (B) dan sebagian tidak berkembang (C, tanda panah). Buah yang tidak berkembang ini tidak berbiji (E).
Skala = 5 cm



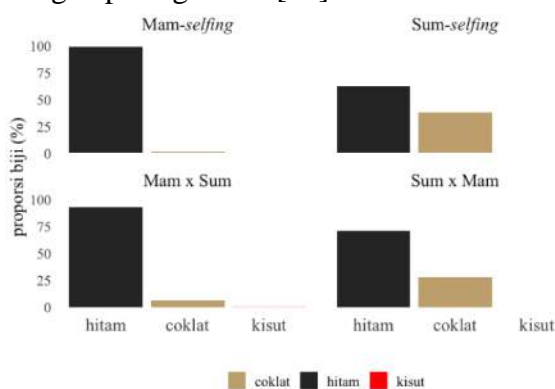
Gbr. 3 Biji hasil selfing var. *malaccensis* (A), selfing var. *sumatrana* (B), persilangan var. *malaccensis* dan *sumatrana* (C), persilangan var. *sumatrana* dan var. *malaccensis* (D). Sebagian biji berwarna coklat (E, F) atau kisut (E, panah).
Skala = 5 mm

Kombinasi persilangan Mam-*selfing* menunjukkan proporsi biji hitam tertinggi yaitu 99%. Kombinasi Mam x Sum menghasilkan biji hitam sebesar 93%, kombinasi Sum x Mam 71% dan kombinasi Sum-*selfing* adalah yang paling rendah yaitu sebesar 62% (Gambar 5). Tanaman yang menghasilkan biji hitam yang paling tinggi merupakan tanaman yang potensial dijadikan tetua betina [21]. Kegagalan dalam pembentukan biji pada pisang pada umumnya karena adanya translokasi pada kromosom yang menyebabkan segregasi kromosom saat meiosis tidak seimbang dan akhirnya gamet tidak fungsional atau embryo yang terbentuk mengalami aborsi dan biji tidak berkembang [22].



Gbr. 4 Proporsi jumlah biji per buah dari berbagai kombinasi penyerbukan

Masalah utama dalam pemuliaan pisang adalah sterilitas pisang budidaya yang merupakan faktor utama rendahnya pembantukan biji [11]–[13]. Contohnya adalah didapatkannya 200 biji dari polinasi dari 20.000 tandan pisang "Cavendish" [13]. Sebagai alternatif, pisang liar bisa digunakan sebagai tetua yang fertil sehingga memungkinkan untuk didapatkan biji [15]. Pisang liar sudah terbukti efektif dan dapat menghasilkan biji, misalnya pisang liar var. *malaccensis* yang dijadikan tetua jantan dengan pisang madu [23].



Gbr. 5 Proporsi biji hitam, coklat dan kisut dari berbagai kombinasi persilangan

IV. PENUTUP

Sterilitas pisang budidaya merupakan faktor utama penghambat pemuliaan pisang. Dalam penelitian ini Mam menunjukkan bisa dijadikan tetua yang potensial dalam pembentukan biji. Walaupun Sum memiliki tingkat pembentukan biji yang lebih rendah dibandingkan Mam, pisang ini juga bisa menghasilkan biji sehingga potensial dalam pemuliaan pisang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini FA sebagai kontributor utama mendesain percobaan, melakukan percobaan persilangan, mencatat data hasil pengamatan, analisa data dan menulis karya tulis ilmiah. WSK sebagai kontributor anggota melakukan analisa data. YSP sebagai kontributor anggota menyediakan material, mendesain percobaan dan mereview karya tulis ilmiah.

Penulis mengucapkan terma kasih terhadap Pusat Penelitian Biologi dan program kompetitif LIPI yang berjudul "Evaluasi,

Karakterisasi dan Seleksi Varietas Baru Pisang Hasil Induksi Poliploidi dan Persilangan" dalam sub-program "Eksplorasi dan Pemanfaatan Terukur Sumber Daya hayati (Darat dan Laut) Indonesia" tahun 2013.

REFERENSI

- [1] FAO, (2020) FAOSTAT Statistical Database website. [Online]. Available: <http://fao.org/faostat>, 2020.
- [2] FAO, *FAO Statistical Yearbook 2014 - Near East and North Africa Food and Agriculture*. Cairo, Egypt: FAO, 2014.
- [3] X. Perrier, E. de Langhe, M. Donohue, C. Lentfer, L. Vrydaghs, F. Bakry, F. Carreel, I. Hippolyte, J-P. Horry, C. Jenny, V. Lebot, A-M. Risterucci, K. Tomekpe, H. Doutrélepon, T. Ball, J. Manwaring, P. de Maret and T. Denham, "Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa* spp.) domestication," *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 108, no. 28, pp. 11311–11318, 2011.
- [4] G. Blomme, M. Dita, K. S. Jacobsen, L. Pérez Vicente, A. Molina, W. Ocimati, S. Poussier and P. Prior, "Bacterial Diseases of Bananas and Enset: Current State of Knowledge and Integrated Approaches Toward Sustainable Management," *Front. Plant Sci.*, vol. 8, p. 1290, Jul. 2017.
- [5] C. R. R. Hooks, M. G. Wright, D. S. Kabasawa, R. Manandhar, and R. P. P. Almeida, "Effect of banana bunchy top virus infection on morphology and growth characteristics of banana," *Ann. Applied Biol.*, vol. 153, pp. 1–9, 2008.
- [6] G. Blomme, M. Dita, K. S. Jacobsen, L. Pérez Vicente, A. Molina, W. Ocimati, S. Poussier and P. Prior, "Bacterial Diseases of Bananas and Enset: Current State of Knowledge and Integrated Approaches Toward Sustainable Management," *Front. Plant Sci.*, vol. 8, no. 1290, 2017.
- [7] S. Tripathi, B. L. Patil, and R. Verma, "Viral Diseases of Banana and Their Management," in *Plant Viruses: Evolution and Management*, R. K. Gaur, Ed. pp. 289–308, 2016.
- [8] R. A. Fullerton and T. L. Olsen, "Pathogenic variability in *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, cause of Black Sigatoka in banana and plantain," *New Zeal. J. Crop Hortic. Sci.*, vol. 23, pp. 39–48, 1995.
- [9] D. H. Marín, D. Monte, F. Produce, R. A. Romero, C. Brands, M. Guzmán and T. B. Sutton, "Black Sigatoka: an increasing threat to banana cultivation," *Am. Phytopathol. Soc.*,

- vol. 87, no. 3, pp. 208–222, 2003.
- [10] R. C. Ploetz, “Fusarium Wilt of Banana,” *Phytopathology*, vol. 105, no. 12, pp. 1512–21, 2015.
- [11] J. A. Fortescue and D. W. Turner, “Pollen fertility in *Musa*: Viability in cultivars grown in Southern Australia,” *Aust. J. Agric. Res.*, vol. 55, no. 10, pp. 1085–1091, 2004.
- [12] N. S. Roux, A. Toloza, J. Dolezel, and B. Panis, “Usefulness of embryogenic cell suspension cultures for the induction and selection of mutants in *Musa* spp,” *Banan. Improv. Cell. Mol. Biol. Induc. Mutat. Sci. Publ. Inc., USA*, pp. 33–43, 2004.
- [13] A. J. F. Morán, “Improvement of Cavendish Banana Cultivars through Conventional Breeding,” in *Proc. Int. ISHS-ProMusa Symp. on Bananas and Plantains: Towards Sustainable Global Production and Improved Uses*, pp. 205–208, 2013.
- [14] H. T. du Montcel, F. Carreel, and F. Bakry, “Improve the diploids - the key for banana breeding.pdf,” in *New Frontier in Resistance Breeding for Nematode, Fusarium and Sigatoka, Montpellier-France*, 1995.
- [15] F. Bakry, F. Carreel, C. Jenny, and J.-P. Horry, “Genetic Improvement of Banana,” in *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species*, S. M. Jain and P. M. Priyadarshan, Eds. LLC: Springer Science, pp. 3–49, 2009.
- [16] R. E. Nasution, “A taxonomy study of the species *Musa acuminata* Colla with its intraspecific taxa in Indonesia,” *Memoirs of Tokyo University of Agriculture*, vol. 32, 1991.
- [17] A. D’Hont, F. Denoeud, J. Aury, F. Baurens, F. Carreel, O. Garsmeur, B. Noel, S. Bocs, G. Droc, M. Rouard, K. Jabbari, C. Cardi, J. Poulain, M. Souquet, K. Labadie, C. Jourda, J. Lengellé, M. Rodier-Goud, A. Alberti, M. Bernard, M. Correa, S. Ayyampalayam, M. Mckain, J. Leebens-Mack, D. Burgess, M. Freeling, D. Mbéguié-A-Mbéguié, M. Chabannes, T. Wicker, O. Panaud, J. Barbosa, E. Hribova, P. Heslop-Harrison, R. Habas, R. Rivallan, P. Francois, C. Poiron, A. Kilian, D. Burthia, C. Jenny, F. Bakry, S. Brown, V. Guignon, G. Kema, M. Dita, C. Waalwijk, S. Joseph, A. Dievart, O. Jaillon, J. Leclercq, X. Argout, E. Lyons, A. Almeida, M. Jeridi, J. Dolezel, N. Roux, A. Risterucci, J. Weissenbach, M. Ruiz, J. Glaszmann, F. Quétier, N. Yahiaoui, and P. Wincker, “The banana (*Musa acuminata*) genome and the evolution of monocotyledonous plants,” *Nature*, vol. 488, pp. 213–219, 2012.
- [18] T. Handayani, D. Martanti, Y. S. Poerba, dan Witjaksono, “Deteksi Awal Ketahanan Beberapa Aksesori Pisang Lokal dan Hasil Persilangan terhadap Penyakit Layu Fusarium,” *J. Hortikultura Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 88–96, 2017.
- [19] N. W. Simmonds, “Segregation in some diploid bananas,” *J. Genet.*, vol. 51, pp. 458–469, 1953.
- [20] R. Ortiz and D. Vuylsteke, “Effect of the parthenocarpy gene P1 and ploidy on fruit and bunch traits of plantain—banana hybrids,” *Heredity (Edinb.)*, vol. 75, pp. 460–465, 1995.
- [21] K. S. Dodds and N. W. Simmonds, “Genetical and cytological studies of *Musa*; the origin of an edible diploid and the significance of interspecific hybridization in the banana complex,” *J Genet*, vol. 48, no. 3, pp. 285–296, 1948.
- [22] K. Shepherd, *Cytogenetics of the genus Musa*. Montpellier, France: International Network for the Improvement of Banana and Plantain, 1999.
- [23] Y. S. Poerba, F. Ahmad, dan Witjaksono, “Persilangan Pisang Liar Diploid *Musa acuminata* Colla var. *malaccensis* (RIDL.) Nasution Sebagai Sumber Polen dengan Pisang Madu Tetraploid,” *J. Biol. Indones.*, vol. 8, no. 1, pp. 181–192, 2012.

Korelasi Karakteristik Petani Responden Dengan Pendapatan Petani Hkm di Pekon Suka Pura Kabupaten Lampung Barat

Riskyana^{1*}, Christine Wulandari², Samsul Bakri³, Rommy Qurniati⁴

¹Jurusan Kehutanan Universitas Lampung, Bandar Lampung Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1
Bandar Lampung 35145

riskyana43@gmail.com

*christine.wulandari@fp.unila.ac.id dan chs.wulandari@gmail.com

samsul.bakri@fp.unila.ac.id

rommy.qurniati@fp.unila.ac.id

Intisari — Pendapatan petani hutan merupakan hasil timbal balik yang diperoleh akibat adanya pengelolaan sumberdaya hutan. Diketahui bahwa pendapatan tidak hanya dipandang sebagai sebuah penghasilan untuk memenuhi kebutuhan hidup karena jumlah pendapatan petani akan mempengaruhi keputusan dalam menentukan jenis usaha pada lahan yang dimiliki atau dikelola. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pendapatan petani adalah karakteristik tenaga kerja. Dalam penelitian ini karakteristik responden yang dianalisis adalah variabel—umur, pendidikan dan jumlah anggota keluarga. Tujuan penelitian yang dilakukan pada bulan Februari-Maret 2020 adalah menganalisis korelasi karakteristik responden terhadap pendapatan petani anggota hutan kemasyarakatan (HKM) di Pekon Suka Pura, Kabupaten Lampung Barat. Responden adalah anggota dan pengurus kelompok HKM di Pekon Suka Pura yang dipilih secara *purposive sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara terstruktur dan studi pustaka. Data dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif menggunakan Microsoft excel dan tabulasi silang. Mayoritas responden berumur produktif, berpendidikan sekolah dasar, dan jumlah anggota keluarga lebih dari empat orang. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendidikan dan jumlah anggota keluarga memiliki korelasi terhadap pendapatan petani sedangkan umur tidak berkorelasi terhadap pendapatan petani.

Kata kunci — Pendapatan, karakteristik responden, korelasi, hutan kemasyarakatan.

Abstract — Forest farmer's income is the reciprocal results obtained due to the management of forest resources. It is known that income is not only seen as an income to meet the necessities of life because the amount of the income of farmers will influence decisions in determining the type of business on land owned or managed. One of the factors that influence farmer's income is farmer characteristics. In this study the characteristics of respondents analyzed were age, education and number of family members. The purpose of the research which carried out in February-March 2020 had to analyze the correlation of respondent's characteristics with the income of farmers who are members of Hutan Kemasyarakatan (HKM) or community forestry (CF) in Suka Pura Village, West Lampung Regency. Respondents are members and administrators of the CF group in Suka Pura Village who were selected by purposive sampling. Data had collected by structured interviews and literature study. Data were analyzed using qualitative descriptive analysis using Microsoft Excel and crosses tabulation. The majority of respondents are of productive age, have an elementary school education, and have more than four family members. The analysis shows that education and number of family members have a correlation to farmer's income contrary to the respondent's age.

Keywords— Income, respondent characteristics, correlation, community forestry.

I. PENDAHULUAN

Pendapatan adalah jumlah penghasilan anggota masyarakat selama jangka waktu tertentu sebagai imbal balas terhadap jasa atau faktor - faktor produksi yang telah digunakan [21]. Referensi [9] juga menyebutkan bahwa pendapatan petani

adalah total penerimaan yang dikurangi dengan total biaya produksi usahatani tersebut. Pendapatan petani setidaknya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan primer keluarga [18]. Pendapatan petani hutan diartikan sebagai jumlah penghasilan petani yang diperoleh dari hasil mengelola lahan hutan. Pengelolaan lahan hutan oleh

masyarakat memiliki batasan-batasan tertentu yang diatur dalam konsep perhutanan sosial [12].

Salah satu bentuk dari perhutanan sosial adalah program pemberdayaan masyarakat melalui Hutan Kemasyarakatan (HKm) yang telah mengalami pasang-surut dalam pengembangannya sejak tahun 1980-an telah dilaksanakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan [8], [26]. Menurut referensi [11] menyatakan bahwa tujuan program HKm yaitu pemanfaatan sumber daya hutan secara efisien, adil dan berkelanjutan dengan tetap menjaga kelestarian fungsi hutannya sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Diketahui bahwa HKm merupakan hutan milik negara yang digunakan untuk memberdayakan masyarakat setempat sehingga dapat menjaga kelestarian hutan dengan mengurangi laju degradasi hutan akibat pembukaan lahan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan[1], [15], [16].

Kesejahteraan seseorang atau masyarakat salah satunya dapat dilihat dari pendapatannya [13]. Pendapatan petani hutan dipengaruhi oleh produktivitas lahan yang terdiri dari beberapa faktor produksi diantaranya yaitu Karakteristik tenaga kerja [3]. Karakteristik tenaga kerja atau responden yang memiliki pengaruh nyata terhadap pendapatan meliputi umur, pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga [31], [22], [10]. Artinya, ketiga karakteristik tersebut perlu diteliti untuk mengetahui strategi secara spesifik yang ada di masyarakat dalam meningkatkan pendapatannya. Diketahui bahwa kebutuhan jenis pelatihan untuk meningkatkan pendapatan adalah berbeda-beda berdasarkan umur suatu kelompok dan juga para anggotanya [24].

Umur adalah salah satu variabel pendukung besarnya pendapatan yang diperoleh seseorang. Keterampilan seseorang akan meningkat seiring semakin bertambahnya usia menjadi dewasa, namun akan mengurangi kekuatan fisik seseorang

untuk bekerja [5]. World Health Organization (WHO) membedakan umur menjadi penduduk usia muda (kelompok usia 0-14 tahun), penduduk usia produktif (kelompok usia 15-59 tahun) dan penduduk usia lanjut (kelompok usia 60 tahun keatas).

Pendidikan merupakan suatu variabel penting dalam pengembangan hasil hutan yang dikelola dengan berbasis masyarakat sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat [19]. Pendidikan menunjang petani hutan untuk mampu menerima teknologi baru sehingga dapat meningkatkan hasil panennya [9], [14].

Jumlah tanggungan keluarga adalah total banyaknya anggota keluarga yang menjadi tanggungjawab kepala keluarga untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Semakin banyaknya jumlah tanggungan keluarga akan menambah pengeluaran dikarenakan semakin banyak pula kebutuhan keluarga tersebut [10]. Disisi lain jumlah anggota keluarga akan berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan pangan anggota kelompok [27]. Petani hutan yang berpenghasilan rendah akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pokok keluarganya [9].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi korelasi karakteristik responden terhadap pendapatan petani hutan di Desa Suka Pura Kabupaten Lampung Barat.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pekon Suka Pura, Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung pada bulan Feruari-Maret tahun 2020. Lokasi tersebut dipilih secara sengaja karena HKm di pekon tersebut merupakan salah satu dari sepuluh HKm pertama yang terdapat di Lampung.

Responden penelitian ini adalah petani hutan yang pendapatannya berasal dari lahan HKm di Pekon Suka Pura. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat tulis

dan buku tulis, *tape recorder*, kamera, kuesioner, dan laptop.

Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah karakteristik responden berupa umur, pendidikan dan jumlah anggota keluarga. Data primer dikumpulkan dengan melakukan wawancara menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan jawaban tidak menyimpang jauh dari topik. Data sekunder dibutuhkan guna membantu proses analisis data primer penelitian ini. Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi seperti Dinas Kehutanan dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data sekunder yang dibutuhkan penelitian berupa profil desa dan profil HKM di Pekon Suka Pura.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *snowball sampling* pada anggota kelompok HKM yang aktif berpartisipasi dalam program HKM sehingga diketahui pengaruh karakteristik responden terhadap pendapatan petani hutan. Jumlah responden yang aktif berpartisipasi yaitu 26 orang.

Data yang terkumpul diolah menggunakan *Microsoft excel* dan tabulasi silang (*Crosstab*). Sejalan dengan referensi [17], [30], bahwa pengolahan data ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi korelasi karakteristik responden terhadap pendapatannya berdasarkan jawaban responden pada masing-masing butir pertanyaan di kuesioner. Fungsi dari analisis tabulasi silang adalah untuk menghitung frekuensi dan persentase dua atau lebih variabel secara bersamaan dengan cara menyilangkan variabel-variabel yang dianggap berhubungan, sehingga arti hubungan dua variabel dapat terlihat dan dianalisis secara deskriptif sehingga memudahkan dalam penyampaian hasil penelitian.

Tabulasi silang pada penelitian ini yaitu persilangan antara karakteristik responden dengan pendapatan responden. Karakteristik responden yang digunakan yaitu variabel

umur, pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga. Pendapatan responden yang dimaksud adalah total penghasilan yang diperoleh responden selama satu tahun. Tingkat pendapatan terbagi dalam :

- a. kategori rendah (< Rp. 30.000.000),
- b. kategori sedang (Rp. 30.000.000 sampai dengan Rp. 60.000.000),
- c. kategori tinggi (> Rp. 60.000.000).

Diasumsikan pendapatan terendah adalah dibawah nilai upah minimum regional di Lampung Barat 2019. Kemudian kategori karakteristik responden yang terbagi menjadi tiga variabel dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah data selesai dimasukkan, maka data diubah dalam bentuk persen.

Tabel I. Kategori Variabel dalam Karakteristik Responden

Varibael pengukur	Kategori
Umur	<ul style="list-style-type: none"> • Produktif: 15-60 tahun • Tidak produktif: < 15 tahun dan > 60 tahun.
Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi: > Sekolah Menengah Atas (SMA) • Sedang: Sekolah Menengah Pertama (SMP) - SMA • Rendah: ≤ Sekolah Dasar (SD)
Jumlah tanggungan keluarga	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi: ≥ 4 orang • Sedang: 3 orang • Rendah: ≤ 2 orang

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pekon Suka Pura secara geografis terletak pada posisi 04058' BT sampai 05001' BT dan 104028'LS sampai 104030' LS, tepatnya di Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat. Pekon Suka Pura berada pada lahan seluas 1.690 ha. Mayoritas penggunaan lahan Pekon Suka Pura adalah perkebunan kopi dan hanya sedikit yang digunakan sebagai lahan persawahan,

sedangkan untuk pemukiman/pekarangan dan ladang menggunakan lahan-lahan kering yang terdapat di Pekon ini [20]. Pengelolaan perkebunan kopi di Pekon Suka Pura dilakukan dengan teknik agroforestri. Sejalan dengan referensi [22], program HKm adalah pemberian izin kepada masyarakat sekitar hutan untuk mengelola hutan dengan sistem kebun campuran atau agroforestri. Multi-strata cropping technique [2] atau agroforestri menurut referensi [19], berperan sebagai solusi untuk menghadapi masalah degradasi hutan dan lahan dan memiliki peran dalam meningkatkan pendapatan. Penggunaan jenis tanaman Mutlipurpose Tree Species (MPTS) pada pola tanam agroforestri mengakibatkan terjadinya peningkatan pendapatan atau ekonomi masyarakat [25].

Petani Hutan di lahan HKm memiliki hak untuk memanfaatkan hasil-hasil hutan untuk meningkatkan pendapatannya. Pendapatan petani hutan dari hasil agroforestri dipengaruhi oleh karakteristik petani yang terdiri menjadi variabel umur, pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga [4]. Hasil analisis korelasi variabel umur terhadap pendapatan petani disajikan pada Tabel 2.

Tabel II. Variabel Umur dengan Pendapatan Petani Hutan di Pekon Suka Pura

Kategori	Pendapatan per tahun (%)			Total (%)
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Produktif	91,30	8,70	0,00	88,46
Tidak produktif	100,00	0,00	0,00	11,54

Variabel umur tidak berkorelasi terhadap pendapatan petani hutan di Pekon Suka Pura. Hal ini dapat dilihat bahwa 88,46% responden di Pekon Suka Pura memiliki usia produktif namun dari persentase tersebut, sebanyak 91.30% responden termasuk kategori dengan penghasilan rendah. Jadi, dapat dikatakan bahwa pendapatan responden tetap rendah walaupun mayoritas responden termasuk kategori usia produktif. Rata-rata

usia produktif responden adalah diatas 48 tahun sehingga hal ini menjadi penyebab atas hasil analisis ini. Sejalan dengan referensi [5], [6], bahwa kekuatan fisik mulai menurun dan curahan waktu kerja mulai berkurang seiring bertambahnya umur seseorang.

Petani hutan secara umum masih memiliki kemampuan dalam mengelola hutannya sebagai sumber utama mata pencaharian maupun pekerjaan sampingan [7] dan harus dibarengi dengan pendidikan yang memadai. Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa lebih dari 50% responden hanya memiliki tingkat pendidikan SD atau rendah dan mayoritas berpendapatan rendah.

Berdasarkan hasil analisis dengan tabulasi silang *crossstab* diketahui bahwa pendidikan berkorelasi terhadap pendapatan. Berdasarkan hasil analisis sebanyak 53,85% responden memiliki tingkat pendidikan yang rendah dan seluruh responden yang berpendidikan rendah tersebut tidak ada yang termasuk kategori berpendapatan sedang maupun tinggi. Disisi lain, terdapat 18,18% responden yang termasuk kategori berpendapatan sedang merupakan responden yang memiliki tingkat pendidikan kategori sedang.

Tabel III. Variabel Pendidikan dengan Pendapatan Petani Hutan di Pekon Suka Pura

Kategori	Pendapatan per tahun (%)			Total (%)
	Rendah	Sedang	Tinggi	
SD	100,00	0,00	0,00	53,85
SMP	100,00	0,00	0,00	3,85
SMA	81,82	18,18	0,00	42,31
Sarjana	0,00	0,00	0,00	0,00

Seseorang dengan tingkat pendidikan yang tinggi secara umum akan lebih berhati-hati dalam menentukan keputusan karena mempertimbangkan setiap langkah yang akan

diambil. Sejalan dengan referensi [7], [9], [14], rendahnya tingkat pendidikan merupakan suatu kendala proses penerimaan inovasi dan teknologi baru yang terus berkembang seiring berjalannya waktu sehingga sulit untuk meningkatkan pendapatannya. Oleh sebab itu, tingkat pendidikan petani hutan dapat mempengaruhi upaya mengembangkan usaha baru dengan teknologi terbaru pula. Sejalan dengan referensi [18], bahwa pendidikan yang rendah perlu ditunjang dengan kegiatan lain seperti penyuluhan dan pelatihan agar dapat memanfaatkan hasil hutan secara maksimal.

Tabel IV. Variabel Jumlah Tanggungan Keluarga dengan Pendapatan Petani Hutan di Pekon Suka Pura

Kategori (orang)	Pendapatan per tahun (%)			Total (%)
	Renda h	Sedan g	Tinggi gi	
≤ 2	50,00	50,00	0,00	7,69
3	100,00	0,00	0,00	23,08
≥ 4	94,44	5,56	0,00	69,23

Variabel jumlah tanggungan keluarga berkorelasi dengan pendapatan responden di Pekon Suka Pura. Berdasarkan hasil analisis, 69,23% dari total responden termasuk kategori jumlah tanggungan keluarga yang tinggi dan mayoritas responden tersebut berpendapatan rendah sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi jumlah tanggungan keluarga, pendapatannya pun akan rendah.

Jumlah tanggungan yang semakin bertambah akan menambah pengeluaran kemudian akan mengurangi pendapatan dikarenakan semakin banyak pula kebutuhan keluarga tersebut [10] meskipun menurut referensi [27] jumlah anggota keluarga yang banyak akan membantu dalam pengelolaan lahan untuk pemenuhan kebutuhan pangan keluarga.

Petani hutan yang berpenghasilan rendah akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pokok keluarganya [9]. Kondisi tersebut ditunjukkan dari hasil penelitian ini. Dengan demikian akan diperlukan adanya pendapatan yang tinggi untuk bisa memenuhi pengeluaran rumah tangga [7]. Dari hasil penelitian maka diperlukan tenaga kerja yang berpendidikan tinggi dan jumlah anggota keluarga yang sedikit (sekitar 2 orang anak). Umur tidak perlu dipertimbangkan karena dalam penelitian ini terbukti bahwa tidak berkorelasi dengan pendapatan.

IV. PENUTUP

Pendapatan responden dipengaruhi oleh karakteristik responden tersebut. Karakteristik responden terdiri dari variabel umur, pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga. Berdasarkan hasil analisis variabel-variabel dari karakteristik responden terhadap pendapatan di Pekon Suka Pura menunjukkan bahwa variabel pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga berkorelasi terhadap pendapatan, sedangkan variabel umur tidak berkorelasi terhadap pendapatan responden di Pekon Suka Pura.

REFERENSI

- [1] Arifandy, M.I., dan Sihaloho, M., Efektivitas Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat sebagai Resolusi Konflik Sumber daya Hutan, *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, no 2, vol 3, hal 147-158, 2015.
- [2] Bakri, S. Setiawan, A. dan Nurhaida, I., Coffee Bean Physical Quality: the Effect of Climate Change Adaptation Behavior of Shifting Up Cultivation Area to a Higher Elevation, *BIODIVERSITAS*, vol 19, no 2, hal 413-420, 2018.
- [3] Banowati, E., dan Sriyanto, *Geografi Pertanian*, Ombak, Yogyakarta, 2013.
- [4] Dewi, I.N., Awang, S.A., Andayani, W. dan Suryanto, P., Karakteristik Petani dan Kontribusi Hutan Kemasyarakatan (HKm) terhadap Pendapatan Petani di Kulon Progo,

- Jurnal Ilmu Kehutanan*, no 12, hal 86-98, 2018.
- [5] Dewi, P.M., Partisipasi tenaga kerja perempuan dalam meningkatkan pendapatan keluarga, *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, no 5, vol 2, hal 118-125, 2012.
- [6] Farisa, Z., Chaliluddin dan Agustina, S, Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Pendapatan Keluarga Nelayan di Pasi Lhok Kembang Tanjong, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, no 2, vol 1, hal 169-174, 2017.
- [7] Harahap, M. dan Herman, S, Hubungan Modal Sosial dengan Produktivitas Petani Sayur (Studi Kasus pada Kelompok Tani Barokah Kelurahan Tanah Enam Ratus Kecamatan Medan Marelan), *Jurnal Agrium*, no 21, vol 2, hal 157-165, 2018.
- [8] Haryani, R., dan Rijanta, R., Ketergantungan Masyarakat Terhadap Hutan Lindung dalam Program Hutan Kemasyarakatan, *Jurnal Litbang Sukowati*, no 2, vol 2, hal 72-86, 2019.
- [9] Hidayani, Trisnangsih dan Haryono, E, Karakteristik Keadaan Sosial Ekonomi Petani Kopi di Kabupaten Lampung Barat, *Jurnal Penelitian Geografi*, no 6, vol 1, hal 1-13, 2018.
- [10] Idayanti, P., Bakri, S., Wulandari, C. and Yuwono, S.B, Karakteristik Sosial Ekonomi yang Berpengaruh terhadap Pendapatan Kelompok Hutan Kemasyarakatan Panca Tunggal, *Seminar Nasional Biologi 4 bertema: "Pemanfaatan Biodiversitas dan Bioteknologi untuk Pelestarian Lingkungan"*, 2019.
- [11] Kaskoyo, H., Mohammed, A. & Inoue, M, Impact of Community Forest Program in Protection Forest On Livelihood Outcomes: A Case Study Of Lampung Province, Indonesia, *Journal of Sustainable Forestry*, no 36, vol 1, hal 250-263, 2017.
- [12] Laksemi, N.P.S.T., Sulistyawati, E., dan Mulyaningrum, Perhutanan Sosial Berkelanjutan di Provinsi Bali (Studi Kasus di Hutan Desa Wanagiri), *Jurnal Sylva Lestari*, no.2, vol.7, 150-163. doi: 10.23960/jsl27150-163, 2019.
- [13] Lumintang, F.M, Analisis Pendapatan Petani Padi di Desa Teep Kecamatan Langowan Timur, *Jurnal Riset Ekonomi, Pengelolaan, Bisnis dan Akuntansi*, no 1, vol 3, hal 991-998, 2013.
- [14] Mendo. A., Kapa, M.M.J. dan Herewila, K, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kopi Arabika Bajawa (Studi Kasus Di Desa Beiwali, Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada), *Buletin Ilmiah IMPAS*, no 20, vol 2, hal 1-9, 2019.
- [15] Novasari, D., Qurniati, R., dan Duryat, Keragaman Jenis Tanaman pada Sistem Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan, *Jurnal Belantara*, no 1, vol 3, hal 41-47, 2020.
- [16] Permatasari, B. I., Setiawan, A., dan Darmawan, A., Deskripsi Kondisi Habitat Siamang, *Symphalangus Syndactylus*, di Hutan Lindung Register 28 Pematang Neba Kabupaten Tanggamus Lampung, *Scripta Biologica*, no 4, vol 4, hal 221-227, 2017.
- [17] Prakosa, A. dan Muktiali, M., Kajian Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Pelaku Usaha di Kawasan Wisata Kota Lama Semarang, *Jurnal Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Dan Kota)*, vol 5, no 4, hal 23-329, 2016.
- [18] Qurniati, R., Darmawan, A., Utama, R.B. dan, INOUE, M., Poverty Distribution of Different Types of Forest-Related Communities: Case Study in Wan Abdul Rachman Forest Park and Mangrove Forest in Sidodadi Village, Lampung Province, Indonesia, *BIODIVERSITAS*, vol 21, no 11, hal 3153-3163, 2019.
- [19] Qurniati, R., Febryano, I.G. dan Zulfiani, D., How Trust Influence Social Capital to Support Collective Action in Agroforestry Development?, *BIODIVERSITAS*, no 18, vol 3, hal 1201-1206, 2017.
- [20] Qurniati, R., Hidayat, W., Kaskoyo, H., dan Inoue, M., Social capital in mangrove management: a case study in Lampung Province, Indonesia, *Jurnal Forest and Enviromental Science*, no. 1, vol. 33, hal 8-21, 2017.
- [21] Rahman, E., Roslinda, E. dan Kartikawati, S.M, Norma Sosial Masyarakat Desa Nusapati dalam Pengelolaan Hutan Rakyat, *Jurnal Hutan Lestari*, no 4, vol 2, 244-249, 2015.
- [22] Rakasiwi, D., Suwarni, N. dan Miswar, D, Faktor Produksi pada Usahatani Kopi di Desa Sukapura Kecamatan Sumberjaya

- Tahun 2016, *Jurnal Penelitian Geografi*, no 6, vol 1, hal 1-15, 2018.
- [23] Santoso, P., Naukoko, A.T. dan Londa, A.T., Analisis faktor faktor yang mempengaruhi pendapatan penduduk miskin Di Kecamatan Gemeh Kabupaten Kepulauan Talaud, *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, no 18, vol 6, hal 34-44, 2018.
- [24] Winarni, S., Yuwono, S.B. dan Herwanti, S., Struktur Pendapatan, Tingkat Kesejahteraan dan Faktor Produksi Agroforestri Kopi pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Batutegi, *Jurnal Sylva Lestari*, no 4, vol 1, hal 1-10, 2016.
- [25] Wulandari, C., Bintoro, A., Rusita, Santoso, T., Duryat, Kaskoyo, H., Erwin dan Budiono, P., Community Forestry Adoption Based on Multipurpose Tree Species Diversity Towards to Sustainable Forest Management in ICEF of University of Lampung, Indonesia, *BIODIVERSITAS*, no 19, vol 3, hal 1102-1109, 2018.
- [26] Wulandari, C. dan Kurniasih, H., Community Preferences for Social Forestry Facilitation Programming in Lampung, Indonesia, *Forest and Society*, vol 3, no 1, hal : 114-132, 2019.
- [27] Wulandari, C., Bintoro, A., Rusita, Santoso, T., Duryat, Kaskoyo, H., Erwin dan Budiono, P., Community Forestry Adoption Based on Multipurpose Tree Species Diversity Towards to Sustainable Forest Management in ICEF of University of Lampung, Indonesia, *BIODIVERSITAS*, no 19, vol 3, hal 1102-1109, 2018.
- [28] Wulandari, C., Budiono, P. dan Ekayani, M., Impacts of the New Decentralization Law 23/2014 to the Implementation of Community Based Forest Management in Lampung Province, Indonesia, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, no 285, hal 1-16, 2019.
- [29] Wulandari, C., Landicho, L., Cabahug, R.E.D., Baliton, R.S., Banuwa, I.S., Herwanti, S. dan Budiono, P., Food Security Status Agroforestry Landscapes of Way Betung Watershed, Indonesia and Molawin Dampalit Subwatershed, Philippines, *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, vol 25, no 3, hal 164-172, 2019.
- [30] Wulantari, R.A. dan Armansyah, Dampak Karakteristik Demografi pada Perolehan Pendapatan Pekerja Perempuan Sektor Informal di Kota Palembang, *The Journal of Society & Media*, vol 2, no 1, hal 37-52, 2018.
- [31] Yudischa, R., Wulandari, C. dan Hilmanto, R, Dampak Partisipasi Wanita dan Faktor Demografi dalam Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm) terhadap Pendapatan Keluarga di Kabupaten Lampung Barat, *Jurnal Sylva Lestari*, no 2, vol 3, hal 59-72, 2014.

Perbandingan Sifat-Sifat Kayu Gmelina Dan Mindi Setelah Oil Heat Treatment pada Berbagai Durasi Perlakuan

Ganang Bagus Akbar Prihastono^{1*}, Shalehudin Denny Ma'ruf², Indra Gumay Febryano³, Duryat⁴,
Wahyu Hidayat⁵

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ganangmobile92@gmail.com

²shalehudin22@gmail.com

³indragumay@yahoo.com

⁴duryatunila2@gmail.com

⁵wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Intisari — *Oil Heat Treatment (OHT)* merupakan salah satu metode modifikasi panas kayu menggunakan minyak nabati sebagai katalisatornya. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh durasi perlakuan OHT terhadap sifat fisis dan mekanis kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*). Penelitian ini menggunakan kayu gmelina dan mindi yang berumur minimal 5 tahun dari hutan dengan durasi selama 1, 2, 3, dan 4 jam dengan suhu 180°C. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh perbedaan durasi terhadap sifat fisis kayu, dimana warna kayu menjadi lebih gelap bersamaan dengan bertambahnya durasi perlakuan, serta persen kerapatan mengalami kenaikan pada durasi 1 dan 2 jam lalu menurun seiring bertambahnya durasi pada perlakuan. Pada sifat mekanis dilakukan pengujian tekan dengan rata-rata selama 1, 2, 3, dan 4 jam berturut-turut 66.47, 84.82, 60.66, 76.79 N/cm² sedangkan untuk sampel control didapatkan 71,69 N/cm².

Kata kunci — OHT, gmelina, mindi, durasi

Abstract — *Oil Heat Treatment (OHT)* is a method of wood heat modification using vegetable oil as a catalyst. The purpose of this study was to analyze the effect of the duration of OHT treatment on the physical and mechanical properties of gmelina wood (*Gmelina arborea*) and mindi (*Melia azedarach*). This study uses gmelina and mindi wood that is at least 5 years old from the forest with a duration of 1, 2, 3, and 4 hours with a temperature of 180 °C. The results showed the effect of different duration on the physical properties of wood, where the color of the wood became darker along with the increasing duration of treatment, and the percent density increased in duration of 1 and 2 hours and then decreased with increasing duration of treatment. In mechanical properties, compressive tests were carried out for an average of 1, 2, 3, and 4 hours in a row 66.47, 84.82, 60.66, 76.79 N / whereas for control samples there were 71.69 N /

Keywords— OHT, gmelina, mindi, duration.

I. PENDAHULUAN

Kayu adalah bahan alami yang berasal dari pohon yang tumbuh di hutan, kebun atau ladang, dan taman. Kayu dalam bentuk aslinya merupakan bagian penting dari lingkungan hidup [9] Kayu merupakan salah satu bahan bangunan yang diambil dari alam yang disukai masyarakat dan dapat diperbaharui. Penggunaan material kayu oleh masyarakat menyebabkan kebutuhan akan kayu terus meningkat. Berbagai upaya dilakukan untuk memenuhi pasokan kayu diantaranya dengan pengembangan hutan tanaman dan hutan rakyat[11]. Kayu yang didapat dari lahan atau hutan masyarakat biasanya memiliki karakteristik berat jenis dan keawetan alami yang rendah, ketahanan kayu serta stabilitas dimensinya rendah [1]

Salah satu kayu cepat tumbuh yaitu, kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*) merupakan beberapa jenis kayu cepat tumbuh yang banyak ditanam di hutan rakyat. Menurut data [2] kayu jenis mindi gmelina (*Gmelina arborea*) dan (*Melia azedarach*) masih diminati masyarakat Indonesia dengan jumlah produk kayu bulat untuk gmelina 52.488,01 m³ dan mindi sebanyak 37.494,52 m³. Aplikasi teknologi yang tepat serta ramah lingkungan diperlukan agar kayu-kayu tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk bangunan yang baik dan tahan lama tanpa memberi dampak lingkungan yang merugikan.

Salah satu aplikasi teknologi yang dapat dilakukan adalah *oil heat treatment (OHT)* atau perlakuan panas dengan minyak. Perlakuan panas dapat memperbaiki sifat

kayu terutama menurunkan sifat higroskopis dan memperbaiki stabilitas dimensi, sementara penyerapan minyak oleh kayu dapat menurunkan penyerapan air [5]. Modifikasi panas pada suhu di atas 170°C dapat merubah sifat kimia dari komponen penyusun kayu (selulosa, hemiselulosa dan lignin).

Menurut [8] perlakuan pada kayu *Sitka spruce* menunjukkan bahwa kepadatan menurun setelah perlakuan panas dengan suhu 160°C selama 0,5 jam, 1 jam, dan 2 jam namun perubahannya tidak signifikan, pengurangan kerapatan lebih signifikan terjadi setelah durasi 4 jam, 8 jam, dan 16 jam. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan suhu 180°C dengan durasi 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu perlakuan OHT terhadap sifat fisis dan mekanis kayu gmelina dan mindi.

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Desember 2019, bertempat di *Workshop* Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Universal Testing Machine* (UTM) yang digunakan untuk menguji kekerasan kayu, gergaji mesin, oven, kaliper, colorimeter, mistar, tungku, kompor, termometer, bak rendaman, cutter, neraca, *Liquified petroleum gas* (LPG), sarung tangan, masker, dan *sanding machine*. Bahan-bahan yang digunakan adalah kayu mindi (*Melia azedarach*), dan kayu gmelina (*Gmelina arborea*) yang masing-masing berusia 5 tahun dari panglong di Bandar Lampung, serta minyak nabati kelapa sawit sebagai katalisator (penghantar panas).

Metode Pengambilan Data

1) Dimensi sampel kayu gmelina dan mindi yang digunakan pada penelitian ini adalah 30

cm x 10 cm x 2 cm sampel kayu yang digunakan tidak cacat, dan tidak rusak. Kayu dikeringkan dengan cara dijemur diudara terbuka selama seminggu, kemudian kayu dioven dengan suhu kurang lebih 100°C selama 24 jam. Persiapan selanjutnya dilakukan dengan pengamplasan semua sampel sampai rata disetiap sisi. Penyortiran dan penandaan dibagian pojok kiri papan dilakukan pada masing-masing sampel dengan kode sebagai berikut.

- a. Jenis kayu (kode ke-1)
Kayu gmelina (G)
Kayu mindi (M).
- b. Suhu (kode ke-2)
180° C (1)
- c. Durasi (kode ke-3)
1 jam (1)
2 jam (2)
3 jam (3)
4 jam (4)

Persiapan akhir dilanjutkan dengan mengukur berat, dimensi (panjang, tebal dan lebar), dan warna.

1. Pengukuran berat dilakukan dengan menimbang papan kayu menggunakan timbangan digital.
2. Pengukuran panjang dilakukan pada 2 titik permukaan kayu menggunakan mistar.
3. Pengukuran lebar dilakukan pada 6 titik permukaan kayu menggunakan kaliper
4. Pengukuran tebal dilakukan pada 6 titik permukaan kayu menggunakan kaliper
5. Pengukuran warna dilakukan pada 3 titik permukaan kayu menggunakan colorimeter.

Kayu-kayu yang telah dioven, diukur berat, dimensi, dan wananya dapat disebut sampel kayu.

2) Sampel kayu yang telah siap diberi perlakuan dimasukkan ke dalam tungku, kemudian diisi dengan minyak nabati kelapa sawit sebanyak 4 liter hingga seluruh permukaan kayu terendam minyak. Proses OHT dilakukan dengan suhu 180°C selama 1, 2, 3, dan 4 jam. Suhu minyak selalu diukur sejak pertama kali perlakuan. Pertambahan suhu sebelum mencapai suhu target (180°C) diukur setiap 10 menit sekali. Setelah suhu target tercapai, suhu dijaga agar tidak mengalami kenaikan atau penurunan dengan

cara mengecilkan atau menaikkan nyala api pada kompor selama durasi perlakuan yaitu 1, 2, 3, dan 4 jam. Kayu yang telah diberi perlakuan lalu ditiriskan, setelah itu sampel dimasukkan ke oven dengan suhu kurang lebih 100°C selama 24 jam

3) Analisis Sifat Fisis Kayu

a) Warna Kayu

Pengukuran warna dilakukan sebanyak 3 titik di permukaan kayu, yaitu mengukur kecerahan (L^*), kromatisitas merah/hijau (a^*), kuning/biru (b^*) dan catat data pada *tallysheet*. Kayu yang sudah diukur warnanya dilakukan pengamplasan menggunakan sanding machine hingga permukaan kayu rata, setelah kayu diampelas dilakukan pengukuran warna kembali. Sistem pengukuran kayu menggunakan tiga parameter warna yaitu L^* , a^* , b^* . Sumbu L^* menunjukkan kecerahan dengan nilai maksimum 100 (putih) dan nilai minimum 0 (hitam). Kemudian sumbu a^* merupakan kromatisitas merah/hijau dengan nilai positif ada pada arah merah ($+a^*$) dan nilai negatif berada arah hijau ($-a^*$). Sumbu b^* menunjukkan kromatisitas kuning/biru dengan nilai positif bertada di arah kuning ($+b^*$) dan nilai negatif berada di arah ($-b^*$).

Perubahan parameter warna diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta L_a^* = L_a^* - L_b^*$$

$$\Delta a^* = a_a^* - a_b^*$$

$$\Delta b^* = b_a^* - b_b^*$$

$$\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

Dimana L_b^* , a_b^* , b_b^* (sebelum modifikasi panas). Kemudian L_a^* , a_a^* , b_a^* (setelah modifikasi panas)

b) Kadar Air

Prinsip penetapan kadar air adalah menguapkan bagian air bebas yang terdapat di dalam bahan sampai terjadi keseimbangan antara kadar air bahan dengan udara udara sekitar dengan menggunakan energi panas. Data kadar air diambil mulai dari persiapan akhir sampai dengan setelah dioven dari proses OHT. Pengujian dilakukan dengan 3 kali ulangan dengan ukuran sempel uji 5 cm x 5 cm x 2 cm (panjang x lebar x tebal). Persamaan standar (SNI 8021. 2014) yang digunakan untuk mengetahui kadar air:

$$KA = \frac{(Ba - BKT)}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

KA = Kadar Air (%)

Ba = Bobot awal (g)

BKT = Bobot kering tanur (g)

c) Kerapatan

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa benda terhadap volume yang dimilikinya, dengan kata lain kerapatan adalah banyaknya massa zat per satuan volume. Pengujian dilakukan dengan 3 kali ulangan dengan ukuran sempel uji 4cm x 2cm x 2cm (panjang x lebar x tebal). Kerapatan papan sampel diketahui menggunakan standar (SNI 01-6235-2000), dengan rumus persamaan kerapatan:

$$KR = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

KR = Kerapatan (g/cm³)

m = Bobot sampel kayu (g)

v = Volume (cm³)

4) Analisis Sifat Mekanis

a) Uji Tekan

Kuat tekan atau keteguhan tekan/kompresi adalah kekuatan kayu untuk menahan muatan atau beban yang bekerja. Sampel uji diambil sama seperti pada pengujian kadar air. Ukuran sampel uji adalah 4cm x 2cm x 2cm (panjang x lebar x tebal). Kekuatan tekan sejajar serat diketahui menggunakan rumus. Uji tekan dilakukan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) dengan rumus

$$\sigma_{tk} = \frac{P_{tekan} (N)}{a \text{ luas tekan } (mm^2)}$$

Dimana :

σ_{tk} = kekuatan tekan

P tekan = berat benda (N)

a luas tekan = luas benda (mm²)

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dalam menganalisis data hasil penelitian. Hasil pengukuran sifat fisis dan mekanis diuji menggunakan analisis (ANOVA). Untuk menguji homogenitas data, uji Duncan dilakukan pada tingkat kepercayaan 95%. Analisis statistik

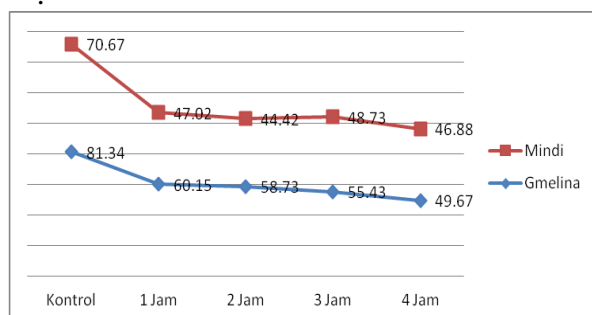
menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 20.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perbandingan Sifat Fisis

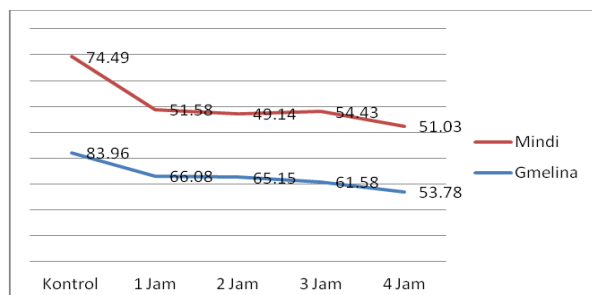
1) Perubahan Warna

Warna merupakan spektrum tertentu yang terdapat dalam suatu cahaya sempurna. Warna dapat menjadi salah satu acuan bagi pengguna produk kayu dalam memilih kayu. Warna kayu yang lebih coklat dan gelap lebih banyak diminati untuk produk furnitur, *flooring*, dekorasi [6] Perubahan warna diukur menggunakan colorimeter pada sampel kayu sebelum dan sesudah perlakuan. Data pertama yang didapatkan adalah ΔL_a^* dimana menunjukkan tingkat kecerahan sampel



Gbr1. Grafik perubahan kecerahan

Pada Gambar1 menunjukkan adanya perubahan kecerahan. Angka yang semakin menurun menunjukkan bahwa warna kayu gmelina dan mindi menjadi lebih gelap bersamaan dengan bertambahnya durasi pada perlakuan.



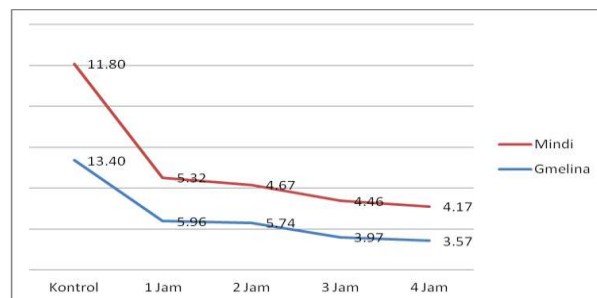
Gbr.2 Grafik perubahan warna keseluruhan

Perubahan warna keseluruhan pada sampel kayu gmelina dan mindi semakin gelap seiring dengan bertambahnya durasi perlakuan. Hal ini disebabkan oleh adanya

degradasi hemiselulosa yang terjadi ketika proses perlakuan OHT dilakukan.[4].

2) Kadar Air

Prinsip penetapan kadar air adalah menguapkan bagian air bebas yang terdapat di dalam bahan sampai terjadi keseimbangan antara kadar air bahan dengan udara udara sekitar dengan menggunakan energi panas.

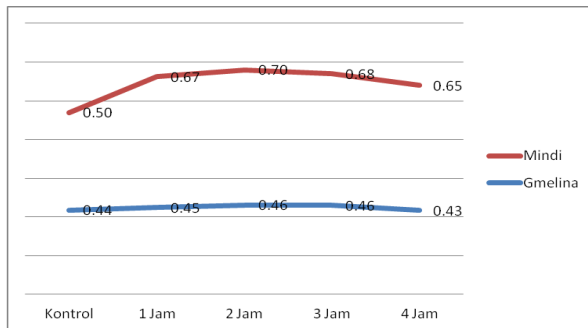


Gbr3. Grafik perubahan kadar air

Gambar 3. menunjukkan adanya pengurangan nilai kadar air pada sampel gmelina dan mindi. Semakin lama proses perlakuan panas, semakin menurun juga % kadar air yang berkurang. [7] menjelaskan bahwa penurunan tersebut adalah hasil dari peningkatan hidrofobisitas dinding sel sebagai akibat dari penurunan jumlah gugus hidroksil oleh reaksi kimia yang terjadi selama modifikasi panas, sehingga penyerapan air berkurang. Penurunan kadar air berpengaruh positif terhadap sifat kayu [10]

3) Kerapatan

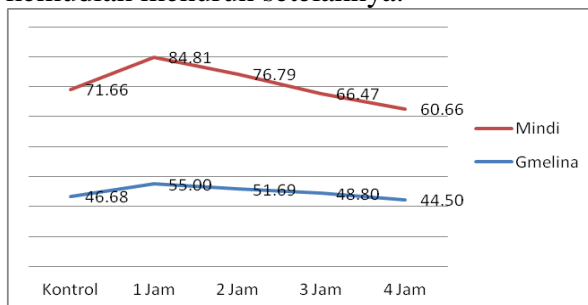
Kerapatan pada umumnya dinyatakan dalam perbandingan berat dan volume, yaitu dengan cara menimbang dan mengukur volume (panjang, lebar dan tebal) dalam keadaan kering udara. Pada Gambar. 4 terlihat bahwa kerapatan kayu mindi dan gmelina mengalami kenaikan pada suhu 1 dan 2 jam, lalu mengalami penurunan beriringan dengan bertambahnya durasi perlakuan. [3] menjelaskan bahwa penurunan kerapatan setelah perlakuan panas terkait dengan degradasi hemiselulosa menjadi produk volatil yang menguap selama perlakuan.



Gbr.4 Grafik perubahan kerapatan sampel kayu

B. Perbandingan Sifat Mekanis

Uji tekan menunjukkan nilai MOE mengalami sedikit kenaikan setelah perlakuan selama 1 jam, namun pada durasi perlakuan yang lebih lama (2, 3, dan 4 jam) nilai MOE menurun. Hal ini juga dilaporkan oleh [8] melakukan modifikasi panas kayu *Sitka spruce* menggunakan suhu 160°C selama 0,5 jam, 1 jam, 2 jam, 4 jam, 8 jam, dan 16 jam dan mengungkapkan bahwa MOE meningkat sedikit setelah perlakuan panas selama 0,5 jam sampai 4 jam, dan kemudian menurun setelahnya.



Gbr.5 Grafik uji Tekan

IV. PENUTUP

Durasi perlakuan *Oil Heat Treatment* berpengaruh terhadap sifat kayu gmelina dan mindi, dimana secara fisis kayu menjadi lebih gelap, kerapatan dan kadar air kayu juga berkurang seiring bertambahnya durasi perlakuan. Durasi perlakuan juga mempengaruhi sifat mekanis kayu gmelina dan mindi dimana kekuatan tekan kedua jenis kayu mengalami kenaikan pada durasi perlakuan selama 1 dan 2 jam lalu menurun bersamaan dengan bertambahnya durasi perlakuan.

Penelitian ini masih menggunakan alat purwarupa dan belum memiliki standarnya tersendiri. Diharapkan kedepannya terdapat alat yang lebih terancang dan modern agar

penelitian sejenis dapat dilakukan dengan lebih mudah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Wahyu Hidayat, Indra Gumay Febryano, Duryat, Shalehudin Deny Ma'ruf yang telah membimbing serta memfasilitasi penelitian ini. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada rekan-rekan tim teknologi hasil hutan 2016 (Muhammad Abdillah, Seldi Prayoga, Ahmad Halim Hardianto, Raynaldo Zevan, Tri Ismianto, dan Rizal Adi Saputra) yang telah membantu jalannya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Arsad, E. "Teknologi pengelolaan dan manfaat bambu". Jurnal Riset Industri Hasil Hutan. 7(1): 45-52, 2005
- [2] Badan Pusat Statistik. "Statistik Produksi Kehutanan 2018". Badan Pusat Statistik. Jakarta., 2019
- [3] Boonstara, M.J., Van Acker., Tjeerdsma, B.F., Kegel, E.V. "Strength properties of thermally modified softwoods and its relation to polymeric structural wood constituents". Ann for. Sci, 2007
- [4] Cao, Y., Jiang J., Huang R., Wu, Y. "Color change of Chinese fir through steam-heat treatment" BioResources (7), 2809-2819. DOI:10.15376/biores.7.3.2809-2819, 2012
- [5] Dubey, M. K., Shuseng, P., & Jhon W. "Oil uptake by wood during heat-treatment and post-treatment cooling, and effects on wood dimensional stability". EurJ. Wood Prod. 70(1): 183-190, 2012.
- [6] E.A. Salca, H. Kobori, T. Inagaki, Y. Kojima, S. Suzuki, J. Wood Sci 62, 2016.
- [7] Jamsa, S., Viitaniemi. "Heat treatment of wood: Better durability without chemicals". in Proceedings of Special Seminar, Antibes, France, 2001
- [8] Kubojima, Y., Okano, T., Ohta, M. "Bending strength and toughness of heat-treated wood". J Wood Sci. 46(1):8-15, 2000
- [9] Nandika D, Soenaryo, Aswin S. "Kayu dan Pengawetan Kayu". Dinas Kehutanan I Jakarta, 1996
- [10] Ross, R.J. "Wood handbook: Wood as an engineering material". General Technical Report FPL-GTR-190. Centennial ED., Forest Products Laboratory, United States

Department of Agriculture Forest Service,
Madison, 2010

- [11] Sarjono, A., Lahjie, A.M., Kristiningrum, R. dan Herdiyanto. "Produksi kayu bulat dan nilai harapan jabon (*Anthocephalus cadamba*) di pt. Incrata hutani lestari". *Jurnal Hutan Tropis*. 5(1): 22-30, 2017

Faktor–Faktor Perubahan Lahan Mangrove Di Pulau Pahawang

Garin Doyozi Anggara^{1*}, Indra Gumay Febryano², Trio Santoso³, Arif Darmawan⁴

Urusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹garingarin90@gmail.com

²indragumay@yahoo.com

³trio.santoso1003@fp.unila.ac.id

⁴arief.darmawan@fp.unila.ac.id

Intisari — Ekosistem mangrove di pulau – pulau kecil memiliki peran yang sangat penting, namun menghadapi ancaman konversi khususnya untuk sarana dan prasarana pariwisata. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor – faktor perubahan lahan mangrove di Desa Pulau Pahawang Kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran. Pendekatan menggunakan metode kualitatif. Metode pengumpulan data berupa wawancara mendalam, observasi, dan studi pustaka. Wawancara mendalam dengan metode *purposive sampling*. Data yang telah didapat dianalisis dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor internal dan eksternal berpengaruh besar pada perubahan lahan mangrove di Pulau Pahawang. Peraturan Desa tentang konservasi mangrove sudah dibuat sekaligus mendirikan Badan Pengelola Daerah Perlindungan Mangrove (BPDPM). Tetapi peraturan yang telah dibuat itu tidak diikuti. Lemahnya peraturan yang ada mengundang para investor untuk membeli lahan mereka dan mendirikan sarana dan prasarana penyokong pariwisata seperti *villa*, *cottage*, dan dermaga. Kinerja pemerintah daerah untuk memperkuat peraturan dan kebijakan harus diperkuat untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

Kata kunci— pulau-pulau kecil, konservasi, mangrove, pariwisata, Pahawang.

Abstract — Mangrove ecosystems on small islands have a very important role, but face the threat of conversion, especially for tourism facilities and infrastructure. The purpose of this study was to determine the factors of changes in mangrove land in Pahawang Island Village, Punduh Pidada District, Pesawaran Regency. The approach uses qualitative methods. Data collection methods include in-depth interviews, observation and literature study. In-depth interviews with a purposive sampling method. The data that has been obtained is analyzed by descriptive analysis. The results of this study indicate that internal and external factors have a major influence on changes in mangrove land on Pahawang Island. Village regulations on mangrove conservation have been made while establishing the Mangrove Protection Regional Management Agency (MPRMA). But the rules that were made were not followed. Weak regulations invite investors to buy their land and establish tourism support facilities and infrastructure such as villas, cottages and docks. The performance of local governments to strengthen regulations and policies must be strengthened to prevent further damage.

Keywords— small islands, conservation, mangrove, tourism, Pahawang.

I. PENDAHULUAN

Pulau - pulau kecil memiliki sumber daya yang terbatas dan rentan. Hasil penelitian [20] menyatakan bahwa, semakin tinggi tingkat kerentanan dapat diartikan bahwa pulau tersebut mudah mengalami kerusakan. Menurut [11] mengatakan bahwa, kerentanan pulau - pulau kecil disebabkan oleh alam dan aktivitas manusia. Kegiatan manusia dalam rangka memaksimalkan potensi dari pulau menjadi pemicu rusaknya lahan. Rusaknya lahan berakibat pada hilangnya keanekaragaman suatu ekosistem [13]. Salah satu yang terancam kerusakannya adalah ekosistem *mangrove*.

Fungsi ekosistem *mangrove* dapat dibagi menjadi tiga, yaitu fungsi ekonomi sebagai

penyedia obat-obatan dan kayu, fungsi fisik untuk menjaga kestabilan garis pantai dari erosi atau abrasi, dan fungsi ekologis sebagai *nursery ground*, penyedia nutrisi, penahan abrasi, mencegah intrusi air laut, dan menyerap limbah serta fungsi sosial bagi masyarakat [12], [16], [5], [17]. Lebih lanjut, hutan *mangrove* juga memegang fungsi penting sebagai salah satu habitat yang paling kaya akan karbon di planet ini [3].

Ekosistem *mangrove* memiliki sifat yang peka terhadap gangguan dari luar, salah satunya adalah pembangunan di daerah pesisir. Menurut penelitian [4], dalam setengah abad terakhir luas hutan *mangrove* menurun disebabkan oleh pembuatan tambak, penebangan berlebih, serta pembangunan daerah pesisir. Pembangunan

ini ditujukan untuk peningkatan ekonomi masyarakat. Sejalan dengan [11], pariwisata di pulau - pulau kecil menjadi instrument untuk meningkatkan perekonomian. Tetapi pariwisata menjadi salah satu penyebab dari konversi lahan besar-besaran. Konversi lahan dilakukan oleh investor di lahan *mangrove* adalah untuk memenuhi sarana dan prasarana wisata tanpa memperdulikan fungsi ekologisnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor - faktor apa saja yang mempengaruhi perubahan *mangrove* di Pulau Pahawang.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Februari 2020 yang berlokasi di Pulau Pahawang, Kecamatan Punduh Pidada, Kabupaten Pesawaran. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat tulis kerja (ATK), kamera digital, *tape recorder* dan laptop. Data diperoleh melalui data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan pendekatan secara kualitatif yang menggunakan *key informan* sebagai sumber informasi. Kriteria informan yaitu masyarakat yang telah lama tinggal di Pulau Pahawang. Metode pengumpulan data berupa wawancara mendalam dan observasi. Wawancara mendalam dengan metode *purposive sampling* dilakukan terhadap aparatur desa, tokoh masyarakat, dan warga Pulau Pahawang. Data yang telah dikumpulkan kemudian digabungkan dengan data sekunder yang didapat melalui studi pustaka lalu dianalisis menggunakan analisis deskriptif.



Gbr 1. Peta Pulau Pahawang.

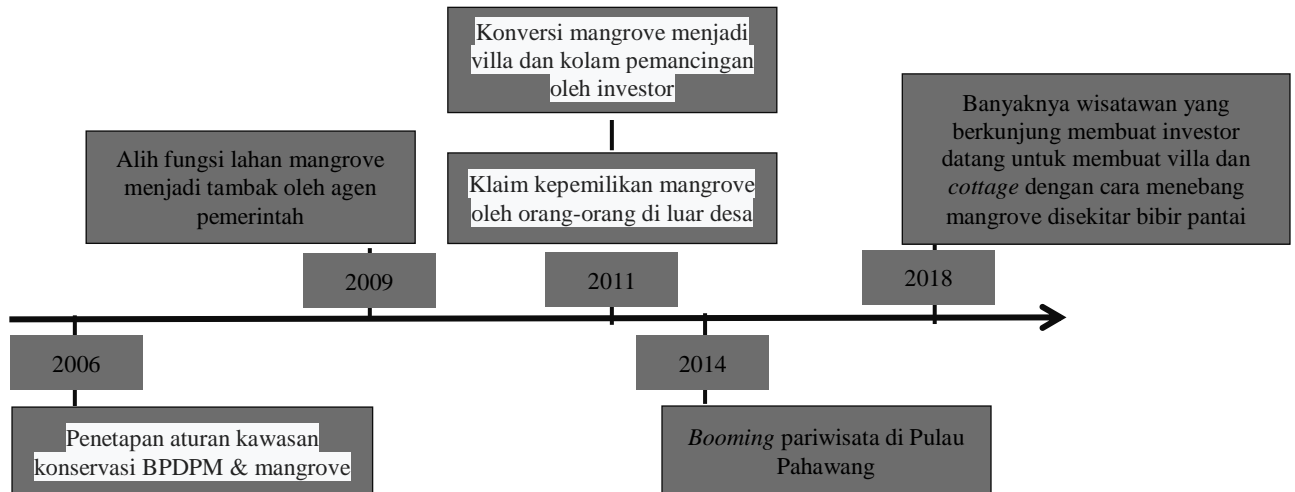
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pulau Pahawang

Pulau Pahawang secara definitif ditetapkan menjadi desa adalah pada tahun 1980. Pulau ini secara administratif terletak di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, Indonesia yang terbagi menjadi beberapa dusun, yaitu: Suak Buah, Penggetahan, Jaralangan, kalangan, Cukuh Nyai, dan Pahawang. Total luas hutan *mangrove* di Pulau Pahawang mencapai 141,94 ha [6]. Pulau ini berdekatan dengan Teluk Punduh Pedada yang secara spesifik terletak di 5°41'53" - 5°39'02" LS dan 105°11'44" - 105°14'59" BT [8]. Pulau Pahawang memiliki sumber daya alam pertanian, perkebunan, dan kehutanan.

Secara umum pulau ini memiliki iklim hujan tropis sebagaimana iklim di Provinsi Lampung, curah hujan diantara 2.264 mm hingga 2.868 mm dengan hari hujan 90 – 176 hari per tahunnya [3]. Fasilitas pendukung yang telah disiapkan di Pulau Pahawang adalah air bersih, kamar mandi, mushola, makanan, serta *home stay* [19]. Berdasarkan data Dinas Pariwisata tahun 2016, Pulau Pahawang memiliki jumlah pengunjung mencapai angka 81.8933. Hal ini mulai menunjukkan berbagai masalah lingkungan akibat adanya aktivitas pariwisata. Masalah yang timbul dari aktivitas tersebut adalah kerusakan alam pada terumbu karang dan *mangrove* [2].

Pulau Pahawang menggunakan konsep pariwisata berkelanjutan untuk wisata berbasis konservasi terutama pada terumbu karang dan hutan *mangrove*. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) berbasis lingkungan harus ditingkatkan lagi [14]. Keberadaan hutan *mangrove* sangat penting, terutama untuk jalur hijau atau (*green belt existing*) dan keberadaan dari hutan *mangrove* dapat menambahkan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) [15]. Namun, keindahan dari Pulau Pahawang mengundang datangnya investor dari pemerintah maupun pengusaha yang membeli lahan warga di dekat pantai dan hutan *mangrove*. Investor yang datang menimbulkan peningkatan konversi lahan *mangrove* menjadi tambak, villa, maupun *cottage*



Gbr 2. Pengembangan pengelolaan *mangrove* di Pulau Pahawang [6].

A. Lahan Mangrove Pulau Pahawang

Mangrove di Pulau Pahawang ditebang secara ekstensif oleh perusahaan milik Taiwan yang membawa kapal besar dan menghabiskan lebih dari 15 ha lahan mangrove. Pulau ini masih memiliki lahan mangrove seluas 141 Ha pada tahun 1980-an. Namun, para pendatang memabat habis mangrove di pantai Pulau Pahawang untuk dijadikan tambak udang secara tradisional [7]. 1984, orang – orang dari Pulau Jawa membeli lahan di sekitar Pantai Pahawang dan menebang mangrove yang untuk arang dan bahan bangunan [6]. Kepala Desa Pulau Pahawang saat itu mulai mencari solusi agar hal tersebut tidak terulang lagi dan mulai meyakinkan masyarakat untuk mulai menanam dan menjaga hutan mangrove. Partisipasi masyarakat lokal sangat penting dalam pengelolaan hutan yang ada, mulai dari tahap perencanaan hingga pelaksanaannya [18], [1].

Akhirnya pada tahun 1997 dengan bantuan dari LSM yang peduli akan lingkungan, salah satunya adalah Mitra Bentala. Bantuan yang diberikan oleh Mitra Bentala menjadi andalan dari masyarakat Pulau Pahawang. Mitra Bentala juga memberikan fasilitas untuk memanfaatkan sumber daya mangrove agar berkelanjutan. LSM tersebut juga mengajarkan masyarakat untuk melakukan pemetaan secara bersama. Saat ini Pulau Pahawang memiliki sistem zonasi pada lahan *mangrove* yang ada seperti zona pemanfaatan, zona penyangga, dan zona inti. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kawasan mana saja yang bisa dimanfaatkan dan tidak.

C. Faktor – Faktor Perubahan Lahan *Mangrove*

Faktor perubahan lahan yang terjadi di Pulau Pahawang disebabkan oleh dua hal, yaitu :

I. Faktor eksternal

Pertama, Peraturan desa tentang konservasi mangrove Pulau Pahawang telah dibuat pada tahun 2006. Peraturan tersebut diperkuat dengan pembuatan Badan Pengelola Daerah Perlindungan Mangrove (BPDPM). Adanya BPDPM, pengelolaan mangrove di Pulau Pahawang menjadi rekomendasi yang diusulkan ke pemerintah daerah untuk membuat kebijakan tentang mangrove. Namun, peraturan yang ada tidak dapat mencegah para investor untuk membeli lahan untuk kepentingan pribadi. Salah satunya pada tahun 2009, di zona pemanfaatan, salah satu agen pemerintah telah mengkonversi mangrove menggunakan alat berat untuk dijadikan villa serta kolam ikan.

Kedua, masuknya para investor yang merupakan agen dari pemerintah itu sendiri menjadikan peraturan yang telah disetujui seakan tidak ada. BPDPM tidak dapat berbuat lebih karena kebijakan yang dikeluarkan pemerintah cenderung melemahkan peraturan yang telah dibuat. Hal ini sejalan dengan yang di ungkapkan oleh [6], bahwa BPDPM yang merupakan suatu organisasi yang seharusnya independen dan tidak diganggu oleh kebijakan pemerintah yang tidak mendukung pengelolaan mangrove disana. Akibatnya dampak dari BPDPM semakin melemah.

Ketiga, lemahnya peraturan yang ada tidak hanya mengundang investor saja, banyak masyarakat luar Pulau Pahawang yang mengklaim atas kepemilikan lahan mangrove. Lahan mangrove yang diklaim ditebang untuk dijual ataupun dijadikan kayu bakar. Tahun 2014 merupakan puncak dari wisata di Pulau Pahawang. Pengembangan wisata ini pada awalnya untuk menekan degradasi lahan mangrove yang ada. Konsep wisata ini adalah wisata mangrove, dimana pada akhir tur, para wisatawan akan diajak untuk menanam mangrove. Tetapi lambat laun, agen dari luar Pulau berdatangan dengan wisatawan yang berlebih, tetapi tidak mengukung konsep awal dari wisata Pulau Pahawang. Hal ini menjadi bumerang untuk pengelolaan mangrove yang ada. Akibatnya, para investor dalam maupun luar negeri mulai masuk dan membeli tanah disana. Oleh karena peraturan yang lemah, para investor ini membuka lahan mangrove untuk dijadikan dermaga – dermaga yang digunakan sebagai jalan menuju cottage. Salah satu informan kunci berkata.

“Saya sudah mencegah mereka, tetapi saya tidak memiliki power untuk menghentikannya. Saya sudah memberi tahu peraturan yang ada tetapi hal itu masih diabaikan saja. Ya saya mau gimana lagi, karena kepala desa sudah menyetujuinya”.

2. Faktor internal

Banyak masyarakat Pulau Pahawang yang merupakan penduduk baru, jadi mereka masih belum mengetahui tentang peraturan terhadap mangrove yang ada. Masyarakat juga masih berfikir untuk mendapatkan uang dengan cara instan yaitu menebang mangrove lalu menjualnya. Beberapa kasus di Pulau Pahawang, masyarakat mudah sekali dipengaruhi oleh investor yang datang dengan alih – alih akan dipekerjakan dan diberi gaji. Informan berkata bahwa.

“Warga sini masih belum terbuka pikirannya untuk mangrove. Mereka mudah terpengaruh dengan janji yang ada. Saat itu saya juga sudah mengatakan jangan ikut, tetapi mereka tetap ikut. Hasilnya investor itu menebang mangrove dan mereka yang terkena dampaknya. Saya hanya bisa tertawa”.

Rendahnya pengetahuan masyarakat akan dampak yang akan ditimbulkan dari konversi

lahan mangrove masih sulit untuk diatasi. Seperti yang dikatakan oleh informan berikut.

“Mereka itu sudah beberapa kali di beritahu bahwa mangrove yang ada harus dijaga. Tetapi jika ada yang memberikan pekerjaan disana, maka mereka akan dengan senang hati mengikuti-nya. Saya sendiri sih masih nyaman untuk tinggal disini karena di dusun ini mangrove kami masih bagus, tapi bagaimana yang di dusun lain? Ya saya juga tidak tahu”.

BPDPM yang didirikan pada tahun 2006 silam sekarang sudah tidak memiliki program lagi, dan sekarang tugas mereka hanya mengawasi dan memperingati dengan peraturan yang telah ada, tidak lebih dari itu. Hal ini disebabkan oleh masyarakat tidak mengindahkan peraturan tersebut.

IV. PENUTUP

Faktor – faktor perubahan lahan mangrove di Pulau Pahawang adalah lemahnya penegakan peraturan yang telah dibuat. booming pariwisata mendorong perubahan lahan mangrove untuk pembangunan sarana dan prasarana seperti villa, cottage, dan dermaga. Upaya pemerintah daerah untuk lebih memperkuat kebijakan tentang pengelolaan pulau – pulau kecil, terutama mangrove harus ada. Karena pada dasar-nya pulau – pulau kecil sangat rentan, jika pengelolannya tidak sesuai dan tidak memiliki batasan dalam pemanfaatannya, maka hal tersebut dapat meningkatkan kerentanannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tiada kata yang dapat diucapkan selain banyak terima kasih kepada pengelola Pulau Pahawang, BPDPM, warga Pulau Pahawang yang telah membantu dalam menyelesaikan pengambilan data dari penelitian ini. Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing saya yang telah membantu dan membimbing saya dalam penyelesaian tulisan ini.

REFERENSI

- [1] Putra, A.K., Bakri, S., Kurniawan, B, “Peranan ekosistem hutan mangrove pada imunitas terhadap malaria: studi di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur,”

- Jurnal Sylva Lestari., no. 3, vol 2, hal. 67-78. 2015.
- [2] Alfandy, D., Qurniati, R., Febryano, I.G., "Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove", Jurnal Sylva Lestari., no. 7, vol. 1, hal. 30-41. 2019
- [3] Alvi, N.N., Nurhasanah, I.S., Persada, C, "Avaluasi keberlanjutan wisata bahari Pulau Pahawang Kabupaten Pesawaran. Jurnal Plano Madani., no. 7, vol. 1, hal. 59-68. 2018.
- [4] Bindu, G., Rajan, P., Jishnu, E.S., Joseph, K.A, "Carbon stock assessment of mangroves using remote sensing and geographic information system," The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences., hal. 1-9. 2017.
- [5] Center for International Forestry Research (Cifor). "Mangrove adalah salah satu hutan terkaya karbon di kawasan tropis," Jurnal brief., no. 12, vol. 1, hal. 1-12. 2012.
- [6] Davinsky, R., Kustanti, A., Hilmanto, R, "Kajian pengelolaan hutan mangrove di desa Pulau Pahawang Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran," Jurnal Sylva Lestari., no. 3, vol. 3, hal. 95-106. 2015.
- [7] Febryano, I.G., Suharjito, D., Darusman, D. Kusmana., A. Hidayat, A, "The roles and sustainability of local institutions of mangrove management in Pahawang Island," Jurnal Management Hutan Tropis., no. 10, vol. 2. Hal. 69-79. 2014.
- [8] Febryano, I.G., Suharjito, D., Darusman, D., Kusmana, A., Hidayat, A, "Aktor dan relasi kekuasaan dalam pengelolaan mangrove di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, Indonesia," Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan., 12(2): 125-142.2015.
- [9] Jaenah, Z.O., dan Marpaung, L.A, "Pelaksanaan kearifan lokal di kawasan wisata Pulau Pahawang Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung," Jurnal Ilmu Hukum., no. 8, vol. 2, hal. 40-44. 2017.
- [10] Kurniawan, F., Adrianto, L., Bengen, D.G, "Vulnerability assessment of small islands to tourism:the case of the Marine Tourism Park of the Gili Matra Islands, Indonesia," Global Ecology and Conservation., no. 6, hal. 208-326. 2016.
- [11] Lisna., Malik, A., Toknok, B, "Potensi vegetasi hutan mangrove di wilayah pesisir pantai Desa Khatulistiwa Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong," Jurnal Warta Rimba., no. 5, vol. 1, hal. 63-70. 2017.
- [12] Maharaj, S.S., Asmath, H., Ali, S. Agard, J., Harris, S.A., New. M, "Assessing protected area effectiveness within the caribbean under changing climate conditions: a case study of the small island. Trinidad," Land use policy., no. 81, vol. 1, hal. 185-193. 2018.
- [13] Murlianto, H., Susanah, I.N., Persada, C, "Analisis program pengembangan ekowisata di Pulau Pahawang Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung,"di prosiding seminar nasional perencanaan pembangunan inklusif desa kota'17, 2017, paper 978.602.73463, hal. 1-4.
- [14] Mustika, I.Y., Kustanti, A., Hilmanto, R, "Kepentingan dan peran aktor dalam pengelolaan hutan mangrove di Desa Pulau Pahawang Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran," Jurnal Sylva Lestari., no. 5, vol. 2. hal. 113-127. 2017.
- [15] Salampessy, M.I., Febryano, I.G., Martin, E., Siahaya, M.E., Papilaya, R, "Cultural capital of the communities in the mangrove conservation in the coastal areas of Ambon Dalam Bay, Moluccas, Indonesia," Procedia Environmental Sciences., no. 23, hal. 222-229. 2015.
- [17] Saputra, S. E., dan Setiawan, A, "Potensi ekowisata hutan mangrove di Desa Merak Belatung Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan," Jurnal Sylva Lestari., no. 2, vol. 2, hal. 49-60. 2014.
- [18] Siahaya, M.E., Salampessy, M.L., Febryano, I.G., Rositah, E., Silamon, R.F., Ichsan, A.C, "Partisipasi masyarakat lokal dalam konservasi hutan mangrove di wilayah Tarakan, Kalimantan Utara," Jurnal Nusa Sylva., no. 16, vol. 1, hal. 12-17. 2016.
- [19] Susanthiasih, P., dan Rusliani, "Pelayanan dan fasilitas wisata Pulau Pahawang di tinjau dari perspektif ekonomi islam," Jurnal Ekonomi Islam., no. 8, vol. 2, hal. 123-135. 2017.
- [20] Tahir , A., Boer, M., Susilo, B.S., Jaya, I, "Indeks kerentanan pulau-pulau kecil : kasus Pulau Barrang Lompo-Makasar," Ilmu Kelautan., no. 14, vol. 4, hal. 183-188. 2009.

Keanekaragaman Dan Distribusi Jenis Mamalia Dan Aves di KHDTK UMM Pujon, Kabupaten Malang–Jawa Timur

Tander Scila Serata D.S.^{1*}, Iqbal Nur Ardiansyah², Nirmala Ayu Aryanti^{3*}

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Jalan Raya Tlogomas No. 246 Tlogomas, Babatan, Tegalondo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur
65144

tandersusilo@gmail.com

²iqbal.n.a.1995@gmail.com

³nirmalaaaryanti@gmail.com

*corresponding author

Intisari — KHDTK UMM Pujon terdiri atas hutan lindung dan hutan produksi dengan kondisi topografi perbukitan. Daerah Pujon sendiri sangat berpotensi untuk pengembangan usaha hortikultura dan peternakan sapi. Kondisi KHDTK UMM yang berpotensi dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, secara tidak langsung akan mengancam kawasan hutan khususnya keberadaan satwa liar yang tinggal di dalamnya. Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman dan distribusi jenis mamalia dan burung pada berbagai tipe hutan di KHDTK UMM Pujon. Pada lokasi tempat di jumpainya satwa secara langsung atau tidak langsung ditandai menggunakan GPS. Selanjutnya data tersebut digunakan untuk mengetahui distribusi dengan dianalisis spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Pada hutan lindung ditemukan 21 jenis burung dengan indeks keanekaragaman sedang (2,6) dan 2 jenis mamalia dengan indeks keanekaragaman rendah (0,4). Pada hutan produksi ditemukan 20 jenis dengan indeks keanekaragaman sedang (1,6) dan 1 jenis mamalia dengan keanekaragaman rendah (0,1).

Kata kunci — aves, hortikultura, masyarakat, lahan.

Abstract — KHDTK UMM Pujon consists of protected forests and production forests with hilly topographic conditions. The Pujon area itself has the potential to develop horticulture and cattle farming. KHDTK UMM has been potential to agricultural land, so indirectly will threaten the forest area especially the presence of wildlife. The main objective of this research is studying the diversity and distribution of mammal and bird in some type of forest KHDTK UMM Pujon. At locations where animals are encountered directly or indirectly marked using GPS. The data is used to determine the distribution with spatial analysis using ArcGIS software. In protected forests found 21 species of birds with a moderate diversity index (2.6) and 2 species of mammals with a low diversity index (0.4). In production forests 20 species are found with a moderate diversity index (1.6) and 1 species of mammal with low diversity (0.1).

Keywords— aves, horticulture, community, land.

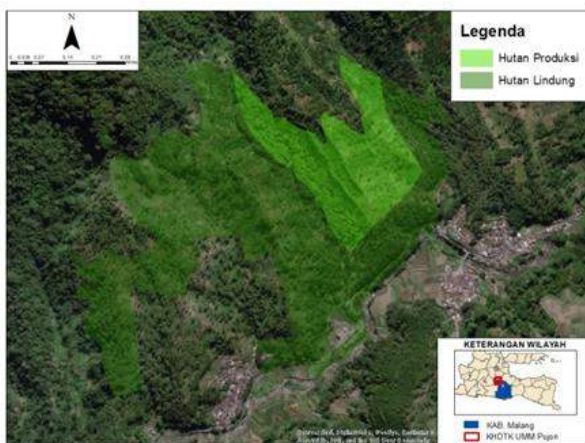
I. PENDAHULUAN

Tingkat kerusakan hutan di Pulau Jawa yang tinggi dapat mempengaruhi habitat satwa liar di dalamnya. Kondisi tersebut juga terjadi pada kawasan hutan yang berada di wilayah Pujon Kabupaten Malang, yaitu KHDTK Pujon UMM mengalami tekanan oleh tingginya aktivitas manusia. Data BPS 2018 menunjukkan Pujon sebagai daerah yang topografi wilayahnya perbukitan yang memungkinkan dikembangkannya usaha hortikultural dan peternakan sapi. Kebutuhan akan lahan sangat besar, tingginya pembukaan lahan untuk perkebunan, transmigrasi dan peternakan telah mampu menyebabkan kerusakan lingkungan (Rahayu, 2016). Pada KHDTK Pujon dekat dengan pemukiman

yang sebagian besar petani, sehingga kawasan hutan milik Perhutani tersebut tegakan di bawahnya dimanfaatkan masyarakat untuk bercocok tanam dan rumput untuk pakan ternak. Gangguan hutan yang berbeda menyebabkan dampak yang beda pula pada struktur habitat aves (Lemos Da Silva et al., 2016). Fragmentasi dapat berupa jalan, jaringan transmisi, sungai dan bentuk linear lainnya yang dibuat manusia atau alami yang berdampak terhadap pergerakan satwa liar, membentuk kantong habitat (*patches*) kecil dan efek tepi (H Gunawan & Prasetyo, 2013). Di Provinsi Jawa Tengah terjadinya fragmentasi hutan alam yang disebabkan oleh konversi menjadi pertanian, perkebunan hutan produksi dan pembangunan infrastruktur, menyebabkan berkurangnya luasan dan menurunnya

konektivitas antar kelompok hutan (Hendra Gunawan et al., 2017). Keberadaan kegiatan manusia mampu berdampak negatif pada distribusi dan populasi satwa liar, jenis mamalia seperti gajah dan primata non-human yang mana menunjukkan kepadatan rendah dekat dengan jalan utama (Blom et al., 2017). Keberadaan jalan sekitar kawasan hutan ternyata juga ikut berkontribusi terhadap laju kematian menurunnya keberadaan herpetofauna (Arista et al., 2017)]. Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman mamalia dan burung yang ada di KHDTK UMM Pujon.

II. METODE PENELITIAN



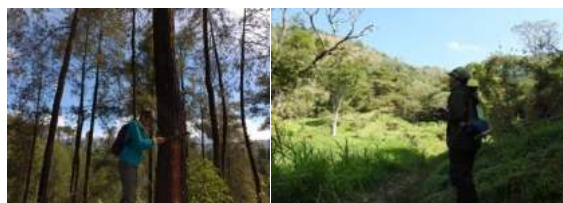
Gbr. 1 Peta Lokasi Habitat Satwa Liar di KHDTK UMM Pujon

Penelitian berlokasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pujon. Lokasi kawasan hutan berupa hutan lindung (55 Ha) dan hutan produksi (20 Ha) milik KHDTK Pujon UMM. Studi pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk menentukan lokasi pengamatan yang representatif berdasarkan kondisi hutan dan perjumpaan burung. Pengambilan data berupa jalur line transek yang terdapat titik-titik pengamatan dengan jarak 500 meter dan radius pengamatan jari-jari 30 meter. Hal tersebut menyesuaikan kondisi topografi KHDTK UMM yang berbukit dan tegakan yang terbuka. Tiap titik pengamatan dilakukan pencatatan jenis burung dan jumlah individu, pengamatan dilakukan secara langsung maupun tidak langsung (bersuara, kotoran, bulu, jejak dan sarang). Mengetahui kondisi vegetasi habitat satwa pada hutan lindung dan hutan produksi dengan metode *nested sampling*. Plot sampling diletakkan pada titik pengamatan burung

perjalur, mencatat jenis dan jumlah tumbuhan pada tiap tingkat pohon hingga semai. Rentang waktu pengamatan dilakukan setiap titik pengamatan selama ± 15 menit. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WIB, siang hari pukul 11.00-13.00 WIB dan pada sore hari pukul 16.00-18.00 WIB. Tiap jalur pengamatan dilakukan secara berulang sebanyak tiga kali pengulangan. Hasil pengamatan kemudian dihitung untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener. Data jenis dan jumlah individu burung yang ditemukan juga dianalisis menggunakan uji beda untuk mengetahui perbedaan menggunakan uji Mann-Whitney U.

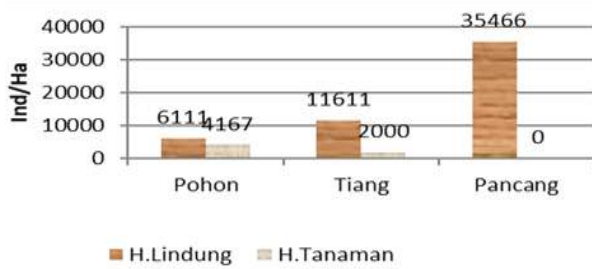
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan mamalia yang dijumpai pada hutan lindung hanya 2 jenis mamalia Baging kelapa (*Callosciurus notatus*) dan lutung jawa (*Trachypithecus auratus*) sehingga indeks keanekaragaman rendah (0,4). Pada hutan produksi ditemukan 1 jenis mamalia baging kelapa (*Callosciurus notatus*) sehingga indeks keanekaragaman juga rendah (0,1).



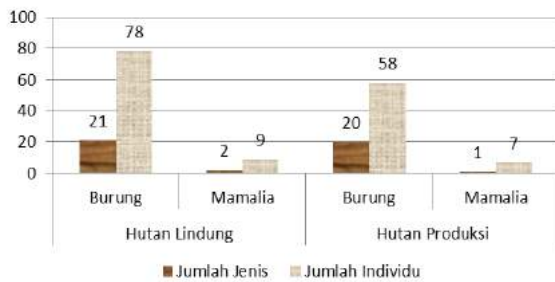
Gbr. 2 Kondisi tegakan di KHDTK Pujon UMM (Keterangan: foto kiri hutan lindung dan foto kanan hutan produksi)

Jenis burung secara keseluruhan yang ditemukan pada kawasan KHDTK Pujon UMM yaitu 27 jenis dan 15 famili. Indeks keragaman jenis burung tergolong sedang ($H' = 2,6$) di hutan lindung dengan 21 jenis dan total 78 individu. Setiap titik pengamatan didominasi dengan jumlah 5-7 individu oleh beberapa jenis seperti *Pericrocotus cinnamomeus*, *Pycnonotus aurigaster*, *Lonchura punctulata* dan *Pycnonotus goiavier*. Hutan produksi keragaman jenis tergolong sedang ($H' = 1,6$) dikarenakan ditemukan 20 jenis dan total 58 individu. Pada tiap titik pengamatan didominasi dengan jumlah 9-13 individu seperti jenis *Lonchura punctulata*, *Pycnonotus aurigaster*, *Pycnonotus goiavier*.



Gbr. 3 Kepadatan tiap pertumbuhan pohon di KHDTK UMM Pujon

Jenis burung yang mendominasi tersebut merupakan jenis yang menyukai kawasan yang terbuka seperti hutan sekunder, kebun,



Gbr. 4 Jumlah individu dan jenis burung yang ada di KHDTK UMM Pujon

lahan pertanian (Ismawan et al., 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa di KHDTK UMM Pujon telah mengalami pembukaan lahan yang berlebihan dan menurunnya fungsi kawasan hutan menjadi lahan pertanian. Pada hutan lindung dapat dijumpai tingkatan tumbuhan pohon, tiang dan sapihan. Pada hutan lindung terdapat 15 jenis tumbuhan seperti *Mangifera indica*, *Artocarpus heterophyllus*, *Persea americana*, *Durio zibethinus*, *Toona sp.*, dan *Leucaena leucocephala*. Jenis yang sering dijumpai jenis *Eucalyptus sp.*, *Pinus merkusii*, *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby, *Mallotus sp.*, *Syzygium polyanthum*, *Aleuritis moluccana* dan *Coffea canephora*. Pada hutan produksi hanya dijumpai 5 jenis seperti *Toona sp.*, *Persea americana*, *Artocarpus heterophyllus*, *Camposperma sp* dan banyak dijumpai jenis *Pinus merkusii*.

Keberadaan jenis tumbuhan yang tinggi pada hutan lindung menarik beberapa jenis satwa liar hadir. Mamalia *Trachypithecus auratus* hanya dijumpai pada hutan lindung karena masih banyak terdapat tumbuhan berkayu. Jenis primata ini memakan daun dengan komposisi daun-daun muda (51,9%)

lebih banyak dibandingkan dengan buah (48,1%) karena daun muda lebih lunak dan lebih banyak mengandung nutrisi (Eliana et al., 2017)(Lemos Da Silva et al., 2016). Mamalia lain *Callosciurus notatus* dijumpai pada kedua hutan, hal tersebut juga karena ketersediaan sumber pakan yang mencukupi. Jenis *Callosciurus notatus* di Negari Koto Dalam Sumatera Barat dijumpai di pekarangan rumah pada tanaman buah seperti kelapa, kakao, pinang, durian, pisang, jengkol, jambu dan pepaya (Dalam et al., 2018).

Pada hutan lindung tampak tegakan lebih banyak daripada hutan produksi untuk tiap tingkat pertumbuhan pohon sehingga dapat memengaruhi perbedaan jenis dan individu yang jumpai. Jenis burung yang ditemukan di hutan lindung ($n = 6$, $\alpha = 0,05$) dan hutan produksi ($n = 8$, $\alpha = 0,05$) untuk jumlah jenis ($n = 14$, $p = 0,013$) dan jumlah individu ($p = 0,013$) diperoleh hasil yang berbeda ($p < 0,05$) secara signifikan. Terdapat 7 jenis burung yang hanya dijumpai pada hutan produksi seperti *Dicaeum trochileum* yang lebih menyukai mencari makan di daerah pekarangan dan terdapat rumpun benalu (Ismawan et al., 2016). Burung yang hanya ditemukan pada hutan lindung sebanyak 7 jenis yang teramati seperti *Nisaetus bartelsi* tidak dijumpai pada hutan produksi. Hal tersebut disebabkan adanya jenis raptor lain yang menjadi kompetitor yaitu *Spilornis cheela* tampak dijumpai pada hutan lindung dan hutan produksi. *Nisaetus bartelsi* patch habitatnya didominasi oleh tutupan lahan hutan alami (Azmi et al., 2016). Pada Taman Nasional Alas Purwo *Spilornis cheela* bersoaring atau terbang berputar dan bertengger pada areal berburu *Nisaetus bartelsi* (Azmi et al., 2016). Tampak hal tersebut menunjukkan terjadinya tumpang tindih habitat *Spilornis cheela* dengan habitat *Nisaetus bartelsi* pada hutan lindung di KHDTK UMM Pujon.

IV. PENUTUP

Jenis satwa secara keseluruhan yang ditemukan pada kawasan KHDTK Pujon UMM yaitu 27 jenis burung dengan 15 famili dan 2 jenis mamalia dengan 2 famili. Keanekaragaman jenis yang diperoleh untuk

burung sedang dan mamalia rendah di hutan lindung dan hutan tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian - Pertanian yang telah mendukung kegiatan penelitian ini dalam Program Penelitian Intensif Tahun 2019.

REFERENSI

- [1] Arista, A., Winarno, G. D., & Hilmanto, R. (2017). Keanekaragaman Jenis Amfibi untuk Mendukung Kegiatan Ekowisata di Desa Braja Harjosar Kabupaten Lampung Timur. *Biosfera*, 34(3), 103. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2017.34.3.458>
- [2] Azmi, N. U. R., Dan, S. Y., & Ulyani, Y. E. N. I. A. M. (2016). Model Distribusi Spasial Habitat Elang Jawa (*Nisaetus Bartelsi*) Yang Tersisa Di Jawa Barat. *Media Konservasi*, 21(1), 9–18. <https://doi.org/10.29244/medkon.21.1.9-18>
- [3] Blom, A., Van Zalinge, R., Mbea, E., Heitkönig, I. M. A., & Prins, H. H. T. (2017). Human impact on wildlife populations within a protected Central African forest. *African Journal of Ecology*, 42(1), 23–31. <https://doi.org/10.1111/j.0141-6707.2004.00441.x>
- [4] [Dalam, K., Sago, K. P., Barat, S., Sago, P., Barat, S., Andalisa, L., Nurdin, J., Biologi, J., Andalas, U., & Barat, S. (2018). Estimasi Populasi Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus* Boddaert, 1785) Famili Sciuridae di Nagari Koto Dalam, Kecamatan Padang Sago, Sumatera Barat. *Jurnal Metafora*, 213(2), 210–213.
- [5] Eliana, D., Nasution, E. K., & Indarmawan, I. (2017). Tingkah Laku Makan Lutung Jawa *Trachypithecus Auratus* Di Kawasan Pancuran 7 Baturaden Gunung Slamet Jawa Tengah. *Scripta Biologica*, 4(2), 125. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2017.4.2.403>
- [6] Gunawan, H., & Prasetyo, L. B. (2013). Fragmentasi hutan “Teori yang mendasari penataan ruang menuju pembangunan berkelanjutan.” In *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Bogor*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan.
- [7] Gunawan, Hendra, Prasetyo, L. B., Mardiasuti, A., & Kartono, A. P. (2017). Fragmentasi Hutan Alam Lahan Kering Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 7(1), 75–91. [<https://doi.org/10.20886/jphka.2010.7.1.75-91>]
- [8] Ismawan, A., Rahayu, S. E., & Dharmawan, A. (2016). Kelimpahan dan Keanekaragaman Burung di Prevab Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur. *Jurnal-Online UM*, 1–9. <https://doi.org/10.1002/ijpg.272>
- [9] Lemos Da Silva, T., Lemes Marques, E., & Guilherme, E. (2016). Recuperation of the Terra Firme Forest Understory Bird Fauna Eight Years after a Wildfire in Eastern Acre, Brazil. *International Journal of Ecology*, 2016, 29–31. <https://doi.org/10.1155/2015/324048>
- [10] Rahayu, N. (2016). Sebagai Upaya Konservasi Lahan di Gunung Panderman RPH Oro-Oro Ombo BKPH Pujon KPH Malang. *Gamma*, 6(Maret), 123–128.

Karakteristik Pengunjung Pada Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman

Kevin Ewaldo^{1*}, Slamet Budi Yuwono², Rommy³, Qurniati⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Kevinewaldooffice@gmail.com
Sbyuwono_unila@yahoo.com
rommy.qurniati@fp.unila.ac.id

Intisari — Penangkaran Rusa merupakan objek wisata yang terletak di kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman. Salah satu upaya untuk pengembangan objek wisata adalah dengan mengetahui karakteristik pengunjung yang berwisata. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik pengunjung Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2020. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada pengunjung menggunakan panduan pertanyaan. Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur. Jumlah pengunjung yang menjadi responden adalah 101 orang, pemilihan responden menggunakan metode *purposive sampling*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Karakteristik pengunjung di-dominasi oleh usia produktif dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang memiliki pekerjaan sebagai pelajar/mahasiswa dan dilatarbelakangi pendidikan Sekolah Menengah Atas. Pengunjung yang berwisata mayoritas memiliki pendapatan berkisar Rp 2.000.000—Rp 4.000.000. Pengunjung yang datang memiliki tujuan utama untuk melihat rusa dan menikmati spot foto yang sudah dilihat sebelumnya di sosial media. Namun, kendati akses menuju objek wisata tergolong mudah tetapi frekuensi kunjungan umumnya hanya satu kali. Pengunjung menilai keindahan objek wisata ini tergolong biasa saja.

Kata kunci — Frekuensi kunjungan, objek wisata, pendapatan, pendidikan, usia produktif.

Abstract — *Deer Breeding is a tourist destination, which is, located in the Forest Park area (Tahura) Wan Abdul Rachman. One of the efforts in developing tourism objects is to know the characteristics of visitors. The aim of this research is to identify the characteristics of visitors from the Tahura Deer Breeding. The research conducted from February to March 2020. The data, which selected in this study, were primary and secondary data. Primary data obtained by a direct interview with the visitor using a questionnaire. Besides, secondary data obtained from various literature sources. The respondents selected regarding to purposive sampling method that was 101 people. The data analyzed into a descriptive-qualitative method. Visitor characteristics dominated by the age of productive with the gender of men and women who have a job as a student and in the background of high school education. The average income of visitors is ranging from Rp 2,000,000 — Rp 4,000,000. The main purpose of the visitors to visit is to have a look at the deer and to enjoy the photo spots that had seen on social media. Although the access to get to the deer breeding is quite easy, the frequency of visit had only once. As a result, the visitors declared that the Deer Breeding in Forest Park area (Tahura) Wan Abdul Rachman remain ordinary.*

Keywords— *Education, frequency of visits, income, productive age, tourism destination.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor pariwisata dari tahun-ketahun terus mengalami peningkatan. Dewasa ini sektor pariwisata semakin diminati banyak orang untuk memperoleh kesenangan ataupun sekedar menghilangkan penatnya kesibukan. Wisata yang berada di alam merupakan pilihan yang dituju banyak orang. Salah satu objek wisata alam yang berada di Bandar Lampung adalah Penangkaran Rusa.

Penangkaran Rusa terletak di kawasan Tahura Wan Abdul Rachman yang berdiri pada tahun 2012. Penangkaran rusa didirikan dengan berpedoman izin kepala B KSDA No

SK.245/BKSDA.L/1/Prl/2012 pada tanggal 7 Desember 2012 [1]. Berdirinya penangkaran rusa ini membuat banyak orang tertarik untuk berkunjung dan melihat rusa-rusa yang berada di tempat tersebut. Selain itu, penangkaran rusa ini juga memiliki taman bermain dan beberapa wahana lainnya sehingga menarik banyak wisatawan yang berkunjung. Saat ini pengunjung yang datang sudah mengalami peningkatan dibandingkan waktu pertama kali tempat wisata ini diresmikan.

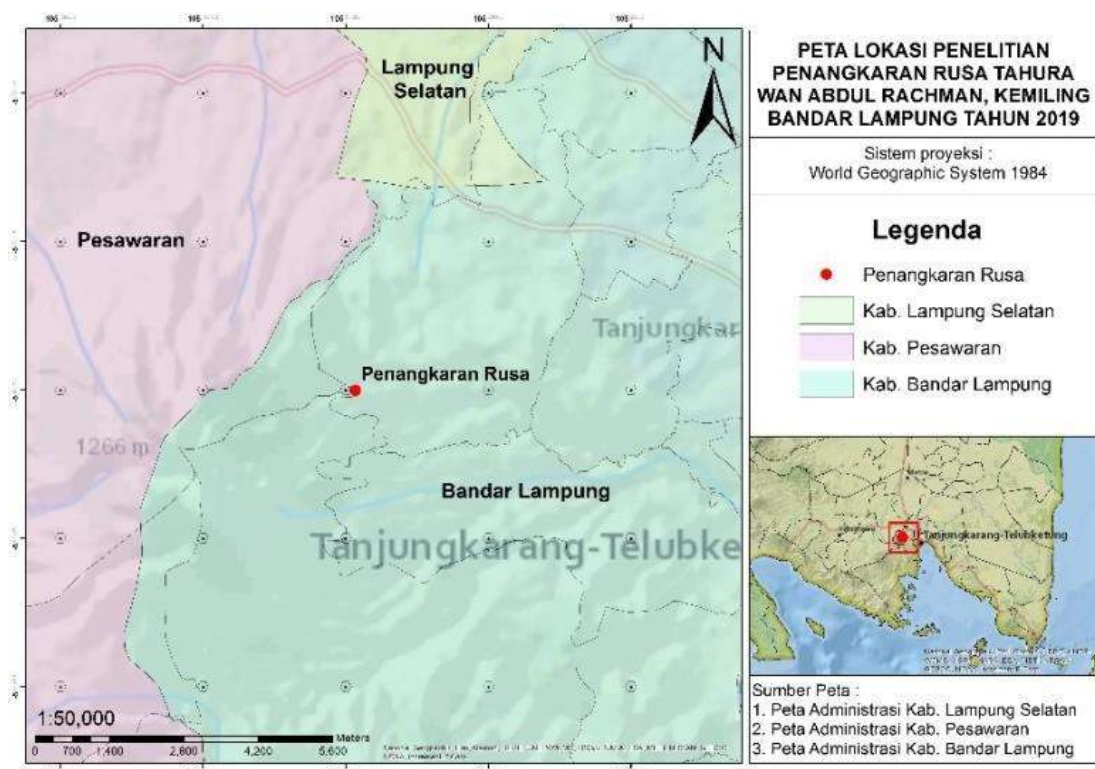
Peningkatan jumlah pengunjung yang berwisata harus diikuti oleh perkembangan objek wisata penangkaran rusa. Penangkaran rusa dalam pengembangannya dapat

dijadikan sebagai salah satu objek wisata terpadu, karena banyaknya wisatawan yang datang untuk menyaksikan rusa yang ada di penangkaran [2][3]. Pengembangan objek wisata harus dilandasi dengan perencanaan yang matang secara menyeluruh [4]. Salah satu upaya untuk pengembangan objek wisata adalah dengan mengetahui karakteristik pengunjung yang berwisata [5]. Karakteristik pengunjung disetiap objek wisata berbeda beda. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian [6] karakteristik pengunjung perempuan memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan pengunjung laki-laki sebesar 71%, sedangkan pada penelitian [7] persentase karakteristik pengunjung perempuan lebih rendah dibandingkan pengunjung laki-laki sebesar 47%. Karakteristik pengunjung yang diperoleh dalam penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak pengelola Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman sebagai bahan pertimbangan pengembangan objek wisata. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik wisatawan Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2020. Penelitian ini dilakukan di Penangkaran Rusa yang terletak di Tahura Wan Abdul Rachman, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung (Gambar 1). Alat yang digunakan yaitu alat tulis, kamera, laptop dan kuesioner. Objek penelitian ini adalah wisatawan yang sedang berkunjung di Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada wisatawan penangkaran rusa menggunakan panduan pertanyaan (kuesioner). Data sekunder diperoleh dari Dinas Kehutanan, UPTD Tahura Wan Abdul Rachman, mengutip dari berbagai literatur, dan artikel penelitian. Metode pengumpulan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Penentuan jumlah responden pengunjung menggunakan data jumlah kunjungan pada tahun 2018 yaitu 27.552 orang. Berdasarkan formula Slovin diperoleh jumlah responden sebanyak 101 orang. Data dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif.



Gbr. 1 Peta Lokasi Penangkaran Rusa

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penangkaran Rusa

Pembangunan penangkaran rusa sambar di Tahura Wan Abdul Rachman ditujukan untuk pelepasliaran atau peningkatan populasi di alam, dengan luas penangkaran sebesar 2,5 ha [1]. Sistem pengelolaan Penangkaran Rusa di Tahura Wan Abdul Rachman menggunakan sistem penangkaran semi alami/intensif yaitu pemeliharaan rusa dengan cara memelihara rusa pada suatu lokasi penggembalaan yang luas dan dikelilingi pagar dan rusa dibiarkan lepas untuk mencari rumput sendiri tetapi terkadang pakan dipasok dari luar apabila pakan di dalam tidak mencukupi. Hal ini selaras dengan penelitian [8] yang menyatakan produktivitas hijauan pakan dari alam terdapat di dalam areal penangkaran dan disediakan manusia dengan sistem *cut and carry* dari luar areal penangkaran.

Penangkaran Rusa Wan Abdul Rachman memiliki 53 ekor rusa timor (*Cervus timorensis*) jumlah ini lebih sedikit jika dibandingkan dengan Penangkaran Rusa Maliran Desa Jatilengger, Kecamatan Ponggok, Kabupaten Blitar, yang memiliki populasi rusa sebanyak 200 ekor dengan jenis yang sama [9]. Penangkaran Tahura Wan Abdul Rachman memiliki beberapa fasilitas, seperti kandang rusa, kolam (bak air), gudang pakan dan dapur, kantor, taman bermain, kantin, sebuah mushola, pos penjaga dan area parkir. Pada lokasi taman bermain terdapat beberapa fasilitas yang disediakan seperti 3 toilet, 6 gazebo, 1 wahana bermain anak, dan 4 lokasi tempat duduk wisatawan. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, perlu ditingkatkannya pemelihara terhadap fasilitas-fasilitas tersebut.

Fasilitas pertama yang perlu ditingkatkan adalah pos penjaga yang tidak berfungsi dan berada di dekat pintu masuk area parkir. Pos penjaga pada objek wisata ini masih semi-permanen karena hanya berupa payung dan tempat duduk saja. Sehingga dalam pemanfaatannya dinilai kurang baik. Fasilitas lain yang kondisinya kurang terawat adalah kandang rusa dan kolam (bak air) (Gambar 2). Fasilitas tersebut masih berfungsi dengan baik namun kondisinya

kurang terawat. Hal ini terjadi karena terbatasnya tenaga kerja dari pihak pengelola untuk merawat fasilitas tersebut. Fasilitas toilet merupakan salah satu fasilitas yang sangat penting. Hal ini karena setiap kegiatan wisata tidak bisa terlepas dari keberadaan toilet. Fasilitas toilet di kawasan wisata termasuk dalam kategori kurang. Toilet yang terdapat di objek wisata ini hanya 3 saja. Selain itu, lokasi toilet di Penangkaran Rusa ini masih kurang tepat sehingga ketika wisatawan akan menggunakan fasilitas tersebut harus mencarinya terlebih dahulu.



Gbr. 2 Kondisi Kandang Rusa

Kondisi fisik fasilitas adalah gambaran dari pengelolaan suatu objek wisata, hal itu berpengaruh dalam penilaian keseluruhan fasilitas. Kondisi fasilitas yang memadai membuat wisatawan merasa nyaman dan puas terhadap pelayanan dari fasilitas tersebut. Hal itu didukung oleh pendapat [10][11] yang menyatakan fasilitas yang baik dapat memberikan kenyamanan terhadap pengunjung. Fasilitas merupakan penyediaan perlengkapan fisik untuk memberikan kemudahan kepada para pengunjung dalam melakukan aktivitasnya, sehingga kebutuhan pengunjung dapat terpenuhi selama berwisata. Apabila kebutuhan pengunjung terpenuhi maka penilaian pengunjung terhadap suatu objek wisata akan semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat [12] bahwa fasilitas di lokasi objek wisata akan meningkatkan kualitas objek wisata.

Selain itu, kebersihan fasilitas juga sangat berpengaruh terhadap kegiatan wisata. Hal ini berlaku untuk semua fasilitas wisata dan di daerah tujuan wisata, tanpa memandang

tingkat daya tarik atau keunikan yang dimilikinya. Kebersihan dan fasilitas wisatawan yang higienis sangat membantu terpeliharanya kondisi kesehatan masyarakat penerima wisatawan, terjaganya keindahan dan kelestarian suatu daerah tujuan wisatawan [13][14].

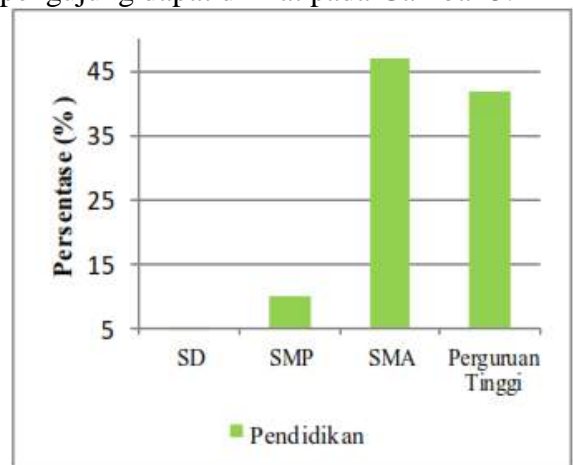
Kebersihan fasilitas seperti kandang rusa, kolam (bak air), gudang pakan, taman bermain, kantin, area parkir, toilet, jalan setapak, gazebo (Gambar 4), wahana bermain dan tempat duduk masih perlu ditingkatkan lagi (Gambar 3). Kondisi fasilitas tersebut belum memadai secara keseluruhan dari segi kebersihannya, karena masih banyak sampah dedaunan yang mengganggu aktivitas pengunjung ketika ingin menggunakannya. Kebersihan mushola sudah memadai, karena letaknya yang mudah untuk dijangkau dalam perawatan. Fasilitas wisata yang dinilai sudah memadai adalah tempat sampah. Kondisi fisik tempat sampah yang baik dan kuantitasnya yang cukup banyak membuat sampah plastik jarang terlihat di area bermain. Namun penempatan tempat sampah di tempat wisata ini masih kurang tepat karena tidak semua berada di dekat tempat duduk wisatawan. Banyaknya jumlah pengunjung yang datang, selain berdampak positif terhadap pendapatan, juga berdampak negatif terhadap kondisi lingkungan salah satunya adalah kebersihan. Hal ini sejalan dengan pendapat [15] bahwa kebersihan dari fasilitas wisata sangat berpengaruh terhadap keinginan wisatawan untuk berkunjung kembali.



Gbr. 4 Gazebo

B. Tingkat Pendidikan

Klasifikasi tingkat pendidikan pengunjung merujuk pada [16] yaitu dibagi menjadi Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Perguruan Tinggi (PT). Persentase tingkat pendidikan pengunjung dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Persentase Pendidikan.

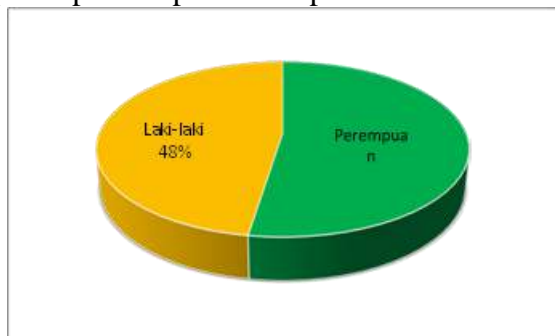


Gbr. 3 Wahana Bermain

Tingkat Pendidikan SMA lebih banyak ditempuh oleh pengunjung dengan persentase sebesar 47% (Gambar 5). Beberapa pengunjung juga ada yang telah menyelesaikan pendidikannya hingga tingkat perguruan tinggi. Pengunjung dengan latar pendidikan tinggi memiliki kualitas hidup yang lebih baik dan ketertarikan untuk mengetahui serta menikmati alam. Pendapat ini didukung oleh [17] yang menyatakan pengunjung dengan latar belakang pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pola pikir yang lebih luas dan memiliki motivasi pendidikan sehingga dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan, pengalaman dan pengetahuan pengunjung tentang alam.

C. Jenis Kelamin

Objek wisata ini dikunjungi oleh pengunjung berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Persentase antara laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada Gambar 6.

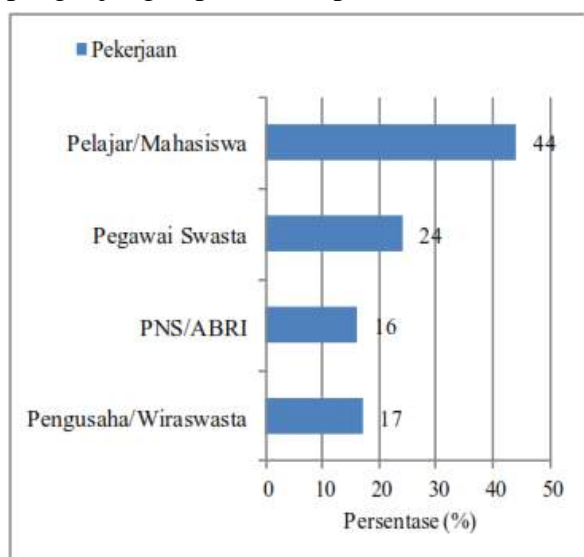


Gbr. 6 Grafik Persentase Jenis Kelamin.

Pengunjung yang berwisata dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan memiliki kondisi yang masih berimbang (Gambar 6). Karakteristik pengunjung berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa obyek wisata ini diminati oleh semua jenis kelamin. Persentase ini menunjukkan hasil yang berbeda dengan penelitian [18] di Pulau Tangkil bahwa pengunjung laki-laki memiliki persentase yang lebih tinggi sebesar 60% dibandingkan dengan pengunjung perempuan yang memiliki persentase 40%.

D. Jenis Pekerjaan

Pengunjung yang datang ke Penangkaran Rusa memiliki jenis pekerjaan yang beragam, dari pelajar/mahasiswa hingga pengusaha/wiraswata. Persentase jenis pekerjaan pengunjung dapat dilihat pada Gambar 7.



Gbr. 7 Grafik Persentase Pekerjaan.

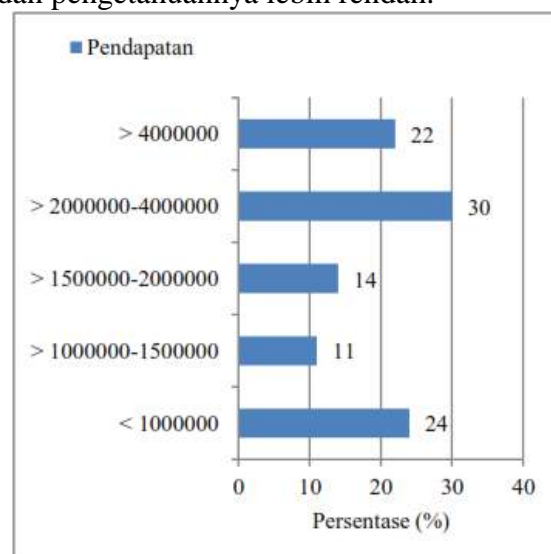
Pengunjung yang mendominasi wisata ini adalah pelajar/mahasiswa sebesar 44%. Jenis

pekerjaan yang beragam menunjukkan bahwa Penangkaran Rusa diminati dan dikunjungi oleh berbagai lapisan masyarakat (Gambar 7). Tingginya persentase pengunjung dengan pekerjaan pelajar/mahasiswa disebabkan biaya tiket masuk yang tergolong murah. Selain itu pengunjung dapat memberi makan rusa dan berfoto dengan rusa-rusa di penangkaran ini, hal tersebut yang membuat pengunjung pelajar/mahasiswa ramai. Selain itu [17] menjelaskan penyebab lainnya adalah bahwa pelajar/mahasiswa memiliki waktu luang yang lebih banyak jumlahnya dari jenis pekerjaan lainnya.

E. Pendapatan Pengunjung

Penentuan interval pendapatan pengunjung merujuk pada [19] dan [20]. Persentase pendapatan pengunjung dapat dilihat pada Gambar 8.

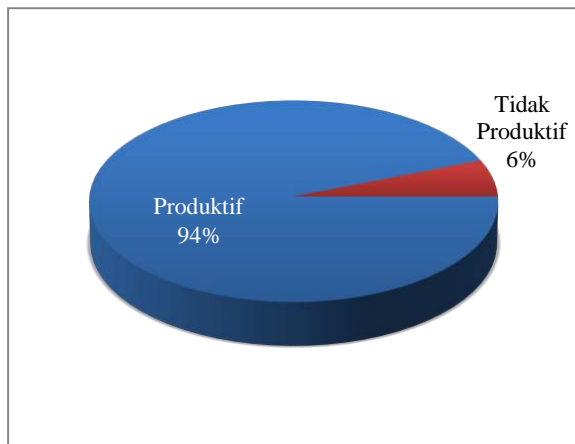
Hasil penelitian menunjukkan persentase pendapatan terendah berada pada pengunjung dengan pendapatan lebih dari Rp 1.000.000 hingga Rp 1.500.000 sedangkan persentase tertinggi berada pada pengunjung dengan pendapatan lebih dari Rp 2.000.000 hingga Rp 4.000.000. Data tersebut menandakan bahwa wisatawan yang berkunjung ke Penangkaran Rusa memiliki pendapatan yang tergolong tinggi, pendapat tersebut diperkuat oleh [17] dimana masyarakat yang berpendidikan lebih tinggi menganggap penting berwisata sehingga akan mengkonsumsi jasa pariwisata lebih banyak dibandingkan masyarakat yang pendidikan dan pengetahuannya lebih rendah.



Gbr. 8 Grafik Persentase Pendapatan.

F. Usia Pengunjung

Karakteristik umur pengunjung dikelompokkan berdasarkan usia produktif (15-54 tahun) dan usia tidak produktif yang berpedoman dari [21]. Persentase usia produktif dan tidak produktif dapat dilihat pada Gambar 9.

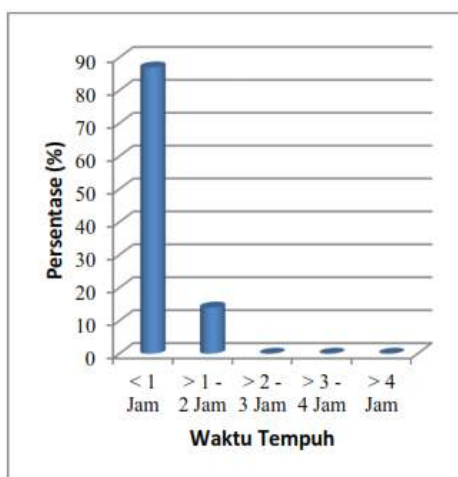


Gbr. 9 Grafik Persentase Usia

Pengunjung yang berwisata ke Penangkaran Rusa didominasi oleh usia produktif sebesar 94% (Gambar 9). Hal ini disebabkan karena sifat kegiatan rekreasi dan petualangan alam merupakan daya tarik tersendiri bagi pengunjung 15-54 tahun dan karena kondisi fisik pengunjung pada usia tidak produktif kurang mendukung, hal ini didukung oleh penelitian [17] yang menyatakan pada usia muda umumnya orang masih memiliki semangat dan motivasi yang besar, serta kondisi fisik prima untuk melakukan suatu perjalanan rekreasi.

G. Waktu Tempuh

Karakteristik waktu tempuh dikelompokkan menjadi 4 interval, kurang dari 1 jam hingga lebih dari 4 jam. Persentase waktu tempuh pengunjung dapat dilihat pada Gambar 10.

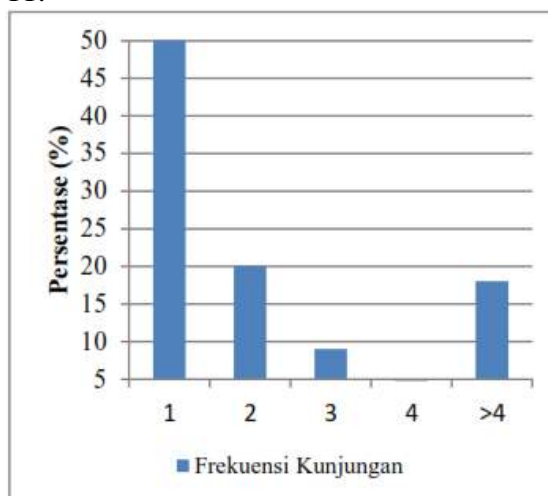


Gambar 10. Grafik Persentase Waktu Tempuh

Wisatawan yang berkunjung ke tempat ini memiliki waktu tempuh yang berbeda-beda. Waktu tempuh dengan persentase tertinggi yaitu kurang dari 1 jam sebesar 87%. Pengunjung mayoritas memiliki tempat tinggal yang berada tidak jauh dari objek wisata. Hal ini sejalan dengan pendapat [22] bahwa wisatawan cenderung berkunjung ke suatu objek wisata yang berada disekitar tempat tinggalnya agar memiliki waktu tempuh yang singkat, karena waktu tempuh erat kaitannya dengan jarak tempuh. Rendahnya kunjungan wisatawan yang bukan bertempat tinggal di dekat objek wisata ini disebabkan karena kurangnya publikasi yang dilakukan oleh pihak pengelola. Hal ini sejalan dengan pendapat [4] yang menyatakan publikasi yang luas akan mempengaruhi kunjungan wisatawan pada suatu objek wisata.

H. Frekuensi Kunjungan

Frekuensi kunjungan ditentukan dari kunjungan pertama wisatawan. Persentase frekuensi tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



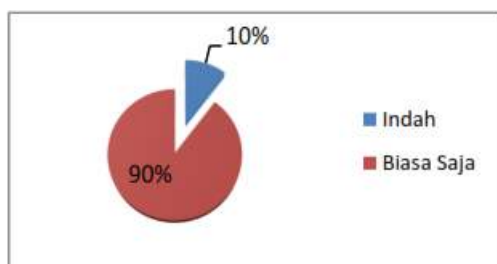
Gbr. 11 Grafik Persentase Frekuensi Kunjungan

Pengunjung yang berwisata ke Penangkaran - Rusa sebagian besar (51%) baru pertama kali melakukan kunjungan. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa penangkaran rusa kurang memiliki daya tarik yang diminati oleh pengunjung. Frekuensi yang rendah ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti keindahan tempat yang tidak sesuai dengan ekspektasi pengunjung, variasi wisata yang sedikit, fasilitas yang tidak memadai, aksesibilitas

yang sulit, pelayanan pengelola yang kurang baik, ataupun ketidakpuasan pengunjung ketika berwisata ke tempat ini dan hal-hal lainnya.

I. Keindahan

Keindahan suatu objek wisata merupakan faktor penting untuk menarik kunjungan wisatawan. Keindahan objek wisata dinilai berdasarkan pendapat dari wisatawan yang datang. Persentase keindahan pada Penangkaran Rusa dapat dilihat pada Gambar 12.



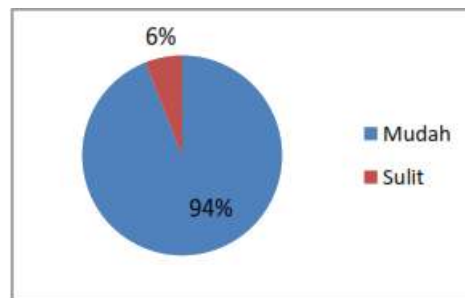
Gbr. 12 Grafik Persentase Keindahan.

Pengunjung Penangkaran Rusa menyatakan objek wisata ini biasa saja. Hal itu didukung dengan persentase keindahan yang rendah yaitu sebesar 10%. Hasil ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti fasilitas yang kurang terawat, kebersihan yang kurang dan hal-hal lainnya.

Beberapa pengunjung menyatakan bahwa Penangkaran Rusa yang dikunjungi tidak sesuai dengan ekspektasi yang ada, Ibu Mina pengunjung berumur 29 tahun menyatakan "Saya liat foto-foto di google keliatannya bagus trus banyak wahananya tapi pas saya dateng kok kaya ga terawat ya saya agak kecewa sih karena yang saya pikir bakal bagus buat foto bareng keluarga". Hal ini sejalan dengan pendapat [15] yang menyatakan kenyamanan wisatawan dalam menggunakan fasilitas wisata merupakan cerminan dari kepuasan wisatawan.

J. Kemudahan

Kemudahan lokasi menjadi aspek yang penting bagi suatu objek wisata. Persentase kemudahan menuju lokasi Penangkaran Rusa dapat dilihat pada Gambar 13.

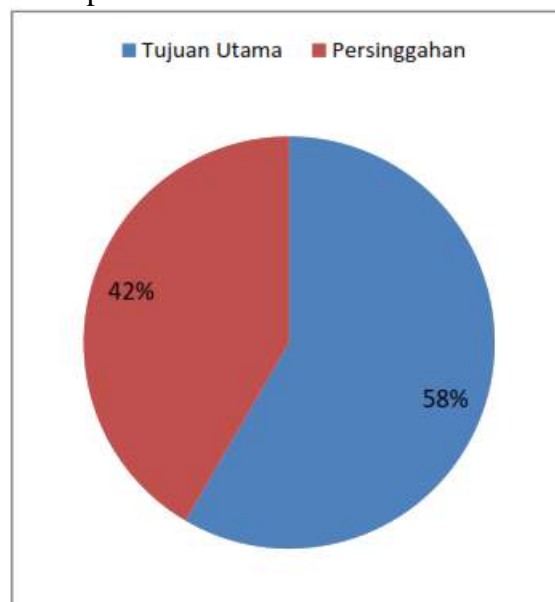


Gbr. 13 Grafik Persentase Kemudahan.

Penangkaran Rusa termasuk dalam kategori tempat yang mudah untuk dikunjungi, hal ini dibuktikan dari persentase pengunjung yang menjawab mudah sebesar 94% (Gambar 13). Penangkaran Rusa mudah dijangkau karena tempatnya yang dekat dengan ibu kota provinsi menjadikan tempat ini sebagai tujuan utama pengunjung yang ingin liburan sekaligus melihat rusa, selain itu jalan untuk menuju ke tempat wisata ini sudah bagus dan cukup mudah diingat sehingga sedikit pengunjung yang kesulitan mencapai tempat ini.

K. Kedatangan

Karakteristik kedatangan pengunjung dibagi menjadi tujuan utama dan persinggahan. Persentase kedatangan pengunjung dapat dilihat pada Gambar 14.



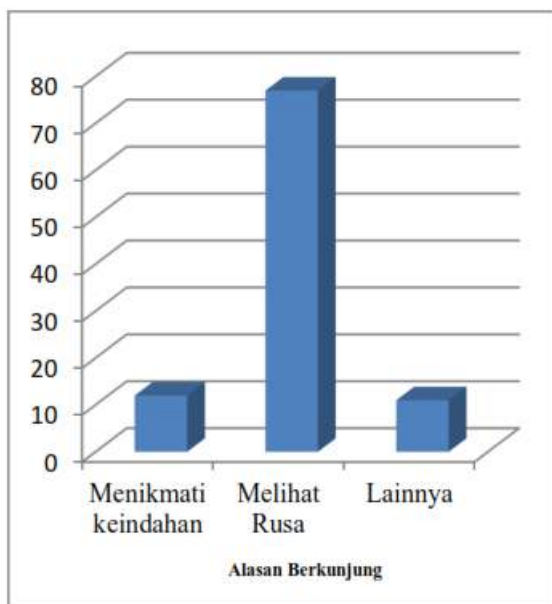
Gambar 14. Grafik Persentase Kedatangan

Tujuan utama pengunjung berwisata ke Penangkaran Rusa sebesar 58% (Gambar 14). Tingginya persentase tujuan utama karena menurut pengunjung objek wisata ini dapat memberikan edukasi mengenai rusa

kepada wisatawan yang datang, jadi dapat berwisata sambil belajar ilmu pengetahuan. Hal ini pun didukung oleh penelitian [23] yang menyatakan wisata berbasis penangkaran satwa liar seperti rusa merupakan bagian dari ekowisata yang saat ini menjadi salah satu *trend* pilihan bagi wisatawan.

L. Alasan Berkunjung

Pengunjung yang berwisata ke penangkaran rusa memiliki tujuan yang bervariasi, ada yang menikmati keindahannya, melihat rusa dan alasan lainnya seperti mengerjakan tugas kuliah. Persentase alasan berkunjung Penangkaran Rusa dapat dilihat pada Gambar 15.



Gbr. 15 Grafik Persentase Alasan Pengunjung

Persentase tertinggi dari pengunjung yang ingin melihat rusa adalah 77% (Gambar 15). Pengunjung yang datang mengatakan bahwa dengan melihat rusa dapat membuat rasa senang dan menenangkan pikiran. Hal ini sejalan dengan penelitian [24] yang menyatakan bahwa kebanyakan pengunjung berwisata untuk menenangkan pikiran serta melepaskan penat dari aktivitas sehari-hari.

M. Karakteristik Pengunjung Pengkaran Rusa

Berdasarkan beberapa karakteristik pengunjung penangkaran rusa didominasi oleh Pelajar/ Mahasiswa dengan tingkat pendidikan SMA dan beberapa pengunjung lainnya sudah menempuh pendidikan hingga Perguruan Tinggi. Karena itu perlu dilakukan

penambahan fasilitas wahana interaksi dan tempat beristirahat yang sesuai kebutuhan pengunjung. Ditinjau dari karakteristik pendapatannya, pengunjung objek wisata ini mayoritas memiliki pendapatan di atas Rp 2.000.000. Berdasarkan penggolongan dari [21] pendapatan ini tergolong kelas menengah ke atas. Hal ini sejalan dengan pendapat [25], pendapatan seseorang secara umum berkaitan dengan pendidikan, penghasilan yang tinggi cenderung memiliki tingkat pendidikan yang tinggi juga.

Pengunjung yang berwisata rata-rata baru pertama kali datang ke penangkaran rusa dan tidak melakukan kunjungan kembali ke tempat ini. Hal ini menandakan bahwa Penangkaran Rusa tidak menarik bagi pengunjung yang sudah pernah datang ke tempat ini, pendapat ini juga didukung dengan tingginya persentase karakteristik pengunjung yang menjawab bahwa keindahan tempat ini tergolong biasa saja. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan peningkatan dari beberapa aspek, seperti keindahan taman, jasa edukasi bagi pengunjung, dan kebersihan tempat wisata.

IV. KESIMPULAN

Karakteristik pengunjung Penangkaran Rusa Tahura Wan Abdul Rachman yang berwisata didominasi oleh pengunjung usia produktif diminati laki-laki dan perempuan dengan perbandingan yang hampir sama yaitu 48% laki-laki dan 52% perempuan, yang memiliki pekerjaan sebagai pelajar/mahasiswa dan dilatarbelakangi pendidikan SMA. Pendapatan pengunjung yang berwisata berkisar Rp 2.000.000– Rp 4.000.000. Pengunjung yang datang mayoritas baru pertama kali datang, yang menjadikan Penangkaran Rusa sebagai tujuan utama wisata dengan keinginan untuk melihat rusa. Akses menuju objek wisata tergolong mudah akan tetapi keindahan objek wisata ini tergolong biasa saja.

Berdasarkan karakteristik ini terdapat beberapa saran guna pengembangan objek wisata. Perlu dilakukan penambahan fasilitas seperti wahana foto, wahana bermain anak dan tempat untuk beristirahat yang disesuaikan dengan karakteristik tersebut. Peningkatan dari beberapa aspek

juga penting untuk dilakukan, seperti meningkatkan keindahan taman dengan perawatan rutin, menambah jasa edukasi bagi pengunjung, dan meningkatkan kebersihan tempat wisata. Selain itu, perlu dilakukan peningkatan publikasi baik melalui media sosial ataupun *website* resmi untuk memperluas promosi tempat wisata ini.

REFERENSI

- [1] *Penangkaran Rusa Tahura WAR*, UPTD Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung, Lampung, Indonesia.
- [2] Dewi, B. S., Persepsi Masyarakat terhadap Pengembangan Penangkaran Rusa (*Cervus sp*) di Kota Bandar Lampung, *Jurnal Sylva Lestari*, no 2, vol 7, pp. 244-254, 2019.
- [3] Sofiyani, A., Hidayat, W., Winarno, G. D., Harianto, S. P., Analisis Daya Dukung Fisik, Riil dan Efektif Ekowisata di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat, *Jurnal Sylva Lestari*, no 2, vol 7, hal 225-234, 2019.
- [4] Nazwirman, Zain, E., Analisis Karakteristik Wisatawan Lokal Monumen Nasional DKI Jakarta, *Journal of Economics and Business Aseanomics (JEBA)*, no 1, vol 4, hal 44-55, 2019.
- [5] Tunjungsari, K. R., Karakteristik dan Persepsi Wisatawan Mancanegara di Kawasan Sanur dan Canggu, Bali, *Jurnal Pariwisata Terapan*, no 2, vol 2, hal 108- 121, 2018. <https://doi.org/10.22146/jpt.43178>.
- [6] Fauzi, A. H., Hidayat, A., Pantai Syari'ah Pulau Santen: Karakteristik Wisatawan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya, *An-Nisbah: Jurnal Ekonomi Syariah*, no 2, vol 6, hal 352-377, 2019.
- [7] Gama, F. S., Sudana, I. P., Dewi, L. G. L. K., Karakteristik dan Pola Perjalanan Wisatawan Backpacker Yang Menginap Di Canggu, Badung, *Jurnal IPTA*, no 2, vol 7, hal 223-233, 2019.
- [8] Santosa, R. T. Y., Kwatrina, Kartono, A. P., Penentuan Sistem Penangkaran Rusa Timor (Rusa Timorensis De Blainville 1822) Berdasarkan Jatah Pemanenan dan Ukuran Populasi Awal, *Media Konservasi*, no 2, vol 17, hal 55-64, 2012.
- [9] (2020) Tempat Wisata website. [Online]. Available:<https://www.tempatwisata.pro/wisata/Penangkaran-Rusa-Maliran>
- [10] Sulistyana, M. I. C. D., Yuwono, S. B., Rusita, Kenyamanan Hutan Kota Linara Berbasis Kerapatan Vegetasi, Iklim Mikro Dan Persepsi Masyarakat di Kota Metro, *Jurnal Sylva Lestari* no 2, vol 5, hal 78-77, 2017.
- [11] Wulandari, V., Wahyuati, A., Pengaruh Fasilitas, Pelayanan, dan Harga Terhadap Kepuasan Wisatawan, *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, no 3, vol 6, hal 1-20, 2017.
- [12] Febryano, I. G., Rusita, Persepsi Wisatawan Dalam Pengembangan Wisata Pendidikan Berbasis Konservasi Gajah Sumatera, *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, no 3, vol 8, hal 376-382, 2018.
- [13] Buana, D. W. W., Sunarta, I.N., Peranan Sektor Informal dalam Menjaga Kebersihan Lingkungan di Daya Tarik Wisata Pantai Sanur, *Jurnal Destinasi Pariwisata*, no 1 vol 3, hal 35-44, 2015.
- [14] Salampessy, M. L., Aisyah., Febryano, I. G., Persepsi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sumberdaya Alam di Daerah Aliran Sungai, *TALENTA Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, no 1, vol 2, hal 11-17. 2019. doi 10.32734/anr.v2i1.568.
- [15] Marcelina, S. D. W. , Febryano, I. G., Setiawan A., Yuwono, S. B., Persepsi Wisatawan Terhadap Fasilitas Wisata di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas, *Jurnal Belantara*, no 2, vol 1, hal 45-53. 2018. <https://doi.org/10.29303/jbl.v1i2.60>.
- [16] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Indikator Pendidikan di Indonesia Tahun 2015/2016*, Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta, 2016.
- Isnan, W., Karakteristik dan preferensi pengunjung Wisata Alam Bantimurung, *Info Teknis EBONI*, no 1, vol 13, hal 69-78, 2016.
- [17] Effendi, A., Bakri, S., Rusita, Nilai Ekonomi Jasa Wisata Pulau Tangkil Provinsi Lampung Dengan Pendekatan Metode Biaya Perjalanan, *Jurnal Sylva Lestari*, no 3, vol 3, hal 71-84, 2015.
- [18] Surat Keputusan Gubernur Lampung Nomor: G/776/V.07/HK/2019 tentang Penetapan Upah Minimum Provinsi (UMP) Lampung Tahun 2020
- [19] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 15 tahun 2019 tentang Perubahan Kedelapan Belas Atas Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1977 tentang Peraturan Gaji Pegawai Negeri Sipil.
- [20] Badan Pusat Statistik, *Statistik Pendapatan Februari 2017*, Jakarta, 2017.
- [21] Fitrullah, M., Kartini, N. M. O., Mahadewi, N. P. E., Karakteristik dan motivasi Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung ke Pantai Lakey, Dompu, Nusa Tenggara Barat, *Jurnal IPTA*, no 2, vol 7, hal 135-147, 2019.
- [22] Xavier, S., Harianto, S. P., Dewi, B. S., Pengembangan Penangkaran Rusa Timor

- (*Cervus timorensis*) di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Lampung, *Jurnal Sylva Lestari*, no 2, vol 6, hal 94-102, 2019.
- [23]Wibowo, I. P., Herwanti, S., Febryano, I. G., Winarno, D., Nilai Ekonomi Pusat Latihan Gajah di Taman Nasional Way Kambas, *Jurnal Hutan Tropis*, no 1, vol 7, hal 18-24, 2019.
- [24]Nurhidayah, Karakteristik Pengunjung pada Objek Wisata Dana Cipogas Kabupaten Rokan Hulu, *Jom FISIP*, no 2, vol 4, hal 1- 14, 2017.

Implementasi *Tasseled Cap Transformation* Pada MODIS Untuk Identifikasi Wilayah Kekeringan Di Provinsi Lampung

Lauditta Zahra^{1*}, Mila Aulia², Mochamad Firman Ghazali³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Geodesi Geomatika, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

^{1*}laudittazahra@gmail.com ²milaaulia194@gmail.com

³firman.ghazali@eng.unila.ac.id

Intisari — Pada tahun 2019, Provinsi Lampung mengalami kekeringan akibat kemarau. Hal ini mengakibatkan pasokan air berkurang. Berkurang pasokan air berdampak pada air bersih dan kekeringan tanah sehingga saat musim hujan, tanah akan mudah tererosi, dan potensi banjir pun bertambah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan area yang terdampak kekeringan berdasarkan jenis penggunaan lahan, dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Data yang digunakan adalah citra satelit MODIS Terra dengan resolusi 500 meter. Informasi kekeringan diperoleh berdasarkan hasil *Tasseled Cap Transformation* (TCT) yang terdiri dari indeks kebasahan (*wetness index*), indeks kecerahan (*brightness index*) dan indeks kehijauan (*greenness index*). Data lainnya seperti peta isohiet juga yang digunakan sebagai data acuan untuk memvalidasi hasil dari TCT. Hasil yang diperoleh dari kajian ini adalah terdapat daerah yang mengalami kekeringan terbesar di Provinsi Lampung yang berada di Kota Bandar Lampung, Kota Metro dan Kabupaten Lampung Selatan, dimana area yang terdampak kekeringan didominasi oleh jenis penggunaan lahan berupa pemukiman, sawah, ladang. Sementara, hasil validasinya menunjukkan bahwa estimasi wilayah terdampak kekeringan dari TCT adalah 50%

Kata kunci — Penginderaan Jauh, Modis Terra, *Tasseled Cap Transformation*, Isohiet, Kekeringan, Lampung.

Abstract — In 2019, Lampung Province experienced a drought due to dry season. This results in reduced water supply. The reduced water supply has an impact on clean water and soil drought so that during the rainy season, the soil will be easily eroded, and the potential for flooding will increase. This study aims to identify and map areas affected by drought based on the type of land use, by utilizing remote sensing technology. The data used is a MODIS Terra satellite image with a resolution of 500 meters. Drought information obtained based on the results of TCT, consisting of a wetness index, a brightness index and a greenness index. Other data such as isohiet map used as reference data to validate the results of TCT. The result from the study shown a largest drought areas in the Lampung province that occurred in the city of Bandar Lampung, Metro City and South Lampung residence. Dominantly, the drought have been affected the settlement, rice fields and other agricultural fields. Meanwhile, the results of the validation show that the estimated area affected by drought from *Tasseled Cap Transformation* (TCT) is 50%.

Keywords — Remote Sensing, Modis Terra, *Tasseled Cap Transformation*, Isohiet, Drought, Lampung.

I PENDAHULUAN

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor (UU Republik Indonesia No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan

Bencana). Bencana kekeringan didefinisikan sebagai kekurangan curah hujan dalam periode waktu tertentu yang menyebabkan kekurangan air untuk berbagai kebutuhan (UN-ISDR, 2009).

Kekeringan menurut Soenarto dkk (2003) dapat diartikan sebagai kurangnya kebutuhan air bagi kehidupan makhluk hidup di suatu wilayah (Afid Nurkholis dkk, 2016). Kekeringan dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis sebagai berikut: kekeringan hidrologi, kekeringan meteorologis, kekeringan pertanian, dan kekeringan sosial ekonomi (Jamil, 2013). Kekeringan meteorologis adalah kekurangan curah hujan di suatu wilayah pada periode tertentu (Parwata et al., 2014). Kekeringan hidrologis

biasanya didefinisikan oleh kekurangan pada permukaan dan persediaan air bawah permukaan relatif terhadap kondisi rata-rata pada berbagai titik dalam waktu semusim. Kekeringan pertanian menghubungkan berbagai karakteristik kekeringan meteorologis dengan dampak pertanian dan fokus, misalnya, pada kekurangan curah hujan, penyimpangan dari normal, atau berbagai faktor meteorology seperti evapotranspirasi (Wilhite dan Glantz, 1985). Kekeringan sosial ekonomi menurut Khairullah (2009) berhubungan dengan berkurangnya pasokan komoditi yang bernilai ekonomi dari kebutuhan normal sebagai akibat dari terjadinya kekeringan meteorologis, pertanian dan hidrologis (Erna S. A., 2014). Mereka biasanya dikaitkan dengan penawaran dan permintaan beberapa barang ekonomi. YevJevich (1967) mengemukakan bahwa waktu dan ruang proses penawaran dan permintaan adalah dua proses dasar yang harus dipertimbangkan untuk definisi objektif kekeringan.

Kekeringan terjadi dipengaruhi oleh faktor alami dan campur tangan manusia. Kekeringan dengan adanya campur tangan manusia dapat dilihat dari meningkatnya pertumbuhan penduduk yang berbanding lurus dengan kebutuhan manusia sehingga terjadi peralihan fungsi dari lahan terbuka menjadi bangunan komersial yang mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air.

Kekeringan memiliki dampak yang besar bagi kelangsungan hidup manusia. Berkurangnya pasokan air, baik air bersih maupun cadangan air tanah sehingga memicu terjadinya erosi, banjir, kebakaran dan lain-lain. WMO (*World Meteorologi Organization*) mengkategorikan bencana kekeringan sebagai bencana yang tidak mudah diidentifikasi karena prosesnya lambat dan seringkali tidak disadari sejak awal. Ancaman kekeringan merupakan bentuk ancaman yang kompleks karena berkaitan dengan iklim serta kondisi fisik alam yang berpengaruh kepada siklus hidrologi.

Kekeringan merupakan salah satu permasalahan dunia saat ini. Menurut IPCC (2012), jumlah area yang terkena dampak kekeringan di dunia akan meningkat 15 – 44% dari sekarang hingga akhir abad 21.

Indonesia merupakan Negara yang

mengalami kekeringan. Berdasarkan Data Informasi Bencana Indonesia oleh BNPB menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu tahun 2016-2020 bencana kekeringan mengalami kenaikan, dimana kenaikan tertinggi terjadi pada tahun 2019 dengan total korban yang menderita dan mengungsi pada kurun waktu tersebut berjumlah 8.781.789 jiwa (DIBI BNPB, 2020).

Provinsi Lampung merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang mengalami kekeringan. BNPB mencatat bahwa Provinsi Lampung pada tahun 2019 mengalami kekeringan yang mengakibatkan 8 daerah, dimana daerah itu berada di Kabupaten Lampung Selatan, Lampung Timur, Lampung Utara, Pringsewu, Tulangbawang Barat, Pesawaran, Kota Metro, dan Kota Bandar Lampung. Kekeringan yang melanda Provinsi Lampung yang diakibatkan kemarau panjang berdampak pada kerusakan lahan dan adanya penurunan debit sumber air, sehingga warga kesulitan air bersih.

Seiring dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat, suatu wilayah dapat diidentifikasi kondisi permukaannya dengan mudah menggunakan metode penginderaan jauh. Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990).

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan *Tasseled Cap Transformation* pada MODIS TERRA untuk mengidentifikasi wilayah kekeringan di Provinsi Lampung. Dengan mengetahui daerah-daerah yang mengalami kekeringan, sehingga dapat meminimalisir dampak yang terjadi di Provinsi Lampung.

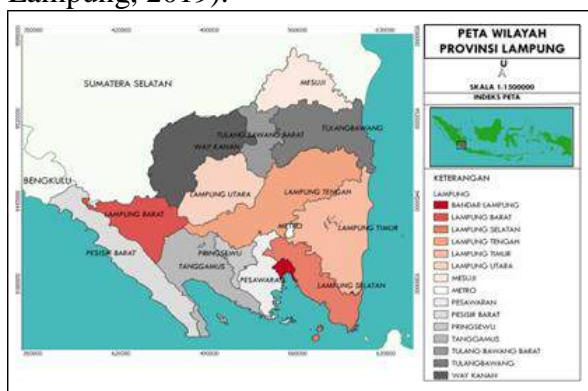
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Studi

Daerah Provinsi Lampung meliputi area dataran seluas 35.288,35 km² termasuk pulau-pulau yang terletak pada bagian sebelah paling ujung tenggara pulau Sumatera, dan dibatasi oleh : Provinsi Sumatera Selatan dan Bengkulu di sebelah

utara, Selat Sunda di sebelah Selatan, Laut Jawa di sebelah timur, dan Samudera Hindia di sebelah barat. Secara geografis Provinsi Lampung terletak pada kedudukan 103°40'-105°50' BT dan 6°45'-3°45' LS (BPS Provinsi Lampung, 2019).

Provinsi Lampung sebelum tanggal 18 Maret 1964 adalah merupakan Keresidenan Lampung, yang berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 3 tahun 1964, yang kemudian menjadi Undang-Undang Nomor 14 tahun 1964 Keresidenan Lampung ditingkatkan menjadi Provinsi Lampung dengan Ibukota Tanjungkarang-Telukbetung Selanjutnya Kotamadya Tanjungkarang-Telukbetung tersebut berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 24 tahun 1983 telah diganti namanya menjadi Kotamadya Bandar Lampung terhitung sejak tanggal 17 Juni 1983. Secara administrasi Provinsi Lampung dibagi dalam 15 (lima belas) Kabupaten/ Kota, yang selanjutnya terdiri dari beberapa wilayah Kecamatan dengan perincian sebagai berikut : 13 Kabupaten yaitu Kabupaten Lampung Barat, Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Lampung Timur, Kabupaten Lampung Tengah, Kabupaten Lampung Utara, Kabupaten Way Kanan, Kabupaten Tulang Bawang, Kabupaten Pesawaran, Kabupaten Pringsewu, Kabupaten Mesuji, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Kabupaten Pesisir Barat, dan 2 Kota yaitu Kota Bandar Lampung dan Kota Metro (BPS Provinsi Lampung, 2019).



Gbr. 1 Peta wilayah Provinsi Lampung

B. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: data citra satelit Terra yang menggunakan sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) beresolusi spasial 500m terdiri dari 7 kanal

yang diunduh di laman resmi *United States Geological Survey* (USGS) yang diambil pada tanggal 01 Mei 2019, data curah hujan yang diperoleh dari BPS Provinsi Lampung tahun 2019 dan peta administrasi Provinsi Lampung.

C. Pengolahan Data

Data Curah hujan setiap hari yang direkam dari stasiun curah hujan digunakan sebagai masukan untuk pemodelan konsep periode pertumbuhan yang dihitung berdasarkan curah hujan dengan metode interpolasi spasial. Output dari pengolahan data curah hujan ialah peta isohiet dimana akan terlihat daerah yang mengalami curah hujan tinggi hingga rendah di Provinsi Lampung sehingga digunakan untuk memvalidasi hasil TCT

Data citra MODIS TERRA dilakukan proyeksi ulang agar citra sesuai dengan datum Indonesia yaitu WGS 84. Citra yang sudah di proyeksi ulang dilakukan pembuatan komposit kanal RGB (*red, green, blue*) dengan kombinasi 1,4,3 yaitu *natural color*. Sehingga citra dapat digunakan untuk pembuatan peta penggunaan lahan dan transformasi *Tasseled Cap* (TCT).

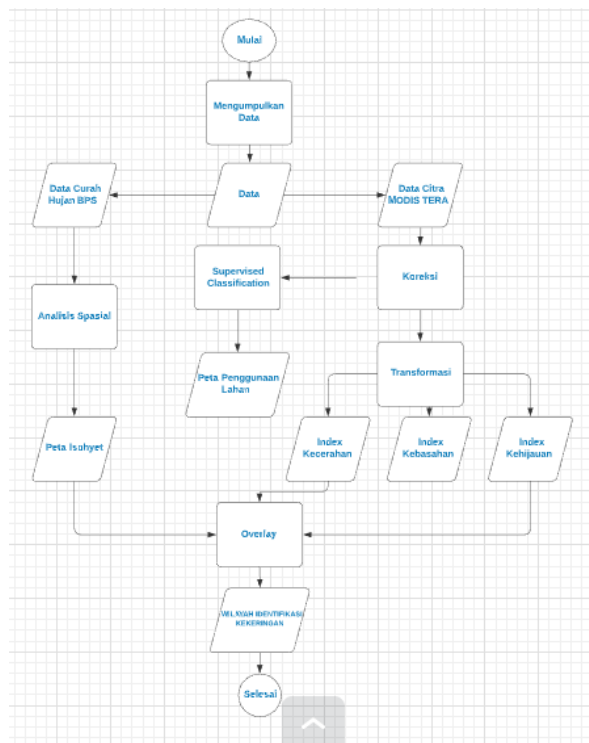
Transformasi *Tasseled Cap* menghasilkan parameter yang digunakan dalam penelitian ini berupa indeks kecerahan (*brightness index*), indeks kebasahan (*wetness index*), dan indeks kehijauan (*greenness index*) (Kauth dan Thomas, 1979). Peta penggunaan lahan diperoleh dari pengolahan citra, dengan menggunakan teknik klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*) sehingga menghasilkan kelas kelas yang digunakan untuk mengidentifikasi penggunaan lahan di Provinsi Lampung.

Citra MODIS TERRA diproses melalui *Tasseled Cap Transformation* (TCT) sehingga menghasilkan parameter yang ditentukan berdasarkan koefisien. Koefisien *Tasseled Cap* pada citra MODIS TERRA yang dikembangkan oleh Xiaoyang Zhang, Crystal B. Schaaf, Mark A. Friedl, Alan H. Strahler, Feng Gao dan Jhon C. F. Hodges pada tahun 2002 lalu disempurnakan oleh S. E Lobser dan W. B Cohen pada tahun 2007 (S. E Lobser dan W. B Cohen, 2007). Adapun koefisien yang dihasilkan yaitu:

Tabel I. Koefisien *tasselled cap* (Sumber: S. E Lobser dan W. B Cohen, 2007).

Band	Brightness	Greeness	Wetness
Red	0.4395	-0.4064	0.1147
NIR 1	0.5945	0.5129	0.2489
Blue	0.2460	-0.2744	0.2408
Green	0.3918	-0.2893	0.3122
NIR 2	0.3506	0.4882	-0.3122
SWIR 1	0.2136	-0.0036	-0.6416
SWIR 2	0.2678	-0.4169	-0.5087

Ketiga parameter TCT digabung sehingga menghasilkan satu kanal pada parameter TCT, lalu dioverlay dengan peta isohiet sehingga terlihat wilayah yang mengalami kekeringan. Hasil TCT yang sudah dioverlay dilakukan validasi terhadap peta penggunaan lahan agar terlihat jenis lahan yang terdampak mengalami kekeringan. Setelah dilakukan semua proses lalu masukan peta administrasi sehingga output dari penelitian ini berupa peta kekeringan yang diketahui daerah dan penggunaan lahan.



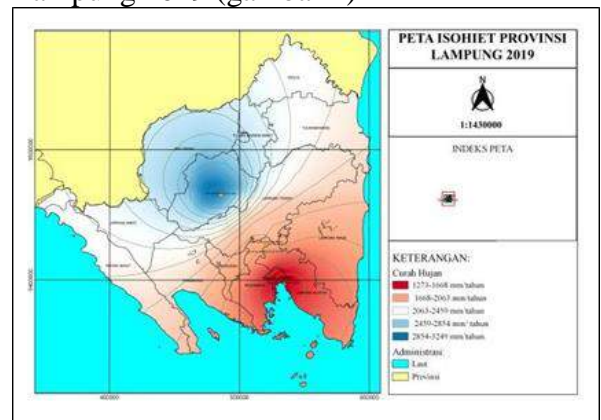
Gbr. 2 Diagram alir penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan yang ada di Provinsi Lampung menggambarkan adanya variasi. Hujan yang terjadi tebagi menjadi lima kelas, yaitu kelas I (1.273-1.668 mm/tahun), kelas II (1.668-2.063 mm/tahun), kelas III (2.063-2.459 mm/tahun), kelas IV (2.459-2.854 mm/

tahun) dan kelas V (2.854-3.249 mm/tahun). Curah hujan rata-rata sebesar 1.898-2.294 mm/tahun dengan luas sekitar 35.288,35 km².

Data curah hujan diukur melalui stasiun yang ada di Provinsi Lampung yang berjumlah 4 buah stasiun yaitu: Stasiun Klimatologi Pesawaran, Stasiun Meteorologi Maritim, Stasiun Meteorologi Radin Inten II, dan Stasiun Geofisika Kota Bumi. Data pada BPS yang dihasilkan oleh stasiun dilakukan inetrpolasi dengan acuan koordinat stasiun sehingga menghasilkan peta isohiet Provinsi Lampung 2019 (gambar 2)

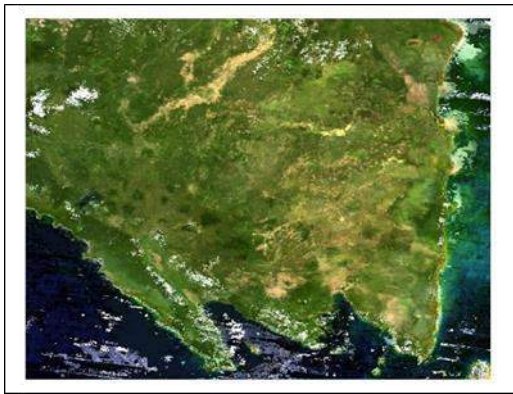


Gbr. 3 Peta isohiet Provinsi Lampung

Pada gambar diatas dapat dilihat curah hujan sangat tinggi hingga sangat rendah Curah hujan tertinggi terdapat pada stasiun geofisika Kota Bumi yang menghasilkan 2.870,8 mm/tahun yang mencakup daerah Kabupaten Lampung Utara, Way Kanan, Tulang Bawang Barat, Mesuji, Tulang Bawang, Lampung Barat dengan luas 18.896 km². Daerah tersebut masuk dalam kelas III, IV dan V yang merupakan kategori curah hujan sangat tinggi hingga sedang. Stasiun Klimatologi Pesawaran memiliki curah hujan 1.807,3 mm/tahun yang mencakup wilayah Kabupaten Pringsewu, Pesawaran dan Tanggamus dengan luas 5.974 km², daerah ini masuk dalam kelas II yang merupakan kategori curah hujan rendah. Stasiun Meteorologi Radin Inten II memiliki curah hujan 1.658,8 mm/tahun yang mencakup Kota Metro, Kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur dengan luas 3.336 km² daerah ini termasuk dalam kelas II dan II yang merupakan kategori curah hujan sedang hingga rendah. Curah hujan terendah terdapat di Stasiun Meteorologi Maritim yang memiliki curah hujan 1.285,3 mm/tahun yang

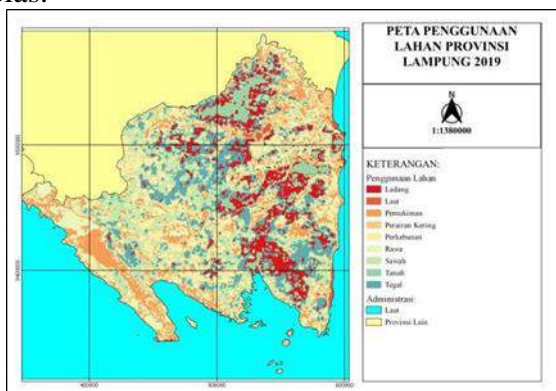
mencakup wilayah Kota Bandar Lampung dan Kabupaten Lampung Selatan dengan luas 5.326 km² daerah ini termasuk dalam kelas I yang merupakan kedalam kategori sangat rendah.

Citra MODIS Terra yang sudah melalui proses proyeksi ulang dilakukan komposit RGB (*red, green, blue*) dengan kombinasi 1, 4, 3 yaitu *natural color* agar terlihat penampakan asli dari permukaan bumi dan dilakukan pemotongan citra sesuai dengan cakupan Provinsi Lampung. Terlihat pada gambar dibawah ini (gambar 3)



Gbr. 4 Kombinasi *natural color* (1,4,3)

Citra yang sudah dilakukan komposit dan pemotongan dapat dilakukan Transformasi *tesseled cap* dan klasifikasi penggunaan lahan dengan menggunakan teknik klasifikasi tidakterbimbing (*unsupervised classification*), sehingga menghasilkan peta penggunaan lahan yang dibedakan menjadi 9 kelas.



Gbr. 5 Peta penggunaan lahan

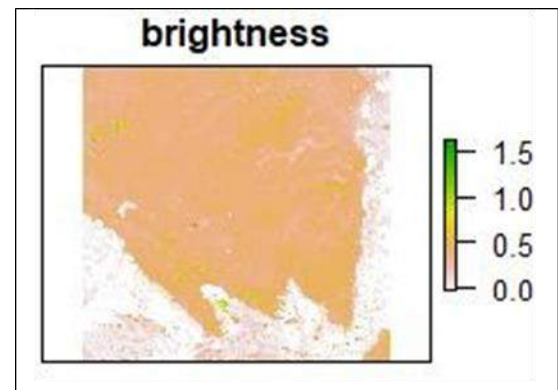
Peta penggunaan lahan di Provinsi Lampung di kategorikan menjadi 9 jenis yaitu ladang, laut, pemukiman, perairan kering, perkebunan, rawa, sawah, tanah, tegal . Penggunaan lahan tertinggi ada pada area laut sekitar 31% dan tertinggi kedua ada pada sawah dan perkebunan sekitar 30%.

Dapat dilihat pada tabel dibawah ini (tabel 2).

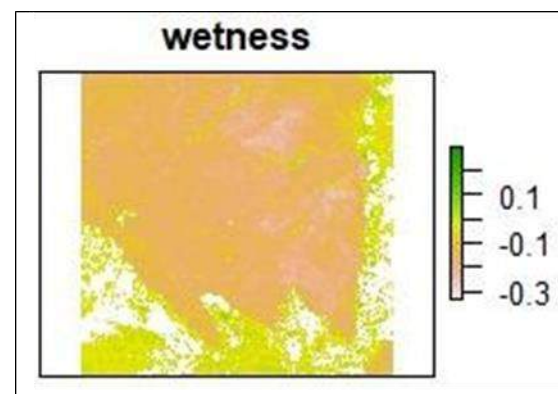
Tabel II. Luas jenis penggunaan lahan

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (km ²)
1	Ladang	5.054
2	Laut	24.571
3	Pemukiman	8.346
4	Perairan Kering	1.652
5	Perkebunan	11.552
6	Rawa	5.142
7	Sawah	11.202
8	Tanah	1.795
9	Tegal	8.139

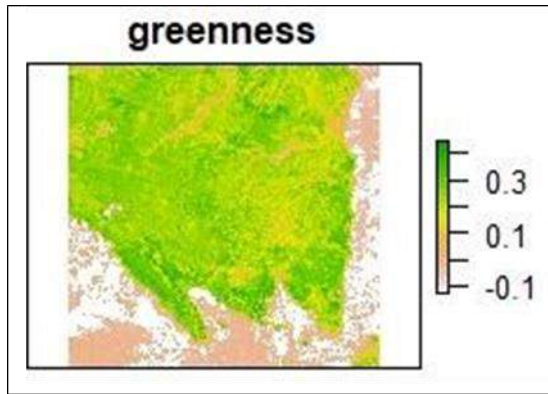
Hasil TCT dari citra MODIS Terra meliputi tiga indeks yaitu indeks kecerahan, indeks kehijauan dan indeks kebasahan. Indeks. Kecerahan mewakili kenampakan kecerahan obyek, Indeks Kehijauan mewakili kerapatan vegetasinya. Indeks Kebasahan yang menunjukkan tingkat kebasahan obyek yang terekam, dalam kaitannya dengan kandungan tanah dan kelembaban. Indeks kehijauyang menunjukkan tingkat vegetasi.



Gambar 6. Indeks kecerahan

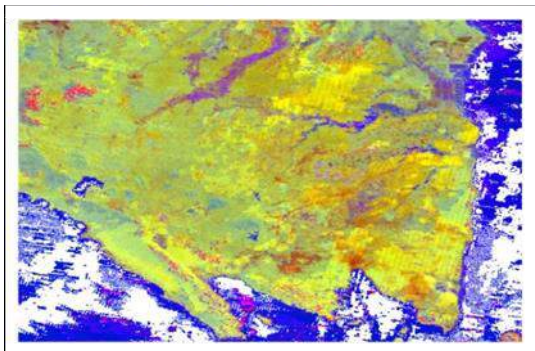


Gbr. 7 Indeks kebasahan



Gbr. 8 Indeks kehijaun

Indeks kecerahan ditampilkan pada gambar 3 menunjukkan warna gelap mewakili kecerahan tinggi sedangkan warna putih mewakili nilai kecerahan rendah, indeks kecerahan di area tersebut bervariasi antara 0 dan 1. Indeks kebasahan pada gambar 4 menunjukkan warna kuning mewakili nilai basah tinggi sedangkan warna nila mewakili nilai basah rendah, indeks kebasahan di area tersebut bervariasi antara 0.2 dan -0.2. Indeks kehijauan pada gambar 5 menunjukkan warna hijau gelap mewakili nilai kehijauan tinggi sedangkan warna nila mewakili nilai kehijauan rendah. Ketiga indeks tersebut dilakukan penggabungan parameter dan pemotongan sesuai dengan



Gambar 9. komposit BGW

Jika semua parameter sudah ditentukan maka tahap terakhir ialah komposit BGW di overlay dengan peta isohiet lalu dilakukan validasi dengan peta penggunaan lahan dan ditambah dengan peta administrasi Provinsi Lampung sehingga mendapatkan peta kekeringan yang dapat diketahui jenis lahan dan daerah di Provinsi Lampung.



Gbr. 10 Peta kekeringan Provinsi Lampung

Dari semua parameter yang dihasilkan hingga terbentuknya peta kekeringan dapat dianalisis bahwa beberapa daerah Provinsi Lampung mengalami kekeringan. Dapat dilihat hubungan antara TCT, curah hujan dan penggunaan lahan berpengaruh besar adanya faktor kekeringan yang terjadi.

Hal tersebut dapat dilihat dari hasil peta, dimana semakin coklat warna wilayah semakin besar mengalami kekeringan sedangkan semakin hijau warna wilayah semakin kecil mengalami kekeringan, karena warna coklat menunjukkan kurangnya daya serap air sedangkan warna hijau menunjukkan masih banyak daya serap air.

Pada wilayah Kota Bandar Lampung dan Kota Metro terlihat penggunaan lahan di dominasi oleh tegal, ladang dan pemukiman sehingga mengakibatkan daya serap air berkurang. Faktor lain yang mempengaruhi ialah rendahnya curah hujan, rendahnya nilai TCT, sehingga daerah Kota Bandar Lampung mengalami kekeringan yang diidentifikasi berwarna coklat.

Penggunaan lahan di Kabupaten Lampung Selatan didominasi oleh sawah, tegal, ladang dan pemukiman. Daerah ini termasuk kedalam curah hujan kelas I yang berarti sangat rendah dan nilai tctnya rendah sehingga mengakibatkan daerah tersebut berwarna merah dan kuning yang diidentifikasi mengalami kekeringan walaupun tidak seburuk Kota Bandar Lampung ataupun Kota Metro.

Pada Kabupaten Lampung Tengah didominasi oleh ladang, sawah, tegal, pemukiman dan tanah kosong, walaupun curah hujan pada daerah tersebut terdapat pada kelas II tetapi nilai TCT rendah dan pada jenis lahan kurangnya daya serap air yang

mengakibatkan Kabupaten Lampung Tengah mengalami kekeringan.

Pada Kabupaten Pesawaran dan Pringsewu, wilayahnya masih dominan hutan, curah hujan terdapat pada kelas II dan III dan nilai TCT tidak terlalu rendah sehingga daerah tersebut hanya sebagian kecil yang mengalami kekeringan dan wilayah masih banyak daya serap air.

Pada wilayah lainnya jenis lahan masih di dominasi hutan dan perkebunan sehingga daya serap air masih banyak, curah hujanpun masih stabil sehingga daerah tersebut tidak mengalami kekeringan hanya beberapa kecamatan saja, sehingga daerah tersebut tidak mengalami kekeringan.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Penggunaan data penginderaan jauh dapat digunakan untuk kepentingan beragam dengan menggunakan TCT. Seperti penelitian teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk identifikasi potensi kekeringan oleh P. D. Raharjo pada tahun 2010 dan *Relationship between NDVI with Tasseled cap Indices: A Remote Sensing based Analysis* oleh U. Samarawickrama, D. Piyaratne, M. Ranagalage pada tahun 2017.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi wilayah yang mengalami kekeringan dengan menggunakan TCT. Parameter-parameter yang dihasilkan dari citra MODIS Terra berupa indeks kecerahan, indeks kebasahan, indeks kehijauan (P. D. Raharjo, 2010) dan peta penggunaan lahan merupakan faktor utama dan di tambah data curah hujan sehingga menghasilkan peta kekeringan di Provinsi Lampung meliputi Kota Bandar Lampung, Kota Metro, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Lampung Tengah, sebagian Kabupaten Pringsewu dan Pesawaran, dan wilayah-wilayah kecil dalam setiap Kabupaten.

Saran

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan untuk dapat memelihara daerah resapan air sehingga pada saat musim kemarau, seperti upaya pemerintah melakukan pembuatan

sumur bor di berbagai daerah, membangun embung dan mensuplai air untuk waduk, dan menyiapkan paket bantuan berupa pompanisasi dan pipanisasi, sehingga bencana kekeringan dapat diatasi dengan mudah. Dengan begitu Provinsi Lampung tidak mengalami bencana kekeringan dan air bersih maupun pasokan air tanah masih stabil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini Saya ucapkan terimakasih kepada dosen yaitu Bapak Mochamad Firman Ghazali, S.PD.,M.T yang telah menyempatkan waktunya untuk membimbing Saya, Saudara Mila Aulia dan Abia Brilliant Dinarguna yang berkontribusi menyelesaikan penelitian ini dan kepada Penyelenggarakan seminar nasional konservasi 2020.

REFERENSI

- [1] Afid Nurkholis, dkk. 2016 . Kekeringan Meteorologis dengan Metode Thornthwaite Mather di DAS Sembung, Kabupaten Sleman, DIY. Yogyakarta.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2019. Provinsi Lampung dalam Angka. Lampung: Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung.
- [3] Dionysia G. Panagoulia, *Definitions And Effects Of Droughts*, National Technical University of Athens, 1998
- [5] Erna Sri Adiningsih. 2014. Tinjauan Metode Deteksi Parameter Kekeringan Berbasis Data Penginderaan Jauh. Seminar Nasional Penginderaan Jauh
- [6] I. Vorovencii, *Use of the "Tasseled Cap" Transformation for the Interpretation of Satellite Images*, Brasov, 2007.
- [7] Indarto, S. Wahyuningsih, M. Pudjojono, H. Ahmad, A. Yusron, *Studi Pendahuluan Tentang Penerapan Metode Ambang Bertingkat Untuk Analisis Kekeringan Hidrologi Pada 15 Das Di Wilayah Jawa Timur*, 2014, jurnal agroteknologi, vol 8, no 2.
- [8] P. D. Raharjo, *Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Potensi Kekeringan Jawa Tengah*, makara: teknologi, 2010, vol 14: no 2.
- [9] Republik Indonesia. 2007. Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. Lembaran Negara RI Tahun 2007, No. 115. Sekretarian Negara. Jakarta.

- [10] S. E. Lobser, W. B. Cohen, *MODIS Tasseledcap: Land Characteristics Expressed Through Transformer MODIS Data*, international journal of remote sensing, 2007, vol. 28: no 22.
- [11] Titi Aprilliyanti, Muhammad Zainuddin. 2017. Pemetaan Potensi Kekeringan Lahan se-pulau Batam menggunakan Teknik Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh. Batam. Majalah Geografi Indonesia
- [12] U. Samarawickrama, D. Piyaratne, M. Ranagalage, *Relationship between NDVI with Tasseled cap Indices: A Remote Sensing based Analysis*, IJRT, 2017, vol 3: no 12.
- [13] UN-ISDR, *Drought Risk Reduction Framework and Practices*, United Nations International Strategy for Disaster Reduction. 2009.
- [14] Wilhite D. A, *Quantification of agricultural drought for effective drought mitigation, in agricultural drought indices*, Proceedings of an Expert Meeting 2-4 June, Murcia, Spain, WMO, Geneva, 2010.
- [15] Wilhite, D. A., Glantz, M. H. *Understanding: the drought phenomenon: the role of definitions*, Water international, 1985, 10(3), 111-120.
- [16] WMO. 1986. Report on Drought and Countries Affected by Drought During 1974–1985, WMO, Geneva, p. 118.
- [17] WMO. 2006. Drought monitoring and early warning: Concepts, progress and future challenges. WMO no. 1006. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
- [18] Yevjevich, V. 1967. An Objective Approach to Definitions and Investigations of Continental Hydrologic Drought. Hydrology Paper No. 23, Colorado State Univ. Fort Collins, Colo.

Inventarisasi Perkembangan Koleksi Tumbuhan di Lingkungan III Kebun Raya Purwodadi

Linda Wige Ningrum^{1*}, Dehafiyyan Ramadhani²

¹Kebun Raya Purwodadi, Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI
(*Research Center for Plant Conservation and Botanic Garden – LIPI*)

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65, Purwodadi, Pasuruan - Jawa Timur 67163

²Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember - Jawa Timur

**corresponding author*: lindawige18@gmail.com

Intisari-Keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna di Indonesia sangat tinggi, namun semakin perlahan keanekaragaman tersebut semakin menurun bahkan dapat terancam punah akibat berbagai faktor. Salah satu upaya dalam menjaga kelestarian keanekaragaman tersebut adalah melalui kegiatan konservasi ek situ. Kebun Raya Purwodadi (KRP) merupakan salah satu lembaga yang bergerak dalam bidang konservasi ek situ tumbuhan yang berada di dataran rendah kering. Dalam pengelolaan koleksi tumbuhan diperlukan kegiatan inventarisasi perkembangan koleksi tumbuhan agar mengetahui kondisi dari koleksi tumbuhan yang ada di kebun raya tersebut. Penelitian ini dilakukan di lingkungan 3 KRP pada bulan Oktober – Desember 2019 dengan menggunakan metode observasi diskriptif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perkembangan tumbuhan koleksi yang ada di KRP. Hasil dari penelitian ini adalah mayoritas tumbuhan koleksi (317 nomor koleksi dari 365 nomor koleksi) masih dalam keadaan hidup dan terawat dengan baik. Meskipun ada beberapa tumbuhan (44 nomor koleksi) yang tidak ditemukan seperti yang ada di sub Vak XA dan sub Vak XC dan beberapa tumbuhan (4 nomor koleksi) yang telah dinyatakan mati yaitu seperti di Vak VIIA. Hal tersebut tentu banyak faktor yang mempengaruhi perkembangan koleksi tumbuhan baik dari faktor biotik maupun abiotik. Adanya penelitian ini merupakan sebagai salah satu langkah untuk mengelola dan upaya untuk mengatasi masalah yang terjadi terhadap perkembangan kondisi koleksi tumbuhan agar peran dan fungsi konservasi ek situ di KRP semakin meningkat.

Kata Kunci- Keanekaragaman Hayati, Konservasi Ek Situ, Pengelolaan, Inventarisasi

Abstract-Biodiversity of both flora and fauna in Indonesia is very high, but slowly the diversity is decreasing and can even be endangered due to various factors. One effort to preserve the diversity is through ex-situ conservation activities. Purwodadi Botanic Garden is one of the institutions engaged in the ex-situ conservation plants that are in the dry lowlands. The management of plant collections requires an inventory of the development of plant collections in order to know the condition of the plant collections in botanic garden. This research was conducted in the environment 3 of Purwodadi Botanic Garden (October - December 2019) and using descriptive observation method. The purpose of this study was to determine the development of existing collection plants in botanic garden. The results of this study are the majority of plant collections (317 nomor collections of 365 nomor collections) is still alive and well maintained. Although there are some plants (44 nomor collections) that are not found such as those in sub Vak XA and sub Vak XC and some plants (4 nomor collections) that have been declared dead, such as in Vak VIIA. This is certainly many factors that influence the development of plant collections both from biotic and abiotic factors. The existence of this research is one of the steps to manage and efforts to overcome the problems that occur in the development of plant collection conditions, so that the role and function of ex-situ conservation of Purwodadi Botanic Garden can be increased.

Keywords-Biodiversity, Ex-situ Conservation, Plant collections Management, Inventory

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna di Indonesia sangat tinggi. Tingginya keanekaragaman hayati tersebut akhir-akhir ini secara perlahan semakin lama semakin menurun bahkan dapat mengalami kepunahan, hal itu tentu dikarenakan berbagai faktor mulai dari perubahan iklim global, bencana alam, kegiatan manusia, dll. Berdasarkan data dari Kementrian

Lingkungan Hidup pada tahun 2013, Indonesia memiliki luas wilayah 1,3 % dari luas permukaan bumi dan memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, yaitu sekitar 17 % dari keseluruhan jenis makhluk hidup yang ada di bumi, dimana di dalamnya tersimpan lebih dari 28.000 jenis tumbuhan yang harus terus dijaga kelestariannya. Berdasarkan data dari KLHK tahun 2017 [3], terdapat tingkat deforestasi dalam kawasan hutan sebesar 64,3%.

Menurut Barri *et al* [6], deforestasi disebabkan oleh dua penyebab yaitu penyebab langsung (aktivitas yang berdampak langsung dalam perubahan tutupan hutan/kegiatan pembukaan hutan dan pemanenan kayu hutan alam), dan penyebab tidak langsung (kekuatan nasional/daerah yang dapat mendorong terjadinya kehilangan hutan, terutama pada tataran kebijakan pemerintah dan penyalahgunaan wewenang). Hal itu pulalah yang membuat tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan terus mengalami penurunan. Menurut hasil penelitian Kusmana dan Hikmat [9], saat ini terdapat sekitar 240 spesies tanaman dinyatakan langka, diantaranya banyak yang merupakan spesies tanaman budidaya. Selain itu, sekitar 36 spesies pohon di Indonesia dinyatakan terancam punah, termasuk kayu ulin di Kalimantan Selatan, sawo kecil di Jawa Timur, Bali Barat, dan Sumbawa, kayu hitam di Sulawesi, dan kayu pandak di Jawa serta ada sekitar 58 spesies tumbuhan yang berstatus dilindungi.

Dalam mengatasi penurunan keanekaragaman tumbuhan tersebut salah satu langkah adalah melakukan kegiatan konservasi. Konservasi sumber daya alam hayati didefinisikan sebagai pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya seperti dalam UU RI [1]. Menurut Bari dan Supriatna [5], konservasi muncul karena adanya kekhawatiran terjadinya kepunahan. Konservasi ini diartikan oleh para ahli sebagai kebijaksanaan dan program jangka panjang untuk mempertahankan komunitas alami dalam kondisi yang memungkinkan berlangsungnya evolusi. Adapun salah satu konservasi yang dapat dilakukan adalah konservasi secara ek situ. Menurut Zuhud [11], tujuan konservasi *ex situ* adalah 1) untuk diintroduksi kembali ke habitat aslinya, 2) untuk kegiatan pemuliaan dan 3) untuk tujuan penelitian dan pendidikan. Prioritas konservasi *ex situ* diberikan untuk spesies yang habitatnya telah rusak atau tidak dapat diamankan lagi. Konservasi *ex situ* juga harus digunakan untuk meningkatkan spesies lokal yang

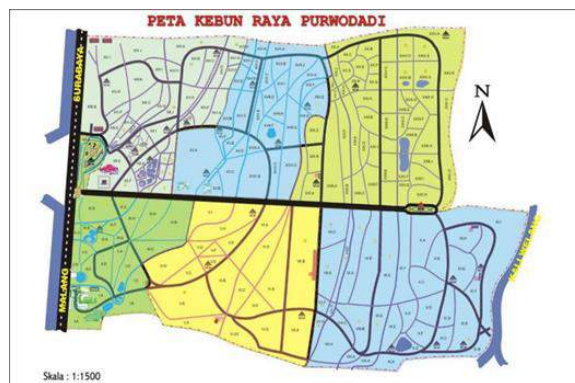
hampir punah menjadi tersedia kembali di alam.

Kebun Raya Purwodadi (KRP) adalah salah satu lembaga konservasi ek situ tumbuh-tumbuhan di dataran rendah kering. KRP mempunyai luas wilayah sebesar 85 hektar dengan jumlah koleksi lebih dari 11.000 spesimen. Kebun raya ini terbagi menjadi 2 wilayah, yakni wilayah 1 dan wilayah dua. Masing masing wilayah terdiri dari beberapa vak, di dalam vak masih terdapat beberapa subvak. Pembagian vak dan subvak ini telah dilakukan sejak zaman kebun raya masih dikelola oleh Belanda. Berdasarkan dengan Perka LIPI [2], terdapat tugas dan fungsi kebun raya antara lain, pelaksanaan eksplorasi tumbuhan dataran kering, pelaksanaan pengelolaan koleksi tumbuhan dataran kering, pelaksanaan penelitian dan pengembangan konservasi tumbuhan dataran rendah kering, pelaksanaan jasa dan informasi, dan pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga. Peran kebun raya semakin penting dengan bertambahnya secara teknis menjadi lembaga konservasi, penelitian, pendidikan dan pariwisata seperti dalam Darnaedi [8].

Dalam rangka peningkatan pengelolaan koleksi tumbuhan secara konservasi ek situ dan akibat adanya penurunan jumlah keanekaragaman tumbuhan maka salah satu kegiatan yang dilakukan di Kebun Raya Purwodadi (KRP) adalah inventarisasi terkait perkembangan koleksi tumbuhan. Adapun dalam inventarisasi tumbuhan tersebut dilakukan pengelompokan jenis tumbuhan yang ada di suatu wilayah seperti dalam Ahsan [4]. Penelitian tentang inventarisasi perkembangan koleksi tumbuhan di lingkungan 3 KRP ini, bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi terkait perkembangan koleksi tumbuhan di lingkungan tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu langkah untuk meningkatkan pengelolaan koleksi tumbuhan dalam upaya peningkatan konservasi ek situ di KRP.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan 3 Kebun Raya Purwodadi dengan metode observasi deskriptif dan dilaksanakan dalam jangka waktu 3 bulan mulai Oktober - Desember 2019. Adapun data yang didapat adalah Data Primer dan Data Sekunder. Data primer didapatkan secara langsung dengan observasi tumbuhan koleksi di lapangan dan terdapat wawancara juga ke para ahli di unit koleksi dan unit registrasi terkait (status tanaman hidup/mati/dll). Data sekunder adalah data pendukung penelitian dari beberapa data dokumen koleksi yang ada di unit registrasi antara lain dari data tanaman koleksi KRP, Peta koleksi lingkungan 3 KRP, Buku Lingkungan /Kebun, dll. Data Primer yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif kemudian disajikan sesuai dengan kategori dalam upaya untuk menyimpulkan data. Data dan informasi yang telah dianalisis dijadikan sebagai acuan dalam langkah pengelolaan konservasi ek situ selanjutnya terkait perkembangan koleksi tumbuhan tersebut.



Gambar. 1. Peta lokasi pengamatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa dari 365 nomor koleksi yang telah diteliti terdapat 317 nomor koleksi yang dinyatakan masih hidup dan terawat dengan baik. Adapun beberapa jenis tumbuhan yang masih belum diketemukan terdapat 44 nomor koleksi, dan terdapat jenis tumbuhan yang sudah dinyatakan mati sebanyak 4 nomor koleksi. Hal tersebut, dapat dilihat pada tabel hasil inventarisasi berikut ini:

Tabel. 1. Hasil Inventarisasi Kondisi Perkembangan Koleksi Tumbuhan Di Lingkungan III

Sub Vak	Jumlah Nomor Koleksi	Suku	Jml NK. Tdk diketemukan	Jumlah Tumbuhan Koleksi Yang Belum Ditemukan	Jml NK. Mati	Jumlah Tumbuhan Yang Mati	Jml NK. Belum Ter-update	Jumlah Tumbuhan Koleksi Belum Ter-update
VII A	11	Campuran (Rutaceae, dll)	0	-	2	2 Tanaman (No Tag 4B dan 6)	-	-
VII B	10	Nyctaginaceae	4	5 Tanaman (No tag 12A, 6, 14A, 14D dan 13)	-	-	1	1 Tanaman (No tag 15)
VII D	25	Arecaceae	4	4 Tanaman (No tag 24A, 32B, 33A dan 18)	-	-	0	-
IX B	17	Anacardiaceae	3	4 Tanaman (No tag 19, 53, 53A dan 54)	-	-	1	32
IX C	47	Anacardiaceae	1	2 Tanaman (No tag 34 dan 34 A)	-	-	5	7 Tanaman (No tag 41A, 57, 55, 55A, 54, 56 dan 56A)
X A	84	Rubiaceae	10	23 Tanaman (No Tag 110, 112, 112A, 112B, 25, 25A, 45, 45A, 45C, 67, 75, 75A, 82, 97, 98, 98A, 98B, 98C, 99, 99A, 99B dan 99C)	-	-	4	7 Tanaman (No tag 95, 96, 66, 66A, 66B, 66C dan 103)
X B	60	Rubiaceae	6	11 Tanaman (No Tag 12, 12A, 12B, 59, 59A, 84, 84A, 1, 108, 108A dan	1	1 Tanaman (No tag 39)	2	2 Tanaman (No Tag 110 dan 111)

56)							
X C	Rubiaceae	10	16 Tanaman (No Tag 15, 18, 18A, 18B, 19, 30, 32, 63, 69, 69C, 73, 73A, 77, 79 dan 79A	1	1 Tanaman (No tag 61)	1	1 Tanaman (No tag 13)
63						1	
XI C	Combretaceae (Dominasi)	6	13 Tanaman (No tag 7, 10, 11, 18, 18A, 18B, 3, 3A, 3B, 3C, 3D, 3E dan 4	-	-	1	4 Tanaman (No Tag 8, 8A, 8B dan 8C)
22						1	
XI D	Combretaceae (Dominasi)	4	8 Tanaman (No tag 5, 5A, 5B, 5C, 5D, 11, 21, dan 26	-	-	1	1 Tanaman (No tag 25)
26						1	
Total		44	86	4	4	16	23

Keterangan:

NK : Nomor Koleksi

No Tag : Nomor Tagging

1. Pembahasan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dari beberapa Sub Vak koleksi dengan 365 nomor koleksi yang diamati hasilnya adalah terdapat 44 Jumlah nomor koleksi tumbuhan yang belum diketemukan dengan jumlah jenis tumbuhannya adalah 86 jenis dimana suku yang mayoritas tidak diketemukan adalah dari suku *Rubiaceae* di Sub Vak X.C. Tumbuhan Koleksi yang dinyatakan mati hanya ada 4 nomor koleksi (dengan jumlah jenis tumbuhannya ada 4 juga) yang terdapat di Sub Vak VII A, X.B., dan X.C. Jumlah nomor koleksi Tumbuhan yang belum *update* sebanyak 16 nomor koleksi dengan jumlah jenis tumbuhannya ada 23 jenis.

Nomor koleksi tumbuhan ini salah satu identitas yang ada di data registrasi, dimana satu nomor koleksi bisa mempunyai 3-5 jumlah tumbuhan atau jumlah spesimen atau bahkan bisa lebih . Dari nomor koleksi ada pula yang jumlah spesimennya ada yang hidup, ada yang belum diketemukan, dan ada pula yang masuk kategori sudah dinyatakan mati.

Hasil inventarisasi akhirnya menunjukkan pula bahwa Dari 365 nomor koleksi tumbuhan, terdapat 317 nomor koleksi tumbuhan yang masih hidup dan terawat dengan baik, seperti contoh pada Gambar 2.:



Tumbuhan Koleksi Nomor Tag 11



Tumbuhan Koleksi Nomor Tag 24 A



Tumbuhan Koleksi Nomor Tag 49



Tumbuhan Koleksi Nomor Tag 47

Gbr. 2 Beberapa contoh koleksi tumbuhan yang masih hidup dan terawatt dengan baik

Penentuan Kondisi Tumbuhan

Penentuan kondisi tumbuhan koleksi masih hidup dan mati ini dilakukan dengan dua kali pengulangan. Pertama adalah observasi langsung di lapangan melihat kondisi fisik tumbuhan koleksi.. Kedua adalah penentuan kepastian sudah mati apa masih ada tanda tanda masih hidup adalah dengan observasi kembali bersama para ahli dari unit registrasi dan unit koleksi. Sehingga pada saat penentuan kepastian kondisi tumbuhan, dapat dinyatakan secara valid tumbuhan ini masih hidup atau sudah mati. Matinya tumbuhan koleksi tersebut tentu terdapat faktor biotik baik dari hama serangga, jamur, bakteri, penyakit lainnya, sampai dengan faktor abiotik seperti suhu, kelembaban, musim kering berkepanjangan,dll.

Adapun tumbuhan koleksi yang belum diketemukan adalah tumbuhan yang secara fisik susah ditentukan, baik dari kelengkapan nomor dari tumbuhan tersebut, kondisi fisik yang ada, maupun keraguan letak antara titik lokasi dengan kondisi di lapangan. Dari beberapa tumbuhan yang belum diketemukan tersebut, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain :

- a. Adanya nomor tagging yang tidak ada sehingga mempersulit pengamat dalam mencari koleksi tumbuhan tersebut
- b. Faktor dormansi tumbuhan tersebut ketika musim kering terlihat tidak ada namun pada saat musim hujan mungkin tumbuh tunas sehingga belum ada kepastian tumbuhan tersebut sudah mati apa masih hidup
- c. Adanya titik koordinat dengan kelengkapan yang terdapat pada tumbuhan tidak sesuai ,dan lain-lain.

sedangkan tumbuhan koleksi yang belum ada pembaruan data (*update*) adalah tumbuhan baru di lapangan yang sudah di-*update* di data registrasi namun belum dilakukan pembaharuan

data (*update*) di data kebun yang ada di unit koleksi dan juga di peta koleksi tumbuhan di lingkungan 3, dan sebaliknya. Perlu ada penyesuaian data antara tumbuhan koleksi baru yang ada di lapangan dengan data dan peta yang ada di unit registrasi maupun di unit koleksi.

Adanya penelitian inventarisasi perkembangan koleksi tumbuhan ini merupakan salah satu langkah konservasi tumbuhan yang dilakukan dalam rangka untuk peningkatan koleksi tumbuhan secara konservasi eksitu. Konservasi tumbuhan tidak hanya bermakna perlindungan tumbuhan dari ancaman kepunahan, tetapi juga mengandung pengertian jaminan keberlanjutan pemanfaatannya bagi peningkatan kesejahteraan manusia sebagai modal dasar pembangunan seperti dalam Basuki *et al.* [7]. Di sisi lain, pengalaman Indonesia dan negara-negara lain menunjukkan bahwa konservasi bukanlah semata-mata masalah teknis/ilmiah melainkan masalah yang kompleks meliputi masalah teknis, ilmiah, ekonomi, dan sosial seperti dalam Suhirman [10]. Sehingga dari upaya kegiatan ini diharapkan akan ada langkah selanjutnya atau penelitian lanjutan agar pengelolaan koleksi tumbuhan akan makin terjaga dan upaya konservasi ek-situnya akan terus meningkat dengan berbagai macam kolaborasi kerjasama.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 365 nomor koleksi yang diamati di lingkungan 3 KRP perkembangannya adalah terdapat 317 tumbuhan yang masih dalam kondisi hidup dan terawat dengan baik. Terdapat 44 nomor koleksi tumbuhan yang belum diketemukan dan terdapat 4 nomor koleksi tumbuhan yang dinyatakan sudah mati. Setiap vak dan sub vak mempunyai faktor sendiri-sendiri yang menyebabkan belum

ditemukannya tumbuhan koleksi yang ada di lapangan. Adapun saran untuk langkah selanjutnya adalah :

- a. Peningkatan kegiatan pembersihan secara berkala disekitar koleksi tumbuhan
- b. Pemberian maupun pembaharuan papan nama dan nomor tagging tumbuhan koleksi agar dapat diamati peneliti maupun dikenali pengunjung
- c. Dilakukan penelitian lanjutan dilingkungan tersebut terutama yang terkait koleksi yang masih belum diketemukan
- d. Pembaharuan data (*updating data*) terkait perkembangan koleksi tumbuhan baik di data unit registrasi, unit koleksi, maupun di peta koleksi tumbuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Kepala Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya- LIPI atas arahan, bimbingan, dukungan dan motivasinya dalam peningkatan penelitian.
2. Kepala BKT Kebun Raya Purwodadi yang selalu memberi arahan dan motivasi selama aktualisasi untuk penelitian.
3. Pihak Universitas Jember atas kerjasama dan dukungannya terhadap peningkatan tugas dan fungsi BKT. Kebun Raya Purwodadi.
4. Para pegawai di Kebun Raya yang selalu siap dan semangat dalam membantu dalam pengamatan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] _____. UU RI No 5 tahun 1990. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- [2] _____. Perka LIPI No. 4 tahun 2016 . Organisasi dan Tata Kerja Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi.
- [3] _____. 2017 . Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan. Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- [4] Ahsan, D. 2011 Keanekaragaman Varietas dan Hubungan Kekeberagaman pada Tanaman Jati (*Tectona grandis* Linn.) Melalui Pendekatan Morfologi Di Kebun Bibit Permanen Kecamatan Kedung Pring, Lamongan. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Surabaya.

- [5] Bari, A., dan Supriatna N. 1999. Pemikiran tentang pendidikan konservasi di Indonesia. Di dalam: Darnaedi D, Irawati, Wiriadinata, Abdulhadi R, Suhirman, Puspitaningtyas DM, Asikin D, Hadiah JT, Widyatmoko D, editor. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara*; Bogor, 2- 3 Jul 1997. Bogor: UPT Balai Pengembangan Kebun Raya-LIPI. hlm 85-90.
- [6] Barri, Mufti F., Agung A.S., Amalya R.O., Anggi P.P., Andi C.I. 2018. Deforestasi Tanpa Henti: Potret Deforestasi di Sumatera Utara, Kalimantan Utara, dan Maluku Utara. Penerbit Buku; Forest Watch Indonesia. Bogor.
- [7] Basuki, Bargumono, Lagiman, Nurugaini. 1999. Peran perguruan tinggi dalam meningkatkan pengetahuan konservasi flora. Di dalam: Darnaedi D, Irawati, Wiriadinata, Abdulhadi R, Suhirman, Puspitaningtyas DM, Asikin D, Hadiah JT, Widyatmoko D, editor. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara*; Bogor 2-3 Jul 1997. Bogor: UPT Balai Pengembangan Kebun Raya-LIPI. hlm 93-98.
- [8] Darnaedi D. 2001. Kebun raya dan peranannya dalam konservasi tumbuhan. Di dalam: Arisoesilaningsih E, Yanuwidi B, Indriyani S, Yulistyarini T, Ariyanti E, Yulia ND, Soejono, editor. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Kering*; Purwodadi, 30 Jan 2001. Purwodadi: Kebun Raya Purwodadi, LIPI dan Universitas Brawijaya Malang. hlm 19.
- [9] Kusmana, C., dan Agung Hikmat. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 5.No. 2. IPB. Bogor.
- [10] Suhirman. 2001. Strategi konservasi keanekaragaman tumbuhan lahan kering. Di dalam: Arisoesilaningsih E, Yanuwidi B, Indriyani S, Yulistyarini T, Ariyanti E, Yulia ND, Soejono, editor. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Kering*; Purwodadi, 30 Januari 2001. Purwodadi: Kebun Raya Purwodadi, LIPI dan Universitas Brawijaya Malang. hlm 14-18.
- [11] Zuhud, E.A.M. 2009. Potensi hutan tropika Indonesia sebagai penyangga bahan obat alam untuk kesehatan bangsa. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. Vol. VI No. 6. hal. 45-50. Jakarta: Puslitbang Farmasi, Departemen Kesehatan.

Analisis Tingkat Kenyamanan Ruang Terbuka Hijau Di Universitas Lampung

Naresha Praditya Saputri^{1*}, Agus Setiawan², Dian Iswandar³, Irwan Sukri Banuwa⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹nareshapraditya12@gmail.com

²aslulila@yahoo.com

³ndaruforest57@gmail.com

⁴irwanbanuwa@yahoo.com

Intisari — Keberadaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) perkotaan diharapkan mampu menanggulangi permasalahan lingkungan perkotaan, terutama menetralsir peningkatan temperatur yang disebabkan oleh aktivitas perkotaan. Universitas Lampung dengan sebutan kampus hijau (Green Campus) memiliki RTH yang lebih luas dari ruang terbangun dengan tipe vegetasi beragam yang tersebar. Ruang Terbuka Hijau Universitas Lampung dibangun antara lain untuk memberikan kenyamanan kepada civitas akademika, khususnya mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat kenyamanan kondisi lingkungan RTH Universitas Lampung ditinjau dari aspek fisik. Penelitian dilakukan dengan metode Thermal Humidity Index (THI) melalui pengukuran temperatur dan kelembaban udara. Penelitian dilakukan di empat lokasi sampel yaitu Tegakan Beringin, Student Corner UPT Puskom, Kawasan Parkiran Terpadu, dan Kantin Fakultas Pertanian dengan metode analisis data deskriptif kualitatif. Hasil dari penelitian diperoleh bahwa nilai THI Tegakan Beringin adalah 24,35 (nyaman), nilai THI Student Corner UPT Puskom 25,93 (sedang), nilai THI areal Parkiran Terpadu 26,23 (tidak nyaman) serta nilai THI Kantin Fakultas Pertanian 26,27 (tidak nyaman). Tingkat kenyamanan tersebut dipengaruhi oleh kecepatan aliran angin, intensitas cahaya matahari dan luas tutupan tajuk.

Kata kunci — Ruang terbuka hijau, Universitas Lampung, Tingkat kenyamanan, THI.

Abstract — The existence of urban Green Open Space (GOS) is expected to be able to overcome the problems of the urban environment, especially to neutralize temperature increases caused by urban activities. University of Lampung as a green campus (Green Campus) has a GOS that is wider than the built space with diverse types of vegetation that are spread. Lampung University's Green Open Space was built, among others, to provide comfort to the academic community, especially students. The purpose of this study was to analyze the comfort level of environmental conditions in the University of Lampung in terms of physical aspects. The study was conducted using the Thermal Humidity Index (THI) method through temperature and humidity measurements. The study was conducted in four sample locations, namely the Banyan Stand, Student Corner UPT Puskom, Integrated Parking Area, and the Faculty of Agriculture Canteen with qualitative descriptive data analysis methods. The results of the study found that the value of the Banyan Stand THI is 24.35 (comfortable), the value of the Student Corner UPT Puskom 25.93 (moderate), the THI Integrated Parking Area 26.23 (uncomfortable) and the THI Canteen of the Faculty of Agriculture 26, 27 (uncomfortable). The level of comfort is influenced by the speed of the wind flow, the intensity of sunlight and the extent of the canopy cover.

Keywords— Green open space, University of Lampung; Comfort level, THI.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan pembangunan yang terjadi di perkotaan tentunya akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan, baik dampak positif maupun dampak negatif. Salah satu dampak negatif terhadap lingkungan adalah berkurangnya ruang terbuka hijau (RTH) akibat konversi lahan. Keberadaan RTH sangat diperlukan bagi wilayah perkotaan. Keberadaan RTH diharapkan mampu menanggulangi permasalahan lingkungan perkotaan terutama dalam menetralsir dampak negatif yang disebabkan oleh aktivitas perkotaan. Ruang Terbuka Hijau

melalui perannya sebagai pengatur iklim mikro dapat menurunkan suhu permukaan yang secara langsung berpengaruh terhadap sebaran suhu udara dan dapat meningkatkan kenyamanan hidup masyarakat (Ahmad dkk, 2012). Vegetasi pada RTH berfungsi sebagai filter hidup yang menurunkan tingkat polusi dengan mengabsorpsi, detoksifikasi, akumulasi dan atau mengatur metabolisme di udara sehingga kualitas udara dapat meningkatkan dengan pelepasan oksigen di udara (Shannigrahi dkk, 2003; Oktafillah dkk, 2018). Menurut Abreau-Harbich dkk (2015), tutupan tajuk diciptakan pohon dipengaruhi oleh bentuk dan kerapatan tajuk yang dapat

mempengaruhi kenyamanan termal lingkungan.

Menurut Rilatupa (2008) tingkat kenyamanan termal merupakan salah satu unsur kenyamanan yang sangat penting, karena tingkat kenyamanan termal yang tinggi akan menimbulkan perasaan seseorang lebih tenang dalam mengerjakan suatu hal sehingga hasil yang didapat lebih optimal. Kenyamanan termal adalah kondisi seseorang yang mengekspresikan kepuasan dirinya terhadap lingkungan termalnya. Variabel fisik kenyamanan termal dan pemaknaan istilah-istilah kenyamanan termal ruang meliputi suhu udara, suhu radiasi rata-rata, kelembaban udara, dan pergerakan udara atau angin (Latifah dkk, 2013). Standar kenyamanan iklim mikro dapat diketahui dengan menggunakan rumus THI yang menggunakan faktor suhu dan kelembaban udara (Rushayati dkk, 2011).

Universitas Lampung yang dikenal dengan sebutan kampus hijau (*Green Campus*) memiliki RTH yang lebih luas dari ruang terbangun dengan tipe vegetasi beragam yang tersebar (Sapariyanto dkk, 2016). Keberadaan RTH pada suatu lokasi mempunyai manfaat untuk menyerap panas, maka RTH Universitas Lampung dapat selain mempengaruhi aspek estetika juga diharapkan dapat meningkatkan aspek kenyamanan. Salah satu faktor yang mempengaruhi aspek kenyamanan adalah kondisi vegetasi yang baik. Kualitas RTH berkaitan erat dengan kerapatan pohon bertajuk rindang yang menyusun vegetasinya. Semakin tinggi kerapatan pohon pada suatu wilayah maka kualitas RTH akan semakin baik (Laksmiwati dkk, 2013). Oleh karena itu, dengan kondisi vegetasi yang baik mahasiswa akan merasa nyaman untuk beraktivitas di dalam kampus (Gunawan, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kenyamanan beberapa tempat yang menjadi pusat kegiatan mahasiswa di luar kelas dari aspek fisik.

V. METODE PENELITIAN

E. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2019 selama 15 hari di RTH Universitas Lampung. Penelitian dilakukan di empat

lokasi yaitu Tegakan Beringin, Kawasan Parkiran Terpadu, *Student Corner* UPT Puskom, serta Kantin Fakultas Pertanian. Peta lokasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr 1. Peta Titik Lokasi Penelitian di RTH Universitas Lampung.

F. Alat dan Bahan Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi temperatur dan kelembaban. Temperatur diukur dengan menggunakan *thermometer*, sedangkan kelembaban diukur dengan menggunakan *hygrometer*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kondisi termal pada lokasi yaitu RTH Universitas Lampung.

G. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan pengukuran kondisi termal yang dilakukan di RTH dengan metode observasi. Pengukuran temperatur dan kelembaban dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 - 09.00 WIB, siang hari pukul 12.00 - 13.00 WIB, dan sore hari pukul 16.00 - 17.00 WIB. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan (Sapariyanto dkk, 2016). Pada setiap lokasi sampel diambil dua titik pengukuran, yaitu di dalam tegakan (di bawah tutupan tajuk) vegetasi dan di luar tegakan (tidak ternaungi oleh tutupan tajuk).

H. Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis yang dilakukan yaitu mengambil sampel berupa hasil lima kali pengukuran pagi, siang, dan sore masing-masing kemudian dibuat rata-rata. Hasil pengukuran

pagi, siang, dan sore selanjutnya dibuat rata-rata temperatur udara harian sebagai berikut:

$$T = ((2 \times T_{08.00}) + T_{12.00} + T_{16.00})/4$$

Keterangan:

T 08.00 = Temperatur udara yang diukur pada pukul 08.00 WIB

T 12.00 = Temperatur udara yang diukur pada pukul 12.00 WIB

T 16.00 = Temperatur udara yang diukur pada pukul 16.00 WIB (Handoko, 1995).

Kelembaban relatif (RH) rata-rata harian:

$$RH = ((RH_{08.00} + RH_{12.00} + RH_{16.00})/3)$$

Keterangan:

RH 08.00 = Kelembaban relatif yang diukur pada pukul 08.00 WIB

RH 12.00 = Kelembaban relatif yang diukur pada pukul 12.00 WIB

RH 16.00 = Kelembaban relatif yang diukur pada pukul 16.00 WIB (Handoko, 1995).

Selanjutnya, data temperatur dan kelembaban harian dianalisis untuk menentukan indeks tingkat kenyamanan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$THI = 0,8T + (RH \times T) / 500 \text{ (Nieuwolt dan McGregor, 1998)}$$

Keterangan:

THI = Temperatur *Humidity Index*

T = Temperatur udara rata-rata ($^{\circ}\text{C}$);

RH = Kelembaban udara rata-rata (%).

Kriteria tingkat kenyamanan (Nieuwolt dan McGregor, 1998) yaitu:

Nyaman dengan nilai THI 21-24,

Sedang dengan nilai THI 25-26, dan

Tidak nyaman dengan nilai THI > 26.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kenyamanan Termal berdasarkan *Temperature Humidity Index (THI)*

Hasil pengukuran THI pada setiap titik lokasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Temperature Humidity Index (THI)*.

Lokasi	Temperatur/ suhu udara (T)	Kelembaban (RH)	Tingkat Kenyamanan Termal (THI)	Kategori
Tegakan Beringin	30,198 $^{\circ}\text{C}$	67,032 %	24,35	Nyaman
Kawasan Parkiran Terpadu	32,552 $^{\circ}\text{C}$	64,098 %	26,23	Tidak nyaman
Student Corner	32,180 $^{\circ}\text{C}$	62,732 %	25,93	Sedang

UPT Puskom				
Kantin	32,594	64,964	26,27	Tidak nyaman
Fakultas Pertanian	$^{\circ}\text{C}$	%		

Tingkat kenyamanan termal dipengaruhi oleh temperatur atau suhu udara serta kelembaban udara. Menurut Hussein (2010), perubahan kelembaban udara mengikuti pola perubahan suhu, jika suhu menurun maka kelembaban akan meningkat dan sebaliknya jika suhu meningkat maka kelembaban udara semakin menurun. Penelitian ini mengukur suhu dan kelembaban udara, kemudian dilakukan perhitungan tingkat kenyamanan berdasarkan THI.

Hasil penelitian THI pada masing-masing titik menunjukkan kategori tingkat kenyamanan yang berbeda. Lokasi tegakan beringin memiliki nilai THI 24,35 yang dikategorikan dalam kriteria nyaman. Nilai berbeda yang ditunjukkan pada lokasi SC puskom UPT dengan nilai 25,93 yaitu kategori sedang, sedangkan titik lokasi kawasan parkir terpadu serta kantin fakultas pertanian memiliki kategori tidak nyaman dengan nilai masing-masing 26,23 dan 26,27.

Tegakan beringin berdasarkan hasil penelitian adalah lokasi dengan kriteria THI nyaman, hal ini dapat disebabkan karena pada lokasi ini memiliki tajuk yang luas serta tutupan tajuk yang rapat yaitu 1.705,00 m². Menurut Effendy dan Aprihatmoko (2014) tutupan tajuk pepohonan akan memberikan naungan yang berfungsi menghalangi sinar matahari dan mereduksi suhu udara sehingga udara menjadi sejuk. Kaitannya dengan kenyamanan diungkapkan Hayati dkk. (2013) yaitu kondisi kerapatan yang tinggi akan mempengaruhi suhu dan kelembaban udara serta menentukan kenyamanan lingkungan. Hal ini didukung oleh pernyataan Derek dkk. (2016) pada suatu wilayah daerah yang menerima energi panas matahari lebih besar akan mempunyai suhu udara yang lebih panas dan tekanan udara yang cenderung lebih rendah, sehingga akan terjadi perbedaan suhu dan tekanan udara antara daerah yang menerima energi panas lebih besar dengan daerah lain yang lebih sedikit menerima energi panas.

Titik pada lokasi SC puskom UPT memiliki THI dengan kategori sedang, yang

mungkin dapat dipengaruhi oleh pepohonan di area tersebut memiliki tajuk yang kurang rapat yaitu 251,40 m². Sejalan dengan penelitian Immaculata dkk. (2017) yang menyatakan bahwa pepohonan di area tajuk jarang memiliki potensi untuk menciptakan kenyamanan suhu dan kelembaban, namun karena jumlah individu, kerapatan, luas tajuk yang rendah sehingga kurang mampu menjalankan fungsi tersebut. Tajuk pepohonan di lokasi SC puskom UPT sangat luas namun dengan kerapatan yang jarang serta hanya ada satu individu maka hanya sedikit kesejukan yang masuk.

Kategori tingkat kenyamanan pada kawasan parkir terpadu dan kantin fakultas pertanian memiliki nilai THI >26 atau tidak nyaman pada masing-masing lokasi dengan luas tutupan tajuk 61,30 m² dan 168,60 m². Kerapatan tajuk rendah dan jumlah individu yang sedikit menyebabkan cahaya matahari akan masuk dan langsung menembus kepermukaan tanah. Arie (2012) menyatakan bahwa daerah dengan lingkungan sekitarnya yang tutupan vegetasinya kurang rapat akan mengakibatkan cahaya matahari langsung menembus kepermukaan tanah dan suhu udara tinggi serta kelembaban akan rendah.

VII. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, bahwa indeks kenyamanan yang didapat pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) Universitas Lampung di 4 titik lokasi pengukuran THI yaitu tegakan beringin dengan nilai THI 24,35 (nyaman), student corner puskom upt dengan THI 25,93 (sedang), dan lokasi kawasan parkir terpadu THI 26,23 (tidak nyaman) serta kantin fakultas pertanian THI 26,27 (tidak nyaman).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak Universitas Lampung yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian di Ruang Terbuka Hijau (RTH) Universitas Lampung. Serta tim yang telah mendampingi selama penelitian ini dilakukan.

REFERENSI

- [1] L.V. Abreau-Harbich, L.C. Labaki, A. Matzarakis. 2015. Effect Of Tree Planting Design And Tree Species On Human Thermal Comfort In The Tropics. *Journal Landscape and Urban Planning*. 138(1): 1-11.
- [2] F. Ahmad, H.S. Arifin, E.N. Dahlan, S. Effendy dan R. Kurniawan. 2012. Analisis Hubungan Luas Ruang Terbuka Hijau (Rth) Dan Perubahan Suhu Di Kota Palu. *Jurnal Hutan Tropis*. 13(2): 173-180.
- [3] C.F. Arie. 2012. Sebaran Temperatur Permukaan Lahan Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Di Kota Malang. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah*. Surabaya. 23-34.
- [4] O. Derek, K.E. Allo dan M.N. Tulung. 2016. Rancang Bangun Alat Monitoring Kecepatan Angin Dengan Koneksi Wireless Menggunakan Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*. 5(4): 1-7.
- [5] S. Effendy dan F. Aprihatmoko. 2014. Kaitan Rth Dengan Kenyamanan Termal Perkotaan. *Jurnal Agroment*. 28(1): 23-32.
- [6] A. Gunawan. 2005. Evaluasi Kualitas Estetika Lanskap Kota Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 1(1): 77-80.
- [7] Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar. Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur-Unsur Iklim*. Buku. Pustaka Jaya. Jakarta. 55 hlm.
- [8] J. Hayati, P.R.S. Sitorus dan S. Nurisjah. 2013. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Dengan Pendekatan Kota Hijau Di Kota Kandangan. *Jurnal Tata Loka*. 15(4): 306-316.
- [9] R. Hussein. 2010. Analisis Kualitas Dan Kenyamanan Lingkungan Kawasan Hutan Kota, Di Kota Malang. *Jurnal AGRITEK*. 18(2): 245-267.
- [10] M. Immaculata, D. Sulistyana, S.B. Yuwono dan Rusita. 2017. Kenyamanan Hutan Kota Lina Berbasis Kerapatan Vegetasi, Iklim Mikro Dan Persepsi Masyarakat Di Kota Metro. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(2): 78-87.
- [11] T. Laksmiwati, A.B. Chairil dan A. Wulan. 2013. Evaluasi Ruang Terbuka Di Kampus Universitas Brawijaya. *Jurnal RUAS*. 11(1): 334-347.
- [12] L.N. Latifah, H. Perdana, A. Prasetya dan M.P.O. Siahaan. 2013. Kajian Kenyamanan Termal Pada Bangunan Student Center Itenas Bandung. *Jurnal Reka Karsa*. 1(1): 1-12.
- [13] S. Nieuwolt dan R.G. McGregor. 1998. *Tropical Climatology "An Introduction to*

- the Climates of Low Latitudes*". Buku. John Wiley & Sons Ltd. England (UK). 339 hlm.
- [14] F.A. Oktafillah, S. Fajriani dan Ariffin. 2018. Dampak Ruang Terbuka Hijau Terhadap Perubahan Lingkungan Mikro Dan Kenyamanan Lingkungan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(6): 1103-1109.
- [15] J. Rilatupa. 2008. Aspek Kenyamanan Termal Pada Pengkondisian Ruang Dalam. *Jurnal Sains dan Teknologi EMAS*. 18(3): 191-198.
- [16] B.S. Rushayati, S.H. Alikodra, N.E. Dahlan dan H. Purnomo. 2011. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Distribusi Suhu Permukaan Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Forum Geografi*. 25(1): 17-26.
- [17] Sapariyanto, S.B. Yuwono dan M. Riniarti. 2016. Kajian Iklim Mikro Di Bawah Tegakan Ruang Terbuka Hijau Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(3): 114-123.
- [18] S.A. Shannigrahi, R. Sharma dan T. Fukushima. 2003. Air Pollution Control By Optimal Green Belt Development Around The Victoria Memorial Monument, Kolkata (India). *International Journal of Environmental Studies*. 60(3): 241-249.
- [19] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Buku. Alfabeta. Bandung. 458 hlm.

Struktur Vegetasi Hutan mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung

M. Fiqri Ramadhan¹, Duryat¹, Afif Bintoro¹, Arif Darmawan¹, Rommy Qurniati^{1*}

¹Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
*rommy.qurniati@fp.unila.ac.id

Intisari — mangrove merupakan salah satu ekosistem penting di kawasan pesisir yang banyak mengalami pemanfaatan yang berlebihan, sehingga menurunkan kuantitas dan kualitas ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur vegetasi mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung, yang dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2019. Penelitian ini merupakan penelitian survei, dengan menggunakan metode *systematic sampling with random start*. Plot sampel yang digunakan berukuran 20 m x 20 m dengan jumlah 25 petak. Data yang diambil adalah jenis-jenis mangrove yang dibedakan antara pohon, pancang, dan semai. Data dianalisis menggunakan analisis vegetasi yaitu kerapatan jenis, kerapatan relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif, dominansi jenis, dominansi relatif, dan indeks nilai penting/INP. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 5 jenis tumbuhan mangrove yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora Stilosa*, *Sonneratia alba*, *Excoecaria agallocha* dan *Thespesia populnea*. Jenis *Rhizophora apiculata* memiliki INP tertinggi di Desa Sidodadi yaitu 138% dan merupakan jenis mangrove yang dominan di Desa Sidodadi.

Kata kunci — Analisis vegetasi, dominansi jenis, indeks nilai penting, kerapatan jenis, *Rhizophora apiculata*.

Abstract — mangroves are one of the important ecosystems in coastal areas. Overuse can reduce the quantity and quality of mangrove ecosystems. This study aims to identify the structure of mangrove vegetation in Sidodadi Village, Teluk Pandan This research is a survey research, using systematic sampling method with random start. The sample plot used was 20 mx 20 m with a total of 25 plots. The data consists of mangrove species distinguished between trees, saplings and seedlings. Data collected were analyzed using vegetation analysis (species density, relative density, species frequency, relative frequency, species dominance, relative dominance, and importance value index/INP). The results of the study found 5 species of mangrove; *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stilosa*, *Sonneratia alba*, *Excoecaria agallocha* and *Thespesia populnea*. *Rhizophora apiculata* has the highest INP in Sidodadi Village, which is 138% and is the dominant mangrove type in Sidodadi Village.

Keywords— Important value index, *Rhizophora apiculata*, species density, species dominance, vegetation analysis.

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam jenis hutan salah satunya adalah hutan *mangrove*. Hutan mangrove di dunia memiliki luas sebesar 15,9 juta hektar dan sekitar 27% terdapat di kawasan pesisir Indonesia. Hutan mangrove memiliki berbagai manfaat baik dari sisi ekologi, sosial dan terutama dari sisi ekonomi, sehingga memiliki potensi tinggi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat [1].

Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang khas terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. mangrove merupakan tanaman pendukung berbagai jenis ekosistem pantai, muara sungai dan delta pada daerah tropis dan sub tropis [3]. Salah satu ciri tanaman mangrove adalah memiliki akar yang muncul ke permukaan. Penampakan mangrove seperti hamparan semak belukar yang memisahkan

daratan dengan laut sehingga mangrove dapat dikatakan ekosistem peralihan antara darat dan laut[4].

Fungsi ekosistem hutan mangrove secara fisik adalah menjaga garis pantai, melindungi pantai dari abrasi, menjadi peredam badai dan gelombang serta sebagai penangkap sedimen [10]. Sedangkan fungsi mangrove secara biologis menurut [5] adalah sebagai kawasan pemijah atau asuhan bagi komunitas *Artropoda* seperti udang, kepiting, kerang dan *Chordata*, sebagai kawasan untuk berlindung, bersarang, serta berkembangbiak berbagai hewan. Hutan *mangrove* dapat di tanami tanaman jenis obat-obat yang belum banyak orang mengetahuinya [9].

Fungsi dan manfaat hutan mangrove dalam kehidupan masyarakat yang hidup di daerah pesisir sangat banyak. Baik itu langsung dirasakan oleh penduduk sekitar maupun manfaat dan fungsi yang tidak langsung dari

hutan *mangrove* itu sendiri. Fungsi hutan *mangrove* dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu biologis/ekologis, fisik, dan ekonomi atau produksi [7].

Hutan *mangrove* dapat dibagi menjadi beberapa zonasi berdasarkan jenis vegetasi yang dominan, mulai dari arah laut ke darat. Pembagian zona-zona tersebut diantaranya yaitu *Avicenia*, *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Nypa*. Penelitian mengenai kondisi vegetasi pada hutan *mangrove* telah banyak dilaporkan sebelumnya. Masing-masing wilayah memiliki variasi vegetasi yang berbeda. Variasi ini dipengaruhi oleh kondisi alam pada habitat *mangrove* serta pengelolaannya. Seperti halnya di Desa Sidodadi, untuk menunjang pembangunan yang berkelanjutan terkait pemanfaatan hutan *mangrove* diperlukan pengelolaan lingkungan secara multidisiplin dan berbasis kajian ilmiah [11]. Hal ini dapat dilakukan jika tersedia informasi mengenai kondisi vegetasi yang ada di hutan *mangrove* Desa Sidodadi.

Kondisi vegetasi dapat diketahui melalui analisis vegetasi yang berfungsi untuk mengetahui seberapa besar sebaran berbagai spesies dalam suatu area melalui pengamatan langsung. Analisis vegetasi terhadap hutan *mangrove* diperlukan untuk pemantauan dan inventarisasi *mangrove* lebih lanjut [12]. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung Indeks Nilai Penting (INP) dan struktur vegetasi hutan *mangrove* Desa Sidodadi.

II. METODE

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di hutan *mangrove* Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung dengan luas 42,17 ha.

B. Alat dan Objek

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tali rafia, rol meter dengan satuan cm, christen meter, galah kayu berukuran 3 m, kamera digital Nikon D90 dengan lensa 18-55 mm dan kunci determinasi jenis *mangrove*. Sedangkan objek yang digunakan penelitian ini yaitu vegetasi hutan *mangrove* di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran.

C. Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang berasal dari sumber asli atau pertama, tidak dalam bentuk file melainkan melalui pengukuran lapangan. Adapun data primer yang diambil meliputi jenis-jenis *mangrove* yang dibedakan antara pohon, pancang, dan semai, diameter batang, jumlah tanaman.

Data sekunder adalah data yang sudah tersedia dalam bentuk buku, catatan, laporan, dan publikasi lainnya. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh melalui studi literatur dan data dari instansi terkait penelitian.

D. Sampling

Metode sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic sampling with random start* yaitu cara pengambilan sampel pada *systematic random sampling* untuk populasi terbatas. Sampling dilakukan dengan cara meletakkan petak-petak contoh dalam jalur pengamatan yang dibuat dari titik surut terendah ke titik pasang tertinggi.

Plot sampel disusun dengan cara sistematis dengan metode petak. Plot sampel berukuran 20 m x 20 m. Total petak pengamatan sebanyak 25 petak pengamatan. Desain plot contoh disajikan pada Gambar 1.

E. Analisis Data

Jenis tumbuhan *mangrove* yang teridentifikasi di lokasi penelitian disajikan dalam bentuk tabel meliputi data Nama Lokal, Nama Ilmiah, tinggi (cm), keliling (cm) dan diameter (cm) pada Tabel 1.

Analisis data yang digunakan adalah analisis secara kuantitatif untuk didapatkan Indeks Nilai Penting (INP).

1. Kerapatan (Densitas)

Kerapatan merupakan jumlah individu per unit atau unit per volume.

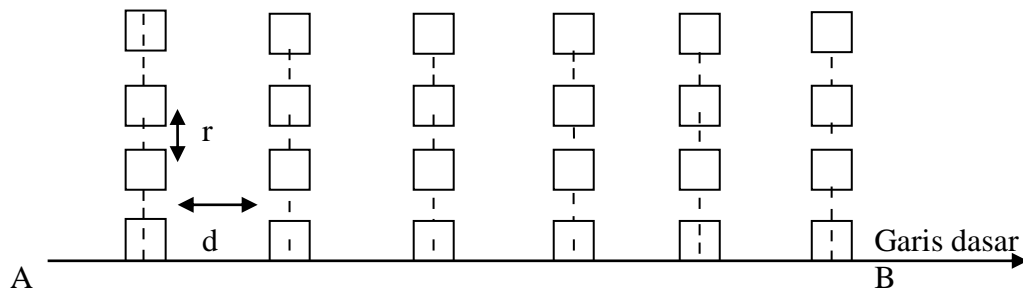
$$K-i = \frac{(\Sigma \text{individu ke-i})}{\text{luas petak ukur}}$$

K-i adalah kerapatan individu ke-i.

Selanjutnya dihitung kerapatan relatif individu untuk menentukan INP.

$$KR-i = \left(\frac{\text{Kerapatan spesies ke-i}}{\Sigma \text{kerapatan spesies}} \right) \times 100\%$$

KR-i adalah kerapatan individu ke-i dan Σ kerapatan spesies adalah jumlah kerapatan seluruh spesies.



Gbr. 1 Desain tata letak plot contoh menggunakan metode plot ganda secara sistematis.

Keterangan :- - - - = garis rintis (sumber jalur)

□ = petak-petak contoh

D = jarak antar garis rintis (50 m)

r = jarak antar petak contoh dalam garis rintis (20 m).

Tabel 1. Jenis tumbuhan mangrove teridentifikasi di lokasi penelitian.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Tinggi (cm)	Keliling (cm)	Diameter (cm)
1					
2					
3					
4					
N					

2. Frekuensi

Frekuensi digunakan untuk menyatakan proporsi antara jumlah sampel yang berisi suatu spesies tertentu terhadap jumlah total sampel.

$$F_i = \left(\frac{\sum \text{petak ditemukan spesies ke-}i}{\sum \text{petak contoh}} \right)$$

F_i adalah frekuensi spesies ke- i dan Σ petak contoh adalah jumlah seluruh petak contoh.

Selanjutnya dihitung frekuensi relatif untuk untuk menentukan INP.

$$FR_i = \left(\frac{\text{frekuensi spesies ke-}i}{\sum \text{frekuensi}} \right) \times 100\%$$

FR_i adalah frekuensi relatif suatu spesies ke- i dan Σ frekuensi adalah jumlah frekuensi seluruh spesies.

3. Luas Penutupan (Dominansi)

Luas penutupan adalah proporsi antara luas tempat yang ditutupi oleh spesies tumbuhan dengan luas total habitat. Luas penutupan dapat dinyatakan dengan luas

penutupan tajuk ataupun luas bidang dasar.

$$D_i = \left(\frac{\text{luas bidang dasar}}{\text{luas petak contoh}} \right)$$

D_i adalah dominansi spesies ke- i .

Selanjutnya dihitung dominansi relatif individu untuk menentukan INP.

$$DR_i = \left(\frac{\text{Dominansi spesies ke-}i}{\sum \text{Dominansi}} \right) \times 100\%$$

DR_i adalah penutupan atau dominansi relatif spesies ke- i dan Σ dominansi adalah jumlah seluruh dominansi.

4. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting (*importance value index*) adalah parameter kuantitatif yang dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi suatu spesies di dalam suatu komunitas (Soegianto, 1994 dalam refensi 7).

$$INP = KR + FR + DR$$

$$INP_i = KR_i + FR_i + DR_i$$

INP/INP_i adalah indeks nilai penting (INP)/INP spesies- i , KR/KR_i adalah

kerapatan relatif/kerapatan relatif spesies-i, FR/FR-i adalah frekuensi relatif/frekuensi relatif spesies-i, dan DR/DR-i adalah luas penutupan (Dominansi) relatif/dominansi spesies-i.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Wilayah

Desa Sidodadi merupakan sebuah desa yang terletak di Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Desa ini memiliki luas wilayah sebesar 1.400 ha. Secara astronomis Desa Sidodadi terletak pada 5°33" LS dan 105°15" BT, sedangkan secara geografis desa ini di sebelah utara berbatasan dengan Desa Hanura, sebelah selatan dengan Desa Gebang, sebelah barat dengan Tahura Wan Abdul Rachman, dan sebelah timur dengan Laut Jawa.

Jumlah penduduk yang terdapat di Desa Sidodadi adalah 2.238 jiwa atau 483 kepala keluarga yang terdiri dari 4 dusun dan 14 RT [2]. Luas hutan mangrove yang terdapat di desa ini mencapai 42,17 ha [8]. Habitat mangrove yang terletak di bagian selatan desa ini dibatasi oleh aliran sungai kecil yang menjadi batas dengan Desa Gebang, sedangkan pada bagian utara terletak disekitar Bukit Lahu [6]. Fungsi dan manfaat hutan mangrove adalah peredam gelombang dan angin badai, pelindung dari abrasi, pariwisata, daerah asuhan (*nursery grounds*), daerah mencari makanan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) berbagai jenis ikan, udang dan biota laut lainnya.

Desa Sidodadi juga memiliki kelompok masyarakat yang bergerak dalam pengelolaan mangrove yaitu Kelompok Paguyuban Peduli Lingkungan atau biasa disebut dengan Kelompok Papeling [1]. Kelompok papeling ini memiliki kegiatan pembibitan tanaman mangrove yaitu tanaman mangrove jenis *Rizhophora apiculata* dimana benih jenis banyak di temukan di Desa Sidodadi.

B. Struktur Vegetasi

Hasil perhitungan analisis vegetasi mangrove menunjukkan struktur tegakan vegetasi mangrove meliputi lima jenis tanaman mangrove yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora Stilosa*, *Sonneratia alba*, *Excoecaria agallocha* dan *Thespesia populnea*.

1. Kerapatan

Kerapatan suatu jenis dalam komunitas adalah jumlah individu atau jenis per luas contoh. Nilai kerapatan terbesar di wilayah mangrove desa sidodadi adalah *Rhizophora apiculata* sebanyak 295 individu/ha, kemudian disusul *Rhizophora Stilosa* sebanyak 220 Individu/ha, *Excoecaria agallocha* sebanyak 70 individu/ha *Sonneratia alba* sebanyak 20 individu/ha, dan *Thespesia populnea* sebanyak 5 individu/ha.

Tabel II. Nilai kerapatan

No	Jenis	Kerapatan (K) (Individu/ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	295
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	220
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	70
4	<i>Sonneratia alba</i>	20
5	<i>Thespesia populnea</i>	5

2. Kerapatan Relatif (KR)

Kerapatan suatu jenis dalam komunitas adalah jumlah individu atau jenis per luas contoh. Sebaliknya kerapatan relatif merupakan cara untuk mengetahui kerapatan jenis terhadap keseluruhan jenis berdasarkan presentase suatu jenis. Jenis yang mempunyai nilai kerapatan relatif tertinggi pada tanaman mangrove adalah *Rhizophora apiculata* sebesar 48%, kemudian disusul *Rhizophora Stilosa* sebesar 36%, *Excoecaria agallocha* sebesar 11%, *Sonneratia alba* sebesar 3% dan *Thespesia populnea* sebesar 2% (Tabel 2).

Tabel III. Nilai kerapatan relatif

No	Jenis	KR%
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	48%
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	36%
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	11%
4	<i>Sonneratia alba</i>	3%
5	<i>Thespesia populnea</i>	2%

3. Frekuensi

Nilai frekuensi pada tingkat pohon yang paling tinggi terdapat pada jenis yaitu *Rhizophora apiculata* dengan frekuensi 0,8, kemudian *Rhizophora Stilosa* dengan frekuensi 0,6, *Excoecaria agallocha* dengan frekuensi 0,4, *Sonneratia alba* dengan frekuensi 0,4 dan *Thespesia populnea* sebesar 0,2.

Tabel IV. Nilai frekuensi

No	Jenis	Frekuensi
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,8
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	0,6
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	0,4
4	<i>Sonneratia alba</i>	0,4
5	<i>Thespesia populnea</i>	0,2

4. Frekuensi Relatif (FR)

Frekuensi digunakan untuk mengetahui proporsi antara jumlah contoh yang berisi atau jenis tertentu dengan jumlah total contoh. Frekuensi relatif adalah frekuensi dari suatu jenis dibagi dengan jumlah frekuensi dari semua jenis dalam komunitas. Frekuensi jenis digunakan untuk mengetahui jumlah jenis yang ditentukan dalam satu petak contoh. Semakin menyebar suatu jenis, maka semakin tinggi nilai tingkat frekuensi jenis.

Nilai frekuensi relatif tertinggi pada tingkat pohon adalah jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 33,3%, kemudian *Rhizophora Stilosa* sebesar 25%, *Excoecaria agallocha* sebesar 16,6%, *Sonneratia alba* sebesar 16,6% dan *Thespesia populnea* sebesar 8,3%.

Tabel V. Nilai frekuensi relatif

No	Jenis	FR%
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	33,3%
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	25%
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	16,6%
4	<i>Sonneratia alba</i>	16,6%
5	<i>Thespesia populnea</i>	8,3%

5. Dominansi (D)

Nilai dominansi yang tertinggi pada tingkat pohon adalah jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 6,122 kemudian *Rhizophora Stilosa* yaitu 2,246, *Excoecaria agallocha* sebesar 1,116, *Sonneratia alba* sebesar 0,02 dan *Thespesia populnea* sebesar 0,02.

Tabel VI. Nilai dominansi

No	Jenis	Dominansi /D (m ² /ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	6,122
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	2,246
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	1,116
4	<i>Sonneratia alba</i>	0,02
5	<i>Thespesia populnea</i>	0,02

6. Dominansi Relatif (DR)

Suatu jenis dalam suatu kelompok yang menentukan atau mengendalikan jenis lain disebut dominan atau dapat pula disebut jenis yang merajai, Dominasi merupakan perbandingan antara luas bidang dasar dengan luas petak contoh, dominasi relatif merupakan dominasi suatu jenis dari seluruh dominasi jenis.

Nilai dominasi relatif tertinggi pada tingkat pohon adalah jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 64,24%, kemudian *Rhizophora Stilosa* yaitu 23,57%, *Excoecaria agallocha* yaitu 11,71%, *Sonneratia alba* yaitu 0,24% dan *Thespesia populnea* yaitu 0,24%.

Tabel VII. Nilai dominansi relatif

No	Jenis	DR%
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	64,24%
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	23,57%
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	11,71%
4	<i>Sonneratia alba</i>	0,24%
5	<i>Thespesia populnea</i>	0,24%

7. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting memberikan gambaran seberapa penting atau berperannya suatu spesies terhadap ekosistemnya. Ini merupakan penjumlahan dari KR, FR dan DR, karena itu tidak semua jenis yang mempunyai KR, FR dan DR, tertinggi akan mempunyai INP yang tertinggi pula.

Jenis yang mempunyai INP yang tertinggi adalah *Rhizophora apiculata* yaitu 146%, kemudian *Rhizophora Stilosa* yaitu 84,6%, *Excoecaria agallocha* yaitu 31,6%, *Sonneratia alba* yaitu 28,1% dan *Thespesia*

populnea yaitu 9,4%.

Tabel VIII. Persentase indeks nilai penting (INP)

No	Jenis	INP%
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	146%
2	<i>Rhizophora Stilosa</i>	84,6%
3	<i>Excoecaria agallocha</i>	31,6%
4	<i>Sonneratia alba</i>	28,1%
5	<i>Thespesia populnea</i>	9,4%

Hutan *mangrove* yang ada di Desa Sidodadi keadaanya cukup baik. Jenis *mangrove* didominasi oleh *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa*, jenis-jenis ini berpotensi sebagaimana dari fungsi hutan *mangrove* yaitu sebagai penahan dari adanya bencana abrasi. Namun kerapatan total masih cukup rendah yaitu 610 individu per hektar, padahal dengan jarak tanam ideal *mangrove* 2,5 m x 2,5 m kerapatan yang ideal adalah 2.000 individu per ha dan perlu peningkatan tanaman *mangrove*.

IV. KESIMPULAN

Jenis vegetasi *mangrove* yang ditemukan terdiri dari *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora Stilosa*, *Sonneratia alba*, *Excoecaria agallocha* dan *Thespesia populnea*. Jenis yang mendominasi adalah jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stilosa* yang berpotensi sebagai penahan abrasi sedangkan jenis lainnya hanya sebagai pendukung saja. Jenis yang mempunyai INP tertinggi adalah *Rhizophora apiculata* yaitu 146%, kemudian *Rhizophora Stilosa* yaitu 84,6%, *Excoecaria agallocha* yaitu 31,6%, *Sonneratia alba* yaitu 28,1%, dan *Thespesia populnea* yaitu 9,4%.

REFERENSI

- [1] Alfandi, D., Qurniati, R., dan Febryano, I. G. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan *mangrove*. *Jurnal Sylva Lestari*. 7 (1): 30-41. 2019.
- [2] Badan Pusat Statistik. 2018. *Kecamatan Teluk Pandan dalam Angka 2018*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran. Pesawaran. 100 halaman.
- [3] Friess, D. A. Ecosystem Services and Disservices of *mangrove* Forests Insights from Historical Colonial Observations. *Forests*. Vol. 7. 183; doi:10.3390/f7090183. 2016.
- [4] Haille N. Carter, Steffen W. Schmidt & Amy C. Hirons. An International Assessment of *mangrove* Management: Incorporation in Integrated Coastal Zone Management. *Diversity*. Vol. 7:74-104; doi:10.3390/d7020074. 2015.
- [5] Kurniawan, C. A. & Nirwani, R. P. Struktur dan komposisi vegetasi *mangrove* di tracking *mangrove* kemujan kepulauan karimunjawa. *Journal Of Marine Research*. Vol. 3(3):351-358. 2014.
- [6] Mukhlisi., Hendarto B. dan Purnaweni, H. Keanekaragaman jenis dan struktur vegetasi *mangrove* di Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1 (2): 218-225. 2013.
- [7] Nababan, E. J. K., Qurniati R, dan Kustanti A. Modal sosial pada pengelolaan dan pelestarian hutan *mangrove* di kecamatan labuhan maringgai kabupaten lampung timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 4 (2): 89-100. 2016.
- [8] Nugraha, B., Banuwa, I. S. dan Widagdo, S. Perencanaan lanskap ekowisata hutan *mangrove* di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*. 3 (2): 53-66. 2015.
- [9] Supriyanto, Indriyanto, dan Bintoro A. Inventarisasi jenis tumbuhan obat di hutan *mangrove* desa margasari kecamatan labuhan maringgai lampung timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 2 (1): 67-76. 2014.
- [10] Susilo. Analisis Vegetasi *mangrove* (*Rhizophora*) di Pesisir Pantai Pulau Menjangan Besar Karimunjawa. *Jurnal Biomedika*. Vol 10 (2): 58-68. 2017.
- [11] Tiara, A. R., Banuwa, I. S., Qurniati, R. dan Yuwono, S B. Pengaruh kerapatan *mangrove* terhadap kualitas air sumur di Desa Sidodadi Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Hutan Tropis*. 5 (2): 93-98. 2017.
- [12] Yuliasamaya, Darmawan, A., dan Hilmanto, R. Perubahan tutupan hutan *mangrove* di pesisir Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol 2 (3): 111-124. 2014.

Modal Manusia dan Modal Sosial dalam Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan di Kesatuan Pengelolaan Hutan Pematang Neba Kabupaten Tanggamus

Nurul Ainayah¹, Hari Kaskoyo¹, Rommy Qurniati^{1*}

¹Jurusan Kehutanan Universitas Lampung, Bandar Lampung Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*rommy.qurniati@fp.unila.ac.id[ainayah16oke@gmail.com](mailto:rommy.qurniati@fp.unila.ac.id) harikaskoyo@yahoo.com

Abstrak—Hutan Kemasyarakatan (HKm) merupakan program pemberdayaan masyarakat yang melibatkan masyarakat dalam pengelolaan hutan sesuai dengan fungsi hutan. Dalam pengelolaannya, petani menggunakan modal manusia dan modal sosial untuk mencapai penghidupan yang lestari. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi modal manusia dan modal sosial petani anggota kelompok HKm. Penelitian ini dilakukan bulan November 2019 hingga Januari 2020 pada anggota Gabungan Kelompok Tani Wira Karya Sejahtera yang mempunyai areal kerja di Kesatuan Pengelolaan Hutan KPH Pematang Neba Kabupaten Tanggamus. Responden dipilih secara acak sederhana sebanyak 96 anggota tani dari 2055 anggota. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara terstruktur dan studi pustaka. Modal manusia terdiri dari pendidikan, umur, kesehatan, pengetahuan dan keterampilan. Modal sosial dibagi ke dalam tiga unsur yaitu kepercayaan, jaringan dan norma. Data diolah menggunakan analisis deskriptif dengan tabulasi silang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada modal manusia berupa pendidikan didominasi oleh tingkat SD, umur oleh kelas produktif, kesehatan oleh kondisi sehat, dan pengetahuan dan keterampilan oleh kategori sedang. Unsur kepercayaan dan jaringan dari modal sosial termasuk dalam tingkat sedang, sedangkan norma termasuk tingkat tinggi. Tingkat pendidikan, umur, dan kesehatan pada modal manusia tidak berhubungan dengan perubahan pada unsur kepercayaan pada modal sosial, sedangkan pengetahuan dan keterampilan berhubungan dengan unsur kepercayaan. Tingkat pendidikan, umur, kesehatan, pengetahuan dan keterampilan tidak berhubungan dengan jaringan dan norma pada modal sosial.

Kata kunci—Hutan kemasyarakatan, jaringan, kepercayaan, norma, pengelolaan hutan.

Abstract—Community Forestry (CF) is a community empowerment program that involves communities in managing forests in accordance with forest functions. In its management, farmers use human and social capitals to achieve sustainable livelihoods. This study aimed to identify the human and social capital of farmers who are members of the CF group. This research was conducted from November 2019 to January 2020 at members of the Wira Karya Sejahtera Farmers Association who have a working area in the Pematang Neba Forest Management Unit in Tanggamus Regency. The 96 respondents were randomly selected from 2055 members. The data was collected by structured interviews and literature studies. Human capital consisted of education, age, health, knowledge and skills. Social capital was divided into three elements; those were trust, network and norms. Data were analyzed using descriptive analysis with cross-tabulation. The results showed that human capital in the form of education was dominated by elementary level, age by productive class, health by healthy condition, and knowledge and skills by medium category. Trust and networking social capital were included in moderate level, while norms in high level. The level of education, age, and health in human capital were not related to the change of trust of social capital, while knowledge and skills were related to the trust. The level of education, age, health, knowledge and skills were not related to networks and norms of social capital.

Keywords—Community forestry, forest management, networks, norms, trust.

I. PENDAHULUAN

Perhutanan sosial sudah berjalan selama empat dekade di seluruh dunia dan dibentuk pada tahun 1978 [1]. Munculnya konsep perhutanan sosial salah satunya disebabkan oleh keterbatasan akses lahan masyarakat disekitar hutan [2]. Bentuk

perhutanan sosial sebagai program dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yaitu pemberdayaan masyarakat dalam bentuk Hutan Kemasyarakatan (HKm) [3]. HKm merupakan hutan milik negara yang manfaat utamanya untuk memberdayakan masyarakat setempat. Program HKm

bertujuan untuk mengatasi degradasi hutan akibat pembukaan lahan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian hutan [4]. HKm diterapkan untuk mengurangi masalah masyarakat di sekitar hutan [5]. HKm merupakan bentuk kerjasama antara kegiatan perlindungan, produksi hutan serta kesejahteraan masyarakat sekitar hutan [6].

Pada pengelolaan hutan berbasis masyarakat, masyarakat mengambil peran besar dalam mengelola sumber daya hutan [7]. Lahan hutan yang dikelola masyarakat dapat meminimalkan konflik penggunaan lahan. Menurut referensi [8], bahwa masyarakat yang ikut berpartisipasi dalam pengelolaan hutan dapat meminimalisir konflik penggunaan lahan. Hal ini sejalan dengan referensi [9] yang menyatakan bahwa partisipasi masyarakat berhubungan dengan kelestarian hutan dan peningkatan konservasi hutan. Berbeda dengan referensi [10], di beberapa negara masyarakat berpikir bahwa dalam mengelola lahan hutan masyarakat memiliki otoritas lebih. Dalam mengelola lahan hutan diperlukan kerja sama yang baik antar masyarakat. Untuk itu perlu adanya modal sosial.

Modal sosial adalah sekumpulan nilai informal atau norma yang menyebar di antara anggota kelompok yang memungkinkan kerja sama [11]. Kerja sama tersebut terjadi apabila antar anggota kelompok masyarakat saling memenuhi harapan. Kerjasama ini nantinya diharapkan dapat menjadi perubahan yang lebih baik, seperti adanya kepercayaan antara ketua Kelompok Tani Hutan (KTH) dengan anggota tani sehingga tidak ada perselisihan [12]. Kepercayaan antara kedua belah pihak dalam suatu organisasi dapat memudahkan modal manusia dalam menyesuaikan diri dengan tuntutan lingkungan yang terus berubah. Menurut referensi [13], bahwa modal manusia dapat ditingkatkan melalui kemauan dan niat baik yang dibangun dengan sederet hubungan-hubungan sosial yang dapat dilakukan untuk memudahkan tindakan kolektif. Pendidikan, umur, kesehatan, dan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Kualitas manusia dalam

pengembangan sumber daya manusia sangat menentukan dikarenakan manusia yang akan mengelola modal lainnya untuk mendayagunakan supaya menjadi lebih baik.

Gapoktan Wira Karya Sejahtera merupakan salah satu gapoktan yang telah mendapatkan izin usaha pemanfaatan HKm dari Pemda Tanggamus sejak tahun 2008 [14]. Dalam perkembangannya Gapoktan ini mampu mengganti lahan HKm yang digunakan sebagai pemukiman di Dusun Way Tebu seluas 102 ha dengan lahan di Lampung Barat dengan luas yang sama menggunakan dana dari masyarakat itu sendiri. Keberhasilan ini diduga berkaitan dengan modal manusia dan modal sosial yang dimiliki masyarakatnya. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi modal manusia dan modal sosial anggota Gapoktan dan keterkaitan dari kedua modal tersebut pada pengelolaan HKm di KPH Pematang Neba.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2019 hingga Januari 2020 di Gapoktan Wira Karya Sejahtera KPH Pematang Neba Register 28 Desa Gisting Atas, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus. Gapoktan Wira Karya Sejahtera dipilih karena merupakan pernah menjadi juara pertama dalam Lomba Wana Lestari tingkat nasional pada tahun 2018. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Objek penelitian ini adalah anggota Gapoktan Wira Karya Sejahtera yang pendapatan masyarakatnya berasal dari lahan HKm di KPH Pematang Neba Unit XI Register 28 di Desa Gisting Atas, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus dengan luas lahan garapan sebesar 4305 ha. Gapoktan bekerjasama dengan pemerintah untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan guna menambah penghasilan. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat tulis dan buku tulis, *tape recorder*, kamera, kuesioner, dan laptop.

Data yang diambil berupa data primer

dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa modal manusia dan modal sosial anggota gapoktan dalam pengelolaan lahan HKm. Data primer dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data yang akurat dan jawaban tidak menyimpang jauh dari topik.

Data sekunder dikumpulkan untuk membantu penelitian pada proses analisis. Data sekunder Kehutanan, Badan Perencana Pembangunan Daerah (Bappeda) dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data sekunder yang dibutuhkan penelitian berupa profil desa dan profil Gapoktan Wira Karya Sejahtera.



Gambar.1 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan *simple random sampling* pada anggota kelompok tani agar setiap anggota tani mempunyai peluang yang sama untuk diambil sebagai sampel. Jumlah anggota Gapoktan Wira Karya Sejahtera sebanyak 2055 orang, sehingga dapat dihitung menggunakan rumus slovin:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{2055}{1 + 2055(0,10)^2} = 95,36 \approx 96 \text{ responden}$$

Jumlah sampel dilambangkan dengan n, jumlah populasi dilambangkan dengan N, dan batas toleransi kesalahan (*error tolerance*) (10%) dilambangkan dengan e. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh jumlah responden sebanyak 96.

Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan analisis deskriptif menggunakan tabulasi silang. Analisis deskriptif bertujuan untuk mengubah sekumpulan data mentah menjadi bentuk

yang lebih mudah dipahami yang berbentuk informasi yang lebih ringkas. Analisis deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi modal manusia dan modal sosial dengan cara mencermati jawaban responden pada masing-masing butir pertanyaan.

Tabulasi silang digunakan untuk atau lebih variabel secara bersamaan dengan cara menyilangkan variabel- variabel yang dianggap berhubungan. Data *input* yang digunakan dalam tabulasi silang yaitu data nominal atau ordinal sehingga akan menghasilkan *output* yang dapat dijelaskan secara deskriptif. Tabulasi silang pada penelitian ini yaitu persilangan antara aset manusia dengan modal sosial dengan tiga jenis unsur modal sosial yaitu jaringan, norma, dan kepercayaan.

Tingkatan modal sosial terbagi dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Sebagai contoh, jika jumlah organisasi yang diikuti

nol (0) masuk ke dalam kategori rendah, jika jumlah organisasi yang diikuti satu (1) masuk ke dalam kategori sedang, dan jika jumlah organisasi yang diikuti lebih atau sama dengan 2 masuk ke dalam kategori tinggi. Setelah data selesai ditabulasi, maka data diubah dalam bentuk persen.

Tabel 1. Variabel Pengukur Aset Masyarakat dalam Mengelola HKm

Jenis Aset	Variabel Pengukur	Indikator
Manusia	Umur	Jumlah umur produktif dan tidak produktif dalam keluarga
	Pendidikan	Latar belakang pendidikan kepala keluarga, anggota keluarga yang minimal lulus SMA
	Keterampilan	Pengetahuan dan keterampilan kehutanan yang dimiliki
	Kesehatan keluarga	Jumlah dan frekuensi anggota keluarga yang sakit berat
Sosial	Jaringan	Jumlah organisasi kehutanan yang diikuti, tingkat kehadiran dan partisipasi
	Tingkat kepercayaan	Tingkat kepercayaan pada organisasi, jumlah lembaga yang memberikan pinjaman
	Norma-norma	Tingkat kepatuhan terhadap norma dan peraturan Tingkat kepatuhan terhadap sanksi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Manusia dalam meningkatkan penghidupannya membutuhkan modal. Sumber penghidupan dapat dilihat sebagai modal dasar dari berbagai sumber penghidupan yang akan dibangun oleh setiap individu [15]. Oleh karena itu, skala prioritas ketersediaan sumber daya antar modal akan berbeda. Modal satu dengan modal yang lainnya akan saling berkesinambungan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Modal sosial dan modal manusia memiliki keterkaitan satu sama lain. Interaksi antar individu (modal manusia) yang baik dapat

meningkatkan modal sosial. Modal social mampu menciptakan kondisi masyarakat yang mendukung bagi berkembangnya lingkungan masyarakat yang positif. Modal sosial dapat berfungsi dengan baik apabila unsur-unsur modal sosial dapat terpenuhi. Modal sosial dapat mengurangi permasalahan kepemilikan barang-barang publik karena adanya jaringan dan kepercayaan. Jaringan sosial yang merupakan komponen dari modal sosial dapat memfasilitas kreativitas dan pengembangan dan penyebaran pengetahuan. Komunikasi, pengetahuan dan dukungan bagi petani dalam mengelola hutan sangat diperlukan karena menentukan persepsi petani terhadap hutan. Persepsi masyarakat terhadap hutan akan menghubungkan bentuk-bentuk interaksi yang mempunyai dampak positif maupun negatif terhadap hutan [16], [17].

a. Modal manusia dan sosial pada unsur kepercayaan

Keberadaan aset sosial tergantung pada partisipasi individu dan anggota kelompok dalam jaringan sosial melalui komunikasi, pengetahuan dan dukungan yang diberikan [15]. Modal manusia dengan modal sosial pada kepercayaan tingkat kehadiran dan partisipasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Modal Manusia dengan Modal Sosial pada Aspek Kepercayaan Tingkat Kehadiran dan Partisipasi

Variabel	Indikator	Kepercayaan							
		Tingkat Kehadiran (%)				Tingkat Partisipasi (%)			
		R	S	T	Total	R	S	T	Total
Pendidikan	Tidak Sekolah	33	0	66	3	33	0	66	3
	SD	46	16	37	45	46	9	44	45
	SMP	46	23	30	27	46	23	30	27
	SMA	37	16	45	25	37	16	45	25
Umur	Produktif	43	18	38	98	43	14	41	98
	Tidak Produktif	0	50	50	2	50	0	50	2
Kesehatan	Sehat	45	18	36	97	45	15	39	97
	Sakit	0	0	100	3	0	0	100	3
Keterampilan	Rendah	12	37	50	8	12	37	50	8
	Sedang	50	10	39	67	50	10	39	67
	Tinggi	37	29	33	25	37	16	45	25

Partisipasi masyarakat dalam

mengembangkan jaringan sosial perlu terus dikembangkan melalui kebijakan pemerintah dan sosialisasi pada masyarakat [18]. Tingkat kehadiran dan partisipasi didominasi pada masyarakat yang berpendidikan SD, umur yang produktif, dan status kesehatan yang baik. Pengetahuan dan keterampilan masyarakat didominasi pada kelas sedang dengan tingkat kehadiran dan partisipasi yang rendah. Hasil wawancara bahwa masyarakat tidak hanya memiliki pengetahuan dan keterampilan dari penyuluh, tetapi masyarakat belajar dari teman dan pengalaman. Menurut referensi [19], partisipasi seseorang yang masuk ke dalam kategori tinggi ialah adanya partisipasi yang aktif dalam perencanaan kegiatan, pelaksanaan kegiatan, dan dapat merasakan manfaat dari berpartisipasi pada kegiatan tersebut. Berbeda dengan tingkat partisipasi anggota kelompok tani di Gapoktan Wira Karya Sejahtera yang termasuk ke dalam kategori rendah dikarenakan kurangnya keterlibatan anggota kelompok tani dalam setiap kegiatan yang akan dilaksanakan.

Tingkat kepercayaan yang terus meningkat akan berakibat pada modal manusia. Karena menurut referensi [20], apabila tingkat kepercayaan masyarakat meningkat, maka akan berakibat pada peningkatan keterampilan dan pengetahuan masyarakat itu sendiri. Dari hasil wawancara didapatkan bahwa setiap pengurus setelah melakukan pelatihan, hasilnya akan disampaikan kepada anggota tani lainnya sehingga pengetahuan anggota tani meningkat. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa variabel pendidikan tidak berhubungan dengan modal sosial pada tingkat kepercayaan. Menurut referensi [21], modal manusia merupakan sebuah kekuatan yang sangat penting dalam membangun kekayaan. Modal manusia yang unggul akan menjadi solusi luar biasa dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan untuk daya saing di masa yang akan datang.

Tabel 3. Modal Manusia dengan Modal Sosial pada Aspek Kepercayaan Pengurus Gapoktan dan Kelompok

Variabel	Indikator	Kepercayaan							
		Pengurus Gapoktan(%)				Pengurus Kelompok(%)			
		R	S	T	Total	R	S	T	Total
Pendidikan	Tidak Sekolah	0	33	66	3	0	0	0	3
	SD	4	65	30	45	4	58	37	45
	SMP	3	88	7	27	3	84	11	27
	SMA	0	91	8	25	0	70	29	25
	Produktif	3	77	19	97	3	67	29	97
Umur	Tidak Produktif	0	33	66	3	0	33	66	3
	Sehat	3	76	20	97	3	65	31	97
	Sakit	0	0	0	3	0	0	0	3
		10				10			
Keterampilan	Rendah	0	0	0	8	0	75	25	8
	Sedang	3	84	12	67	3	68	28	67
	Tinggi	4	50	45	25	4	58	37	25

Kepercayaan masyarakat terhadap pengurus gapoktan dan pengurus kelompok merupakan modal sosial yang berhubungan dalam pembentukan masyarakat dan pembentukan pola penggunaan lahan garapan di Gapoktan Wira Karya Sejahtera. Ketua gapoktan menentukan arah kebijakan tentang pengelolaan hutan, melalui pemberian pelatihan dan penyuluhan kepada anggota tani. Tingkat kepercayaan pengurus gapoktan dan pengurus kelompok didominasi pada tingkat pendidikan SD, umur produktif, status kesehatan yang sehat, dan memiliki pengetahuan dan keterampilan sedang. Masyarakat yang tidak sekolah memiliki tingkat kepercayaan yang rendah. Hal ini dikarenakan masyarakat merasa dapat mengelola lahannya sendiri. Dari hasil keterangan petani responden, petani mengakui bahwa dengan bergabung dikelompok tani ini pengetahuan tentang pertanian meningkat. Selain itu, informasi yang didapatkan juga banyak dan lebih cepat. Mulai dari perkembangan pertanian kekinian sampai pada teknologi terbaru. Tidak semua teknologi maupun informasi yang didapatkan oleh anggota tani direalisasikan secara langsung. Semangat awal bagi para anggota kelompok tetap bergabung dengan kelompok tani adalah adanya bantuan pemerintah. Pada akhirnya anggota mulai menyadari bahwa kelompok tani memang dibutuhkan untuk mengembangkan usaha taninya.

Kepercayaan anggota sebagai suatu keadaan dimana petani merupakan anggota kelompok tani yang memiliki kemauan, motivasi kerja sama, dan kejujuran yang

lebih baik untuk memenuhi perannya di dalam kelompok tani [11]. Modal manusia dengan modal sosial pada kepercayaan anggota gapoktan dan anggota kelompok di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Modal Manusia dengan Modal Sosial pada Aspek Kepercayaan Anggota Gapoktan dan Kelompok

Variabel	Indikator	Kepercayaan						
		Anggota Gapoktan(%)			Anggota Kelompok(%)			
	R	S	T	Total	R	S	T	Total
Keterampilan	Rendah	0	50	50	30	50	50	3
	Sedang	3	67	29	45	67	29	45
	Tinggi	0	18	25	27	75	25	27
Pendidikan	Tidak Sekolah	0	100		25	100	0	25
	SD	2	72	25	98	72	25	98
	SMP	3	57	38	23	57	38	2
	SMA	0	66	33	97	66	33	98
	Produktif	2	67	30	32	67	30	2
Umur	Tidak Produktif	0	100		8	100	0	8
	Sehat	2	67	30	67	67	30	67
Kesehatan	Sakit	0	66	33	25	40	60	25

Program HKm membantu petani dalam meningkatkan interaksi sosial antara satu dengan yang lainnya dalam membentuk gapoktan dan pertemuan anggota gapoktan (kelompok tani). Hal ini sejalan dengan referensi [22], bahwa organisasi yang banyak diikuti adalah kelompok tani. Adanya kelompok tani bermanfaat atas akses sarana terhadap segala bentuk bantuan terkait usaha tani. Anggota mengungkapkan adanya peningkatan pengetahuan mengenai usaha tani selama bergabung dengan kelompok tani. Peningkatan pengetahuan ini belum diikuti dengan penerapan pada usaha tani yang dilakukan para anggota. Agar terjalin usaha tani yang baik perlu memperkuat modal sosial dalam peningkatan kelompok. Menurut referensi [15], bahwa beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperkuat modal sosial adalah dengan pemberdayaan kelompok/organisasi, dan meningkatkan fungsi kelompok melalui kemampuan kepemimpinan maupun manajemen. Dalam penelitian ini anggota gapoktan dan anggota kelompok didominasi pada tingkat pendidikan SD, umur produktif, kesehatan yang sehat, dan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki pada indikator sedang. Kerja sama yang terjalin di antara semua komponen kelompok tani dirasakan membaik dengan seiring berkembangnya

kelompok tani. Hubungan antara pengurus maupun anggota terjalin dengan baik, pengurus dianggap mampu menyelesaikan permasalahan yang ada di dalam kelompok tani dengan baik, meskipun diperlukan waktu untuk menyelesaikan permasalahan dan terkadang ada anggota yang merasa tidak puas dengan keputusan yang dihasilkan. Pengurus selalu berbagi setiap informasi yang ada kepada anggota, terutama informasi dari ketua gapoktan maupun informasi lain yang berhubungan dengan kelompok tani. Pengurus berusaha dengan baik agar apa yang diputuskan dalam musyawarah kelompok tani dapat dijalankan. Dalam menjalankan tugasnya sebagai pengurus, pengurus kelompok tani harus mengedepankan kepentingan anggota dan kelompok tani. Kenyataannya pengurus melakukan tugas dengan sebaik mungkin dan anggota juga mendukung setiap kegiatan kelompok tani yang diputuskan secara bersama. Referensi [23] menunjukkan bahwa semakin baik fungsi yang berjalan dikelompok tani akan semakin meningkatkan efektivitas kelompok tani tersebut.

Petani dalam mengelola hutan membutuhkan modal sosial termasuk didalamnya adalah kelembagaan kelompok tani yang menjadi wadah bagi para petani dalam berorganisasi. Kelembagaan adalah kumpulan nilai, norma, peraturan dalam suatu kumpulan orang yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu[24].

Tabel 5. Modal Manusia dengan Modal Sosial pada Aspek Kepercayaan Aparat Desa dan Penduduk Desa

Variabel	Indikator	Kepercayaan							
		Aparat Desa(%)			Penduduk Desa(%)				
	R	S	T	Total	R	S	T	Total	
Pendidikan	Tidak Sekolah	0	66	33	3	0	66	33	3
	SD	0	25	74	45	11	48	39	45
	SMP	0	11	88	27	19	53	26	27
	SMA	0	8	91	25	16	45	37	25
	Produktif	0	19	80	98	14	48	36	98
Umur	Tidak Produktif	0			2	0	100	0	2
	Sehat	0	19	80	97	15	51	33	97
Kesehatan	Sakit	0	0	100	3	0	0	100	3
	Rendah	0	25	75	8	12	25	62	8
Keterampilan	Sedang	0	23	76	67	15	53	31	67
	Tinggi	0	4	95	25	12	50	37	25

Wilayah Gisting Atas mempunyai karakter daerah pedesaan. Daerah pedesaan

mempunyai sifat-sifat yang mengutamakan kepentingan umum dibandingkan kepentingan pribadi [15]. Peran penting terdapat pada modal sosial guna menjaga sumber daya alam untuk kelestarian kehidupan [25]. Masyarakat di Wilayah Gisting Atas mempunyai rasa percaya yang tinggi terhadap aparat desa dan pemerintahannya (Tabel 5). Hal ini dikarenakan sebelum adanya HKm, masyarakat sudah lebih dulu tinggal di daerah tersebut sehingga rasa percaya pada aparat dan penduduk desa tinggi. Pendidikan didominasi pada tingkat SD dengan kepercayaan yang tinggi pada aparat desa dan kepercayaan penduduk desa tingkat sedang. Umur produktif mendominasi pada modal manusia dan kepercayaan anggota tani kepada aparat desa dikategorikan tingkat tinggi dan kepercayaan kepada penduduk desa dalam kategori sedang. Begitu pula dengan kesehatan didominasi oleh anggota tani yang sehat dan anggota yang memiliki pengetahuan dan keterampilan sedang dengan tingkat kepercayaan pada aparat desa yang tinggi dan kepercayaan pada penduduk desa tingkat sedang.

b. Modal manusia dan sosial pada unsur jaringan Penguatan modal sosial secara tidak langsung

dapat dilakukan dengan membangun dan meningkatkan jaringan dengan pihak luar. Keberadaan modal sosial tergantung pada partisipasi individu dan anggota kelompok dalam jaringan sosial melalui komunikasi, pengetahuan dan dukungan yang diberikan. Modal manusia dan modal sosial pada aspek jaringan terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Modal Manusia dengan Modal Sosial pada Aspek Jaringan Organisasi

Variabel	Modal Manusia Indikator	Jaringan Jumlah Organisasi (%)			Total (%)
		R	S	T	
Pendidikan	Tidak Sekolah	0	100	0	3
	SD	2	88	9	45
	SMP	0	0	100	27
	SMA	4	87	8	25
	Produktif	3	89	7	98
Umur	Tidak Produktif	0	50	50	2
	Sehat	3	88	8	97
Kesehatan	Sakit	0	100	0	3
	Rendah	0	100	0	8
Keterampilan	Sedang	18	50	31	67
	Tinggi	0	72	27	25

Masyarakat yang paling banyak mengikuti organisasi adalah yang berpendidikan SD dengan rata-rata jumlah organisasi yang diikuti hanya 1 organisasi. Hal ini berarti tingkat pendidikan tidak berhubungan dengan keikutsertaan dalam organisasi. Satu organisasi yang diikuti petani adalah gapoktan. Motivasi masyarakat untuk ikut bergabung dalam gapoktan adalah untuk meningkatkan ekonominya melalui peningkatan hasil HKmnya. Motivasi ini perlu ditunjang dengan penyuluhan agar tujuan pengelolaan HKm tidak hanya untuk ekonomi saja namun berimbang dengan motivasi untuk melestarikan hutannya juga. Sejalan dengan referensi [26] yang menyatakan bahwa pendidikan formal yang rendah perlu ditunjang dengan pendidikan non formal, seperti penyuluhan dan pelatihan agar dapat memanfaatkan hasil hutan secara maksimal.

Umur didominasi pada kelas umur produktif dengan tingkat organisasi sedang. Umur merupakan karakteristik individu yang sangat berperan dalam menentukan kemampuan kerja dan produktivitas kerja [27], [28]. Manusia dikatakan produktif apabila memiliki umur 15-64 tahun [29]. Umur petani akan mempengaruhi kemampuan fisik dan pola berpikir, dimana petani berusia muda lebih dinamis, berani menanggung risiko, dan lebih mudah menerima ide- ide baru yang diajarkan. Petani mempunyai umur lebih muda akan lebih inovatif dan lebih terbuka terhadap teknologi baru. Menurut referensi [30], bahwa umur seseorang akan berbanding terbalik dengan tingkat adopsi terhadap suatu inovasi teknologi. Pada usia produktif ini diharapkan anggota kelompok tani memiliki tingkat kemauan, semangat dan kemampuan untuk dapat melaksanakan kegiatan usaha tani yang dijalaninya.

Kesehatan masyarakat di dominasi dengan masyarakat yang sehat. Anggota yang sakit berat mengalami sakit komplikasi dan asma.

Pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki masyarakat didominasi pada tingkat sedang. Hal ini berarti pada pengetahuan dan keterampilan tidak berhubungan dengan modal sosial. Jenis keterampilan dan pengetahuan didapatkan dari teman dan penyuluhan. Penyuluhan dilakukan oleh tim

penyuluh dari KPH Pematang Neba. Penyuluhan dilakukan dengan tema yang berbeda-beda. Tahun 2015 terdapat pembuatan persemaian tanaman, penyemaian dan perawatan bibit cengkeh dan pala, dan penanaman bibit durian, pala, cengkeh, kemiri dan aren. Tahun 2016 terdapat perawatan bibit cengkeh dan pala. Tahun 2017 terdapat penyemaian dan perawatan bibit cengkeh, pala, dan durian. Tahun 2018 terdapat penyemaian dan perawatan bibit alpukat. Menurut referensi [31], bahwa adanya penyuluhan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. Modal sosial mempunyai peran penting dalam menjaga sumber daya alam untuk kelestarian kehidupan. Rata-rata masyarakat yang hadir dan ikut berpartisipasi adalah masyarakat yang bertempat tinggal di daerah Way Tebu. Hal ini dikarenakan tempat berkumpul berada di Dusun Way Tebu dan sebagian besar masyarakat Way Tebu ikut dalam anggota tani. Sedangkan masyarakat lainnya kurang ikut aktif dalam kegiatan Gapoktan dikarenakan jarak tempat tinggalnya yang cukup jauh dan setiap KTH di luar wilayah Way Tebu kebanyakan anggota tinggal pada desa yang berbeda dengan ketua KTH, sehingga komunikasi antar anggota kurang dan petani lebih mengutamakan ke kebun daripada ikut hadir dalam kegiatan yang diadakan gapoktan. Hal ini sejalan dengan penelitian [32], bahwa kehadiran responden tergolong rendah karena masing-masing responden memiliki kesibukan di luar kegiatan pertemuan tersebut, biasanya responden yang tidak hadir mendapat informasi dari responden yang mengikuti pertemuan. Menurut referensi [15], bahwa beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperkuat modal sosial adalah dengan pemberdayaan kelompok/organisasi, meningkatkan fungsi kelompok melalui kemampuan kepemimpinan maupun manajemen. Penguatan aset sosial secara tidak langsung dapat dilakukan dengan membangun dan meningkatkan jaringan dengan pihak luar. Keberadaan aset sosial tergantung pada partisipasi individu dan anggota kelompok dalam jaringan sosial melalui komunikasi, pengetahuan dan dukungan yang diberikan.

c. Modal manusia dan sosial pada unsur norma dan sanksi

Modal sosial dapat menjadi sarana peningkatan kemampuan[33]. Berdasarkan referensi [34], modal sosial berperan sebagai pengorganisasian masa untuk dapat memulihkan diri dari ketidakseimbangan yang terjadi dan sebagai sarana untuk dapat mengembangkan berbagai pengetahuan dan sarana organisasi [35]. Keberadaan modal sosial berfungsi sebagai pengawas dalam setiap kegiatan agar selalu terjaga pada kegiatan-kegiatan yang positif [36]. Modal sosial juga dapat menjadi sarana untuk mempersatukan masyarakat agar memiliki persepsi yang sama untuk mematuhi norma dan sanksi yang ada. Modal manusia dengan modal sosial pada unsur norma dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel7. Modal Manusia dengan Modal Sosial pada Aspek Norma

Variabel	Indikator	Modal Sosial							
		Norma (%)			Sanksi (%)				
	R	S	T	Total	R	S	T	Total	
Pendidikan	Tidak Sekolah	0	0	100	3	0	33	66	3
	SD	0	25	74	45	0	30	69	45
	SMP	0	46	53	27	0	57	42	27
	SMA	0	45	54	25	0	58	41	25
Umur	Produktif	0	36	63	98	0	44	55	98
	Tidak Produktif	0	0	0	0	0	0	0	0
Kesehatan	Produktif	0	0	100	2	0	50	50	2
	Sehat	0	35	64	97	0	45	54	97
	Sakit	0	33	66	3	0	33	66	3
Keterampilan	Rendah	0	25	75	8	0	12	87	8
	Sedang	0	39	60	67	0	51	48	67
	Tinggi	0	29	70	25	0	37	62	25

Ketika norma yang efektif terbentuk, norma tersebut menjadi modal sosial yang kuat bagi suatu kelompok [37]. Norma-norma yang efektif mencegah munculnya kejahatan, hal ini akan menciptakan kebebasan seseorang dalam beraktivitas sehari-hari. Keberadaan norma di suatu lingkungan sosial mampu menciptakan rasa damai dan ketenangan dalam kehidupan. Norma dan sanksi pada tingkatan tingkat didominasi oleh masyarakat yang berpendidikan SD. Menurut referensi [38], Tingkat pendidikan SD merupakan pendidikan yang tergolong rendah. Hal ini berarti tingkat pendidikan tidak berhubungan dengan norma dan sanksi. Norma mengikuti peraturan terkait HKm. Menurut referensi

[39], norma yang dipatuhi bersama terjadi karena ada keuntungan yang didapatkan dari norma tersebut. Sanksi merupakan hukuman yang diberikan pada seseorang yang melakukan pelanggaran norma. Sanksi yang diterapkan dalam gapoktan berupa pemberian Surat Peringatan I, II, dan III kepada setiap pelanggar. Ketika ada yang melakukan pelanggaran lebih dari tiga kali, maka akan dikeluarkan dari keanggotaan KTH maupun gapoktan. Pembuatan sanksi ini berdasarkan keputusan pengurus gapoktan.

Umur yang dominan mematuhi norma dan sanksi adalah umur produktif. Karena anggota gapoktan juga didominasi oleh umur produktif sehingga penyampaian terkait peraturan dan sanksi yang disampaikan pengurus gapoktan ke anggotanya dapat dilaksanakan dengan baik.

Kesehatan didominasi pada keluarga yang sehat. Status kesehatan yang baik ini tidak berkaitan dengan tingkat norma dan sanksi.

Pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki didominasi pada kategori sedang. Hal ini berarti pengetahuan dan keterampilan tidak berhubungan dengan modal sosial pada unsur norma. Pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki masyarakat diperoleh dari teman. Kurangnya pengetahuan dan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat dapat mendorong masyarakat melanggar norma. Jumlah masyarakat yang terus bertambah sementara lahan yang tersedia tetap menyebabkan tekanan terhadap hutan semakin tinggi. Masyarakat membuka hutan dan menjadikannya lahan untuk bercocok tanam/berkebun, namun di sisi lain karena pengetahuan dan keterampilan yang rendah maka masyarakat tetap saja miskin dan terus menggantungkan hidupnya pada kawasan hutan [40]. Menurut referensi [41], konflik yang terjadi antara kepentingan masyarakat dan konservasi tetap sama selama empat puluh tahun, walaupun peraturan dan kebijakan pemerintah telah berubah. Setelah adanya HKm, tingkat frekuensi konflik mulai menurun. Hal ini dikarenakan adanya peraturan yang berlaku dalam pengelolaan HKm. Pemerintah sebagai otoritas dalam pengelolaan kehutanan memastikan hutan lindung berfungsi sebagaimana yang tertuang pada UU No 41 tahun 1999 yaitu hutan lindung merupakan kawasan hutan yang

mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah. Dalam hal ini pemerintah berhak memberikan sanksi kepada pihak-pihak yang melakukan pelanggaran atas penggunaan sebagian kawasan hutan lindung.

IV. PENUTUP

Modal manusia yang dimiliki anggota Gapoktan terdiri dari pendidikan yang didominasi oleh tingkat SD, umur pada kelas umur produktif, kesehatan dalam kondisi sehat, pengetahuan dan keterampilan dalam kategori sedang. Modal manusia pada aspek pendidikan, umur, dan kesehatan tidak berkaitan dengan unsur kepercayaan pada modal sosial, sedangkan pengetahuan dan keterampilan berkaitan. Modal manusia pada tingkat pendidikan, umur, kesehatan, pengetahuan, dan keterampilan tidak berkaitan dengan jaringan dan norma pada modal sosial.

REFERENSI

- [1] Dewi, I. N., Awang, S. A., Andayani, W., Suryanto, P., Karakteristik Petani Dan Kontribusi Hutan Kemasyarakatan (HKm) Terhadap Pendapatan Petani Di Kulon Progo, *Jurnal Ilmu Kehutanan*, vol 12, hal 86-98, 2018.
- [2] Laksemi, N.P.S.T., Sulistyawati, E., dan Mulyaningrum, Perhutanan Sosial Berkelanjutan di Provinsi Bali (Studi Kasus di Hutan Desa Wanagiri). *Jurnal Sylva Lestari*, no.2, vol.7, 150-163. doi: 10.23960/jsl27150-163, 2019.
- [3] Haryani, R., dan Rijanti, R., Ketergantungan Masyarakat Terhadap Hutan Lindung dalam Program Hutan Kemasyarakatan, *Jurnal Litbang Sukowati*, no 2, vol 2, hal 72-86, 2019.
- [4] Permatasari, B. I., Setiawan, A., dan Darmawan, A., Deskripsi Kondisi Habitat Siamang, *Symphalangus Syndactylus*, di Hutan Lindung Register 28 Pematang Neba Kabupaten Tanggamus Lampung, *Scripta Biologica*, no 4, vol 4, hal 221– 227, 2017.
- [5] Novasari, D., Qurniati, R., dan Duryat, Keragaman Jenis Tanaman pada Sistem Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan, *Jurnal Belantara*, no 1, vol 3, hal 41-47, 2020.

- [6] Arifandy, M.I., dan Sihaloho, M., Efektivitas Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat sebagai Resolusi Konflik Sumber daya Hutan, *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, no 2, vol 3, hal 147-158, 2015.
- [7] Clare, M. S., Jaen, M. C. R, dan Hickey, G. M., Assessing the Potential of Community-Based Forestry Programs In Panama, *Forest Policy and Economics*, vol 104, hal 81-92, 2019.
- [8] Kaskoyo, H., Mohammed, A. J., dan Inoue, M, Present State of Community Forestry (Hutan Kemasyarakatan/Hkm) Program in a Protection Forest and Its Challenges: Case Study in Lampung Province, Indonesia, *Journal of Forest Science*, no 1, vol 30, hal 15-29, 2014.
- [9] Soe, K. T., dan Chang, Y. Y., Perceptions of Forest-Dependent Communities Toward Participation in Forest Conservation: a Case Study in Bago Yoma, South-Central Myanmar, *Forest Policy and Economics*, vol 100, hal 129- 141, 2019.
- [10] Bai, X., dan Zhang, J, Functional Diversity Research of Forest Communities in the Xiaowutai Mountain National Nature Reserve, Hebei, *Acta Ecologica Sinica*, vol 38, hal 67–75. 2018.
- [11] Fukuyama, F., *Social capital. The tanner lectures on human values*, Delivered at Brasenose college, Oxford, 1997.
- [12] Rasekhi, A. dan Angadji, J. S., The effect of social participation of social capital elements on national unity in Iran, *Journal of current research in science*, 2(1), 12-21, 2014.
- [13] Sugiyanto, E. K., dan Marka, M. M., Modal sosial dan human capital sebagai alat untuk meningkatkan kinerja pemasaran, *Jurnal Manajemen Kewirausahaan*, 3(2), 36-42, 2017.
- [14] Konsorsium Kota Agung Utara, *Tropical Forest Conservation Action*, TFCA Sumatera, 2013.
- [15] Oktalina, S. N., Awang, S. A., Hartono, S., dan Suryanto, P., Pemetaan Aset Penghidupan Petani dalam Mengelola Hutan Rakyat di Kabupaten Gunungkidul, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, no 1, vol 23, hal 58-65, 2016.
- [16] Kadir, A., Awang, S. A., Purwanto, R. H., dan Poedjirahajoe, E., Analisis Stakeholder Pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Provinsi Sulawesi Selatan, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, no 1, vol 20, hal 11-21, 2013.
- [17] Raharjo, S. A., Awang, S. A., Pramusinto, A., dan Purwanto, R. H., Sejarah Dominasi Negara Dalam Pengelolaan Cendana di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, no 1, vol 20, hal 1-10, 2013.
- [18] Raga, G., dan Mudana, I. W., modal sosial dalam pengintegrasian masyarakat multi-etnis pada masyarakat desa pakraman di Bali, *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, Vol. 2, No. 2, 2013.
- [19] Rangga, K. K, Darsono, S. A, dan Wijaya, M., The participation of micro business affinity group members in the implementation of food self-sufficiency action program in Lampung Province, *Academic Research International*, Vol 5(3), 2014.
- [20] Rosyid, M., Rudiarto, I, Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Petani Kecamatan Bandar Dalam Sistem Livelihood Pedesaan, *Geoplanning*, no 2, vol 1, hal 74-84, 2014.
- [21] Sombolayuk, W., Yusup, R. M., Sudirman, I, Studi hubungan antara modal manusia, modal sosial, dan modal keuangan dengan strategi inovasi perusahaan ukm (studi kerangka konseptual), *SiMAK*, no 1, vol 17, hal 84- 118, 2019.
- [22] Wijayanti, R., Baiquni, M., dan Harini, R., Strategi Penghidupan Berkelanjutan Masyarakat Berbasis Aset di Sub Das Pusur, Das Bengawan Solo, *Jurnal wilayah dan lingkungan*, no 2, vol 4, hal 133-152, doi: 10.14710/jwl.4.2.133-152, 2016.
- [23] Astuti, A.N., Analisis Efektivitas Kelompok Tani di Kecamatan Gatak Kabupaten Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebalas Maret Surakarta, 2010.
- [24] Awang, S.A., *Prinsip Dasar Analisis Kelembagaan Dalam Usaha Perhutanan Rakyat, dalam Seri Nunga Rampai Hutan Rakyat: Petani, Ekonomi dan Konservasi*, Aspek Penelitian dan Gagasan, Debut Press, Yogyakarta. 2005.
- [25] Jele, Z., *The Contribution of Small-Scale Timber Farming in Enhancing Sustainable Livelihood at Sokhulu*, Thesis, University of South Africa, South Africa, 2012.
- [26] Qurniati, R., Hidayat, W., Kaskoyo, H., dan Inoue, M., Social capital in mangrove management: a case study in Lampung Province, Indonesia, *Jurnal Forest and Enviromental Science*, no. 1, vol. 33, 8-21, 2017.
- [27] Handoko, T. H., *Manajemen Personalia dan Sumber daya Manusia*, BPF, Yogyakarta, 2001.
- [28] Kadir, A., Awang, S. A., Purwanto, R. H., dan Poedjirahajoe, E., Analisis Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Provinsi Sulawesi Selatan, *Jurnal Manusia*

- dan Lingkungan*, no 1, vol 19, hal 1-11, 2012.
- [29] BPS, Kecamatan Gisting dalam Angka, BPS Kabupaten Tanggamus, Tanggamus, 2013.
- [30] Anton, S., *Membangun aplikasi dengan codeigniter dan database SQL server*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2017.
- [31] Puspasari, N., dan Andriani, M., *Hubungan pengetahuan ibu tentang gizi dan asupan makan balita dengan status gizi balita usia 12-24 bulan*, doi: 10.20473/amnt.v1.i4.2017.369-378, 2017.
- [32] Sanjaya, R., Wulandari, C., dan Herwanti, S., *Evaluasi Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKM) pada Gabungan Kelompok Tani Rukun Lestari Sejahtera di Desa Sindang Pagar Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat*, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 2, vol. 5, hal. 30-42, 2017.
- [33] Tohani, E., Sumarno, S., dan Suryono, Y., *Pendayagunaan modal sosial dalam pendidikan kewirausahaan masyarakat: studi pada program pendidikan desa vokasi*, *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 3(2), 151-166, 2016.
- [34] Dwiningrum, A.I.S., *School resiliency and social capital of regrouping policy after Merapi eruption in the special distric of Yogyakarta of Indonesia (a case study at SD Umbulharjo 2, Sleman, Special Distric of Yogyakarta)*, *International journal of Asian Social Science*, 4(4), 510-525, 2014.
- [35] Wichkramasinghe, V. dan Weliwitigoda, P., *Benefits gained from dimension of social capital: a study of software developers in Sri Lanka*. *Information Technology and People*, 24(4), 394-413, 2011.
- [36] Malik, I., dan Dwiningrum, S. I. A., *Modal Sosial dan Media Sosial pada Masyarakat Cyber di Desa Melung, Kabupaten Banyumas*, *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, Volume 5, No 2, hal 140-154, 2017.
- [37] Hasbullah, J., *Social capital: Menuju keunggulan budaya manusia Indonesia*, Jakarta, MR- United Press, 2006.
- [38] Nababan, E. J. K., Qurniati, R., dan Kustanti, A., *modal sosial pada pengelolaan dan pelestarian hutan mangrove di kecamatan labuhan maringgai kabupaten lampung timur*, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 2, vol. 4, hal. 89-100, 2016.
- [39] Amelia, N. R., Kartodihardjo, H., dan Sundawati, L., *Peran Modal Sosial Masyarakat Penambang Emas dalam Mempertahankan Tambang Ilegal di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah*, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol. 7, hal. 255-266, 2019.
- [40] Puspasari, E., Wulandari, C., Darmawan, A., dan Banuwa, I. S., *Aspek sosial ekonomi pada sistem agroforestri di areal kerja hutankemasyarakatan (hkm) kabupaten lampung barat, provinsi lampung*, *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol. 5, hal. 95-103, 2017.
- [41] Hermawan, A., dan Yusran, H. L., *Penelitian Bisnis Pendekatan Kualitatif*, Kencana, Depok, 2017.

Tingkat Kerusakan Tegakan Hutan Wareng (*Gmelina Arborea*) di Hutan Produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani

Niki Sekar Galuh¹, Indriyanto², Ceng Asmarahman³

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹nikisekargaluh63@gmail.com

²indriyanto.1962@fp.unila.ac.id

³<mailto:leo89nardo@gmail.com> ceng_ipk@yahoo.co.id

*corresponding author

Intisari — Hutan produksi mempunyai peranan penting dalam kelangsungan hidup manusia untuk meningkatkan perekonomian. Hutan produksi yang ada di KPH Gedong Wani tepatnya di Resor Kandis register 40 ini mempunyai tegakan homogen yaitu *Gmelina arborea* yang berfungsi sebagai bahan baku industri. Penelitian ini penting dilakukan karena terdapat serangan hama pada tegakan yang sangat merugikan dan dapat berpengaruh pada produktivitas *Gmelina arborea*. Penelitian dilakukan bulan Juli-Agustus 2019 pada areal seluas 8.431 ha dengan plot sampel berukuran 20m x 20m sebanyak 15 buah yang disusun secara sistematis. Penelitian dilakukan untuk memperoleh persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan dan tingkat kerusakan tegakan hutan wareng. Hasil penelitian ini diperoleh data persentase kerusakan sebesar 82,27% dengan kategori sangat berat, hal ini mayoritas disebabkan oleh serangan hama berupa oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*), semut hitam (*Fuliginosus lasius*), rayap pohon (*Neortemes tectonae*), rayap tanah (*Rhinotermitidae*) serta sebagian disebabkan aktivitas manusia berupa pembakaran pohon bagian bawah. Serangan hama ini perlu dilakukan pengendalian agar tidak mengganggu proses pertumbuhan pohon wareng.

Kata kunci — Hutan produksi, hama, KPH Gedong wani, *Gmelina arborea*.

Abstract — Production forests have an important role in human survival in improving the economy. The production forest in the KPH Gedong Wani precisely in the Kandis Resort register 40 has a homogeneous stand namely *Gmelina arborea* which functions as an industrial raw material. This research is important because there are pest attacks on stands that are very detrimental and can affect the productivity of *Gmelina arborea*. The study was conducted in July-August 2019 in an area of 8,431 ha with a sample plot of 20m x 20m totaling 15 pieces arranged systematically. The study was conducted to obtain the percentage of the number of trees that were damaged and the level of damage to wareng forest stands. The results of this study obtained data on the percentage of damage of 82.27% with a very heavy category, this majority is caused by pest attacks in the form of shakes (*Duomitus ceramicus*), black ants (*Fuliginosus lasius*), tree termites (*Neortemes tectonae*), soil termites (*Rhinotermitidae*) and partly due to human activities in the form of burning down the tree. This pest attack needs to be controlled so as not to interfere with the growth process of wareng trees.

Keywords— Production forest, pest, KPH Gedong wani, *Gmelina arborea*

I. PENDAHULUAN

Hutan memiliki peran penting dalam menunjang kelangsungan makhluk hidup khususnya manusia. Hutan memberikan manfaat secara langsung (*tangible use*) maupun tidak langsung (*untangible use*) yang eksistensinya harus tetap dipertahankan melalui fungsi hutan [1]. Hutan merupakan suatu kesatuan yang didominasi pepohonan dalam lingkungannya yang tidak dapat dipisahkan [2]. Hutan yang dapat dimanfaatkan untuk memproduksi hasil hutan dengan cara eksploitasi tebang pilih maupun tebang habis merupakan kawasan hutan

produksi [3]. Salah satu hutan produksi yang ada di daerah Lampung terdapat di KPH Gedong Wani register 40 tepatnya di Hutan Produksi Resor Kandis.

Hutan produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani memiliki luas 8.431 ha yang mempunyai fungsi pokok untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maupun bahan baku industri. Hutan produksi yang ada di Resor Kandis yaitu memproduksi jenis kayu wareng (*Gmelina arborea*) atau biasa disebut dengan jati putih. Wareng merupakan pohon anggota famili dari *Verbenaceae* atau jenis pohon berdaun lebar yang dapat tumbuh pada ketinggian 0-800 m dpl. Tinggi pohon ini

dapat mencapai 30 meter dengan diameter 60 cm dan dapat tumbuh pada tanah subur, tidak tergenang air, dan berdrainase baik [4].

Kayu wareng merupakan jenis kayu yang banyak dikembangkan oleh masyarakat karena dapat tumbuh dan dibudidayakan dengan mudah, namun masih terdapat permasalahan mengenai hama dan penyakit yang menyerang. Tanaman yang terserang biasanya terjadi di awal proses pembibitan hingga daur produksi [5]. Bibit yang terserang biasanya disebabkan oleh patogen ataupun parasit lainnya seperti serangga [6].

Hama merupakan binatang yang beraktivitas merusak tanaman biasanya seperti spesies serangga, cacing, bajing, tikus dan lain-lain [7]. Hama muncul dikarenakan aktifitas mencari makan dan mempertahankan wilayah serta terganggunya keseimbangan alam karena adanya pertanian monokultur di sekitar areal tanam [8]. Oleh sebab itu, penelitian mengenai serangan hama dan penyakit perlu dilakukan agar dapat meningkatkan produktivitas tegakan hutan wareng. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase pohon wareng yang mengalami kerusakan dan menganalisis tingkat kerusakan tegakan di hutan produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 yang berlokasi di Hutan Produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani register 40 dengan luas yang digunakan dalam penelitian seluas 8.431 ha. Alat yang digunakan adalah teropong, pita meter, haga meter, tali rafia, lembar pengamatan (*tally sheet*), alat tulis dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu tegakan hutan wareng di Resor Kandis register 40 seluas 30 ha.

Jenis data yang diperlukan dan dihimpun berupa data kerusakan serangan hama, data jumlah pohon yang mati, data kerusakan akibat penyakit dan data lingkungan tempat tumbuh. Intensitas sampling yang digunakan adalah sebesar 2% dalam luasan 30 ha. Plot

sampel berbentuk segi empat dengan ukuran 20 m x 20 m yang jumlahnya ditentukan dengan cara sebagai berikut.

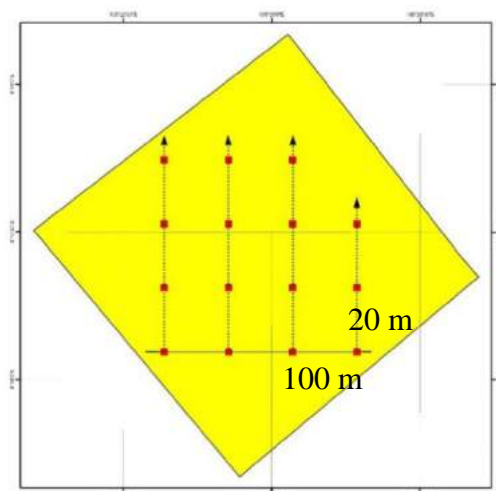
- $$\text{Intensitas Sampling (IS)} = \frac{\text{luas seluruh plot penelitian}}{\text{luas area studi}} \times 100\%$$
- Luas seluruh plot penelitian

$$= 0.02 \times 300.000 \text{ m}^2 = 6.000 \text{ m}^2$$
- Jumlah plot

$$t = \frac{\text{luas seluruh plot penelitian}}{\text{luas plot sampel}}$$

$$= \frac{6.000 \text{ m}^2}{400 \text{ m}^2} = 15 \text{ plot}$$

Tata letak plot dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Tata letak plot-plot sampel penelitian yang disusun secara sistematis.

Selanjutnya mengamati kerusakan tegakan yang ada di dalam plot sampel. Kerusakan yang diamati terdapat pada batang, cabang dan daun. Bentuk kerusakannya seperti kanker batang, karat puru, luka pada batang, resinosis, busuk hati (*gerowong*), lubang gerak, serangan rayap, percabangan berlebihan, cabang patah/mati, mati pucuk, daun berlubang, gugur daun (*defoliasi*), bercak daun dan perubahan warna daun (*klorosis*).

Setelah mengamati setiap pohon dalam seluruh plot sampel, kemudian menghitung persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan dengan rumus sebagai berikut [9]

dengan pengubahan notasi sesuai kebutuhan analisis.

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan.

- K : persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan.
 n : jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan.
 N : jumlah pohon dalam setiap plot sampel.

Setelah menghitung persentase kerusakan maka selanjutnya menghitung tingkat kerusakan dengan rumus sebagai berikut [10].

$$I = \frac{\sum (vi \cdot ni)}{N} \times 100\%$$

Keterangan.

- I : intensitas serangan.
 ni : jumlah pohon rusak/terserang dengan klasifikasi tingkat kerusakan ke-i.
 vi : skor untuk klasifikasi tingkat kerusakan ke-i.
 i : 0, 1, 2, 3, 4, 5.
 N : jumlah pohon yang diamati.
 V : skor tertinggi dalam klasifikasi tingkat kerusakan.

Kemudian dari hasil tersebut dapat menentukan skor serangan pada tanaman dengan melihat Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel I. Skor tingkat serangan hama pada tanaman.

No	Persentase kerusakan (%)	Skor	Tingkat kerusakan
1.	0—1	0	Sehat
2.	2—20	1	Sangat ringan
3.	21—40	2	Ringan
4.	41—60	3	Sedang
5.	61—80	4	Berat
6.	81—100	5	Sangat berat

Setelah diperoleh hasil skor, lalu mendeskripsikan kerusakan yang disebabkan oleh hama dan penyakit dalam suatu kesimpulan secara kuantitatif maupun kualitatif yang dapat merekomendasikan tindakan yang perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan yang ada.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Lingkungan Tempat Tumbuh Hutan Produksi Resor Kandis

Lokasi penelitian ini terdapat dua jenis tanah yaitu tanah Latosol dan tanah Podsolik dengan tipe iklim variasi B dan C dengan curah hujan 137 s/d 229,71 mm/bulan dan temperatur 31,1°C--36°C. Tanah Latosol merupakan tanah yang mengandung mineral, zat besi dan almunium, memiliki ciri utama berwarna kemerahan, kecoklatan, hingga ke kuning-kuningan. Iklim yang intensif mengakibatkan kurang baiknya sifat kimia dari latosol dalam memberi dukungan terhadap pertumbuhan tanaman [11]. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) adalah tanah yang terbentuk karena curah hujan yang tinggi dan merupakan jenis tanah mineral tua yang memiliki warna kekuningan atau kemerahan. Warna dari tanah Podsolik ini menandakan tingkat kesuburan tanah yang relatif rendah karena pencucian [12].

B. Persentase Jumlah Pohon yang mengalami Kerusakan/Serangan

KPH Gedong Wani tepatnya di Hutan Produksi Resor Kandis terdapat 2 jenis tanah yaitu tanah Latosol yang merupakan jenis tanah yang mengandung banyak zat besi dan almunium dan tanah Podsolik yang merupakan jenis tanah berwarna merah kuning yang menandakan tingkat kesuburan tanah rendah [12].

Gmelina arborea adalah jenis tanaman yang banyak dikembangkan untuk tanaman industri dan untuk dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi, kerajinan, *veneer*, *pulp*, kayu bakar dan arang [13]. Namun, hutan wareng yang ada di Hutan Produksi Resor Kandis merupakan jenis hutan homogen yang terserang kerusakan/serangan dimana peneliti melakukan pengamatan sebanyak 15 plot dengan luasan 30 ha. Areal yang dipilih merupakan areal yang terlihat sangat jelas kerusakan/serangan mulai dari 60% hingga 100% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel II. Persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan.

No. Plot	Jumlah seluruh tanaman (batang)	Jumlah tanaman yang rusak (batang)	Rata-rata persentase kerusakan (%)	Tingkat kerusakan
1.	8	5	62,5	Berat
2.	9	7	77,7	Berat
3.	11	7	63,6	Berat
4.	8	6	75	Berat
5.	9	9	100	Sangat Berat
6.	13	13	100	Sangat Berat
7.	14	13	92,8	Sangat Berat
8.	9	9	100	Sangat Berat
9.	10	6	60	Sedang
10.	10	7	70	Berat
11.	10	7	70	Berat
12.	8	8	100	Sangat Berat
13.	8	8	100	Sangat Berat
14.	8	6	75	Berat
15.	8	7	87,5	Sangat Berat
Total	143	118	82,27	Sangat Berat

Hasil persentase tersebut dapat dilihat rata-rata persentase kerusakan sebesar 82,27% dengan kategori sangat berat. Tegakan hutan wareng ini sudah terlalu banyak terserang oleh hama mulai dari batang, ranting hingga daun. Bentuk kerusakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Kondisi fisiognomi atau kenampakan setiap pohon yang merana akibat serangan hama dan penyakit.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, hampir dari setiap plot tegakan terserang oleh oleng-oleng dan semut hitam. Areal yang terserang ditandai dengan adanya lubang gerak di setiap pohon wareng. Hal ini disebabkan karena oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*) merupakan ngengat aktif pada malam hari dimana oleng-oleng membuat lubang pada tegakan dengan tujuan untuk meletakkan telurnya yang berwarna putih kekuning-kuningan. Kelembaban dan suhu lingkungan yang tidak stabil membuat hama

ini cepat untuk berkembang biak [14]. Contoh kerusakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*).

Adapun semut hitam (*Fuliginosus lasius*) merupakan hama bertubuh kecil berwarna hitam dengan tinggi tubuh 1,5 cm. semut ini hidup berkelompok dengan membuat sarang berupa gundukan tanah memanjang yang biasanya terdapat pada batang dan ranting-ranting pohon. Semut hitam secara tidak langsung dapat merusak tunas muda yang akan tumbuh [15]. Semut hitam dapat membuat kulit ranting menjadi terkelupas yang dapat menyebabkan bakteri masuk dan menyerang organ dalam. Semut dapat menyebabkan timbulnya penyakit sekunder seperti jamur.

Selain oleng-oleng dan semut hitam terdapat rayap pohon (*Neortemes tectonae*) atau biasa disebut dengan rayap kayu basah. Jenis rayap ini biasanya menyerang pohon yang masih hidup dengan membuat sarang di dalamnya [16]. Rayap pohon tidak berhubungan dengan tanah, rayap ini memakan bahan yang mengandung selulosa dimana terdapat *trihonympha* pada usus rayap yang mengeluarkan enzim [17]. Bentuk kerusakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gbr. 4 Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh rayap pohon.

Kemudian hama yang menyerang tegakan wareng selanjutnya yaitu rayap tanah (*Rhinotermitidae*) yang menyerang dan hidup pada batang kayu baik yang masih hidup ataupun yang sudah mati atau kering. Rayap yang menyerang kayu menyebabkan kayu menjadi lapuk dan mematikan sel-sel sehingga pohon akan cepat mati [18]. Serangan rayap ditandai dengan adanya kerak tanah yang menutupi kulit dan alur panjang. Rayap merupakan dekomposer terbaik bagi kayu yang telah mati dan dapat menjadi hama ketika merusak kayu yang masih hidup [19].

Rayap biasanya dapat ditemukan pada serasah, cabang yang patah dan kerak-kerak tanah di bawah pohon. Pohon wareng dapat terserang oleh rayap tanah pada musim kemarau dimana terdapat bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu/batang tegakan, serasah tanah, dan humus. Contoh kerusakan akibat rayap tanah dapat dilihat pada Gambar 5.



Gbr. 5 Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh rayap tanah (*Rhinotermitidae*).

Selain hewan, manusia juga merupakan hama bagi tegakan wareng yang kegiatannya sangat merugikan. Manusia yang kurang akan pengetahuan melakukan kegiatan membakar pohon dengan tujuan membasmi hama. Membakar pohon dengan tujuan tersebut haruslah memiliki teknik silvikultur tertentu agar tidak mematikan pohon tersebut.

C. Tingkat Kerusakan/serangan Pohon Wareng

Wareng yang ada di Hutan Produksi Resor Kandis merupakan jenis pohon yang cepat tumbuh dan dapat ditanam di berbagai tempat. Pohon wareng dapat diserang oleh

hama karena hama tersebut mencari tempat untuk tinggal dan berkembangbiak serta semakin bertambahnya tinggi dan diameter tegakan makan akan semakin banyak pula sumber makanan yang dibutuhkan oleh hama [20]. Tegakan hutan wareng yang berada di Hutan Produksi Resor Kandis adalah tegakan homogen yang hampir seluruhnya terserang oleh hama. Serangan hama sangat erat pengaruhnya terhadap faktor iklim dan cuaca [21]. Tingkat kerusakan/serangan pada *Gmelina arbore* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel III. Tingkat kerusakan/serangan tegakan wareng.

NP	Jumlah seluruh tanaman (batang)	Jumlah tanaman yang rusak (batang)	Rata-rata intensitas serangan (%)	Skor	Tingkat Kerusakan
1.	8	5	37,5	3	Ringan
2.	9	7	46,6	3	Sedang
3.	11	7	38,1	3	Ringan
4.	8	6	45	3	Sedang
5.	9	9	80	4	Berat
6.	13	13	80	4	Berat
7.	14	13	74,2	4	Berat
8.	9	9	80	4	Berat
9.	10	6	36	3	Ringan
10.	10	7	56	4	Sedang
11.	10	7	42	3	Sedang
12.	8	8	100	5	Sangat Berat
13.	8	8	80	4	Berat
14.	8	6	45	3	Sedang
15.	8	7	70	4	Berat
Total	143	118	60,6%	-	Berat

Hasil penelitian mengenai tingkat kerusakan/serangan tegakan hutan wareng yang ada di Resor kandis menerangkan bahwa hampir disetiap plot terdapat pohon yang telah mati. Perolehan rata-rata intensitas serangan sebesar 60,6%. Hasil penelitian tingkat kerusakan/serangan terbesar terdapat pada plot 12 yaitu sebesar 100% yang disebabkan oleh hama oleng-oleng yang melubangi dan bersarang di setiap tegakan yang ada. Selain oleng-oleng, kegiatan manusia yang dapat mematikan tegakan yaitu kegiatan membakar tegakan. Tegakan yang dibakar yaitu dari dasar tegakan hingga ke bagian tengah. Tindakan tersebut sangat merugikan karena belum adanya pengetahuan bagaimana cara membasmi serangan hama dan penyakit tersebut. Contoh dari kegiatan

membakar tegakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh api.

Adapun jumlah kerusakan tegakan wareng yang ada disetiap plot disebabkan oleh hama dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel IV. Jumlah pohon wareng pada setiap plot sampel dan penyebab kerusakannya.

No. Plot	Jumlah Individu (batang)	Penyebab Kematian	Rata-rata persentase (%)
1.	3	Serangan oleng-oleng	37,5
2.	2	Serangan rayap	22,2
3.	4	Serangan oleng-oleng	36,6
4.	2	Dibakar	25
5.	2	Serangan rayap	22,2
6.	5	Serangan oleng-oleng, semut hitam	38,4
7.	3	Dibakar	21,4
8.	0	-	0
9.	0	-	0
10.	0	-	0
11.	3	Serangan oleng-oleng	30
12.	2	Serangan semut hitam	25
13.	3	Serangan oleng-oleng	37,5
14.	0	-	0
15.	3	Dibakar	37,5
Total			22,2%

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa plot yang mengalami kerusakan paling tinggi yaitu plot 6 dengan rata-rata persentase sebesar 38,4%. Hal ini disebabkan karena terdapat 2 (dua) hama yang menyerang tegakan berupa serangan oleng-oleng yang membuat lubang-lubang pada tegakan dan semut hitam yang membuat gundukan tanah di balik kulit batang yang dapat merusak

tekstur batang yang terserang. Sedangkan pada plot 8, 9, 10 dan 14 terlihat tegakan wareng tidak terserang oleh hama dan terlihat sehat dalam pertumbuhannya.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa persentase kerusakan yang disebabkan oleh hama sebesar 82,27% dengan kategori sangat berat yang disebabkan oleh serangan hama berupa oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*), semut hitam (*Fuliginosus lasius*), rayap pohon (*Neortemes tectonae*), rayap tanah (*Rhinotermitidae*) dan manusia yang menyerang tegakan dengan cara yang berbeda-beda.

B. Saran

Kondisi tegakan dengan serangan hama sebesar 82,27% ini perlu tindakan perawatan secara rutin dengan menggunakan teknik silvikultur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Risanuri Hidayat yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

REFERENSI

- [1]. Nizar, M. Malik, A. dan Wahid, A. "Studi komposisi dan potensi vegeasi hutan produksi di wilayah KPHP model dampelas tinombo desa lembah mukti kecamatan dampelas kabupaten donggala. *Jurnal Warta Rimba*. Vol 4(1): 65-73. 2016.
- [2]. Kusmaningtyas, R. dan Chofyan, I. "Pengelolaan hutan dalam mengatasi alih fungsi lahan hutan di wilayah kabupaten subang". *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. Vol 13(2): 1-11. 2015.
- [3]. Budiman, A. Senoaji, G. dan Apriyani, E. "Karakteristik sosial ekonomi masyarakat perambah dan perubahan penutupan lahan kawasan hutan produksi air sambat reg 84 di

- kabupaten kaur provinsi Bengkulu”. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol 7(2): 71-78. 2018.
- [4]. Anggraeni, I. dan Mindawati, N. “Serangan hama dan penyakit pada gmelina (*gmelina arborea roxb.*) di hutan rakyat”. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. Vol 4(2): 85-92. 2011.
- [5]. Sumarna, Y. “Hama pada tegakan jati (*tectona grandis*) di desa talaga kecamatan dampelas kabupaten donggala”. *Jurnal Warta Rimba*. Vol 2 (1): 17-23. 2008.
- [6]. Nuraeni, Y. Anggraeni, I. dan Rosalinda, M. D. “Identifikasi penyakit layu pada bibit gmelina (*gmelina arborea roxb.*) Di persemaian dan uji antagonisme *trichoderma sp.* Secara *in vitro*”. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. Vol 8(2): 50-58. 2018.
- [7]. Indriyanto. *Teknik dan Manajemen Persemaian*. Buku. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2013.270 p.
- [8]. Surachman, I. F. Indriyanto, dan Hariri, A. M. “Inventarisasi hama persemaian di hutan tanaman rakyat desa ngambur kecamatan bengkuntat bemimbing west lampung barat”. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol 2(2): 7-16. 2014.
- [9]. Tulung, M. “Serangan hama dan tingkat kerusakan daun akibat hama defoliator pada tegakan jabon”. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. Vol 7 (4): 451-458. 2000.
- [10]. Kilmaskossu, S.T.E.M., dan Nerokouw J.P. “Serangan hama dan tingkat kerusakan daun akibat hama defoliator pada tegakan jabon”. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. Vol 7 (4): 451-458. 1993.
- [11].Arabina, T. Manfarizah, Syakur, S. dan Irawan B. “Karakteristik tanah inceptisol yang disawahkan di kecamatan indrapuri kabupaten aceh besar”. *Jurnal Floratek*. Vol 13(1);1-10. 2018.
- [12].Darmawijaya, M.I. “Klasifikasi tanah dasar dan teori bagi peneliti tanah dan pelaksana pertanian di Indonesia”. *Jurnal Berita Biolog*. Vol 9 (6). 1997.
- [13].Adinugraha, H. A. dan Setiadi, D. “Seleksi pohon benih *gmelina arborea roxb.* Pada hutan rakyat di bondowoso, jawa timur”. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol 6(1): 6-12. 2018.
- [14].Mulyana, D. dan Asmarahman, C. *Jenis Kayu Penghasil Rupiah*. Buku. Agromedia Pustaka. Jakarta. 2010.
- [15].Sari, D.,K., *Identifikasi Serangga Penyebab Hama pada Beberapa Genus Anggrek Koleksi Kebun Raya Purwodadi –Lipi*. Buku. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. 2013.
- [16].Lisafitri, Y., *Mata Kuliah Keanekaragaman Hayati Tanah keanekaragaman Rayap Ordo Isoptera*. Buku. Bioteknologi Tanah dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat. 2012.
- [17].Sasmita, F. Mardiansyah, M. dan Darlis, V. V. “Ontensitas serangan hama pada agroforestri tegakan jati (*tectona grandis*) di jalan rajawali sakti kelurahan simpang baru kecamatan tampan kota pekanbaru provinsi riau”. *JOM Faperta UR*. Vol 5(1): 1-8. 2018.
- [18].Ngatiman. “Rayap tanah *coptotermes sp.* Hama potensial pada tegakan meranti merah (*shorea leprosula miq.*)”. *Jurnal penelitian ekosistem di pterokarpa*. Vol 3 (1). 2012.
- [19].Verma, M., Sharma, S., and Prasad, R. “Biological alternatives for termite control”. *Journal International Biodeterioration and Biodegradation*. Pp 63-959. 2009.
- [20].Supriatna, A. H. Haneda, N. F. dan Wahyudi, I. “Sebaran populasi, persentase serangan, dan tingkat kerusakan akibat hama boktor pada tanaman sengon: pengaruh umur, diameter, dan tinggi pohon”. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol 8(2): 79-87. 2017.

- [21].Safitri, D. Y. Indriyanto. dan Hariri, A. M.
“Tingkat serangan hama pada tanaman jabon
(*Anthocephalus cadamba* Miq.) di desa
Negara ratu II kecamatan natar kabupaten
lampung selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol
5(3): 77-86. 2017.

Pengamanan dan Perlindungan Kawasan Hutan Lindung Batutegei Tanggamus Lampung Berbasis Smart Patrol

Aris Subagio^{1*}, Elly L. Rustiati², Miftakhul Huda³, Idris Rafik Abdullah⁴, Sarno⁵

^{1,2}Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

³Yayasan Inisiasi Alam Reabilitasi Indonesia (YIARI),

Jl. Curug Nangka Kp. Sinarwangi, RT. 04/05, Kel. Sukajadi, Kec. Tamansari, Bogor, Jawa Barat 16610

¹aris.subagio15@gmail.com

²ely_jazdyk@yahoo.com

³mhuda726@gmail.com

Intisari—*Spatial Monitoring and Reporting Tool (SMART)* merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengukur, mengoleksi, mengevaluasi, dan meningkatkan efektivitas pemantauan dan aktivitas konservasi berbasis lokasi. Kegiatan patroli berbasis SMART telah dilaksanakan pada Januari – Februari 2019 di kawasan hutan lindung Batutegei Tanggamus, bekerja sama dan di bawah program Yayasan Inisiasi Alam Reabilitasi Indonesia (YIARI). Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan sistem pengamanan di dalam kawasan hutan lindung Batutegei dengan *SMART Patrol* di Resort Way Sekampung dan Resort Batu Lima. Dengan SMART dapat diperoleh titik temuan berupa satwa secara langsung ataupun tidak langsung, ancaman, tumbuhan, dan bentang alam. Data yang diolah adalah data temuan satwa dan temuan ancaman pada saat patroli kawasan hutan lindung Batutegei, sedangkan data lainnya dijadikan sebagai data pendukung. Sebanyak 123 titik temuan, dengan temuan tertinggi adalah temuan satwa (40%), satwa yang didapat berdasarkan temuan secara langsung (*Hylobates syndactylus*, *Macaca nemestrina*, *Buceros rhinoceros*) maupun tidak langsung (*Helarctos malayanus*, *Sus scrofa*, *Cervus unicolor*), temuan tidak langsung berdasarkan tanda-tanda keberadaan satwa liar seperti jejak, gesekan badan, cakaran, bekas makan ataupun kubangan.

Kata kunci —SMART Patrol, Pengamanan, Satwa, Ancaman.

Abstract —*Spatial Monitoring and Reporting Tool (SMART)* is an application used to measure, collect, evaluation, and increase effectiveness on monitoring and conservation of location-based resources. SMART-based patrol activities have been carried out in January - February 2019, in protected forest area Batutegei Tanggamus, in collaboration with and under the Indonesian Rehabilitation Nature Initiation (YIARI) program. The purpose of this research is to implement a security system in the Batutegei protected forest area with SMART Patrol in Way Sekampung Resort and Batu Lima Resort. With SMART the point of discovery is in the form of animals directly or indirectly, threats, plants and landscapes. The data processed is data from animal findings and findings of threats during patrol when in Batutegei protected forest area, while other data used as supporting data. A total of 123 points of discovery, with the highest findings are animals (40%), animals obtained directly (*Hylobates syndactylus*, *Macaca nemestrina*, *Buceros rhinoceros*) and also indirectly (*Helarctos malayanus*, *Sus scrofa*, *Cervus unicolor*), can be taken directly based on the sign animal release signs such as footprints, body rubbing, scratches, food stains or pools.

Keywords —SM SMART Patrol, Security, Animals, Threats.

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia, dengan 63% atau seluas 120,6 juta hektar daratannya sebagai kawasan hutan. Potensi keanekaragaman hayati yang ada di hutan Indonesia sangatlah tinggi dengan tingkat endemisitas yang tinggi. Hutan diklasifikasikan menjadi 3 fungsi yaitu hutan produksi, hutan konservasi dan hutan lindung (KLHK, 2018). Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK.68/MenhutII/2010 tanggal 28 Januari 2010 Hutan Lindung

Batutegei merupakan salah satu hutan lindung yang ada di Indonesia dan dikelola oleh KPHL (Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung) Batutegei. Menurut KPHL (2012), Huda dkk., (2018) dan Shancez (2010) di dalam kawasan Hutan Lindung Batutegei masih terdapat keragaman satwa yang beragam, dengan ditemukan 17 famili dengan 29 jenis mamalia, dua di antaranya endemik, yaitu harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) dan simpai (*Presbytis melalopus*). Spesies burung yang ada sebanyak 38 famili dengan 140 spesies

diantaranya sephah gunung (*Pericrocotus miniatus*), prenjak (*Prima familiaris*), cucak kerinci (*Pycnonotus leucogrammicus*), burung cabe (*Dicaeum trochileum*), dan bondol jawa (*Lanchura leucogastroides*). Keanekaragaman mamalia karnivora yang beragam diantaranya harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), kucing emas (*Catopuma temminckii*), dan musang bulan (*Paguma larvata*). Di kawasan Hutan Lindung Batutegei dapat dijumpai juga spesies primata seperti siamang (*Symphalangus syndactylus*), beruk (*Macaca nemestrina*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), simpai (*Presbytis melalopus*), dan kukang sumatera (*Nycticebus coucang*).

Pengamanan dan perlindungan merupakan suatu kegiatan atau upaya yang dilakukan oleh aparat kehutanan dan bekerjasama dengan instansi terkait dalam menjaga, melindungi, dan mempertahankan hutan dari gangguan yang dapat mengganggu dan merusak sumber daya alam yang ada di dalamnya (Sukarman, 2018). *Spatial Monitoring and Reporting Tool* (SMART) merupakan sebuah aplikasi yang dikembangkan untuk mengukur, mengevaluasi, dan meningkatkan efektivitas pemantauan dan aktivitas konservasi berbasis lokasi. Sistem SMART diciptakan untuk membantu pengelolaan kawasan konservasi dan kawasan suaka alam lainnya dalam menyusun perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi intervensi konservasi di lapangan. Aplikasi SMART lebih dari sekedar alat untuk mengumpulkan data, melainkan seperangkat alat (*tool*) yang dikembangkan berdasarkan pengalaman praktis dan dirancang untuk membantu perlindungan kawasan konservasi. (Kholis dkk., 2016).

Menurut Puspita dkk., (2017), struktur *database* SMART terdiri dari kategori, Struktur kategori data SMART yang dimaksud adalah: a) Ancaman, merupakan kategori temuan obyek aktivitas tindak kejahatan, di dalam kategori ancaman terdapat beberapa jenis subkategori. b) Pelaku, merupakan temuan pelaku aktivitas tertentu yang ditemukan oleh tim patroli. c) Perambahan, merupakan area perambahan yang ditemukan oleh tim patrol, disertai dengan informasi jenis tanaman, rumah, estimasi luasan perambahan dan tindakan

yang dilakukan oleh tim patroli. d) Perburuan, merupakan temuan aktivitas berburu yang dilakukan secara langsung oleh pemburu maupun dengan alat. Dalam temuan perburuan, temuan alat buru tidak dimasukkan di dalam sub kategori alat, namun dimasukkan di dalam sub kategori perburuan dengan tujuan bahwa alat yang ditemukan merupakan alat yang tetap aktif memberikan ancaman perburuan. e) Pembalakan, merupakan temuan hasil penebangan pohon secara ilegal dalam bentuk gelondongan, kayu olahan, maupun sisa/serpihan kayu. f) Pengambilan ikan, merupakan pengambilan ikan dengan menggunakan alat maupun secara langsung dimasukkan di dalam sub kategori pengambilan ikan dengan tujuan yang sama dengan mekanisme pada perburuan. g) Pertambangan, merupakan temuan area atau lokasi penambangan yang dilalui oleh tim patroli. h) Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), merupakan temuan lokasi-lokasi dan obyek HHBK yang diambil oleh pelaku. i) Jalan akses, merupakan titik-titik masuk atau persimpangan jalan yang dilalui oleh pelaku menuju ke kawasan. Informasi ini sangat diperlukan untuk memberikan arahan mekanisme dan tujuan patroli selanjutnya dengan mempertimbangkan temuan-temuan yang ada di sekitar jalan akses dan sebaran satwa kunci yang memiliki potensi tinggi terancam oleh adanya jalan akses. j) Bencana alam, merupakan bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan terhadap biodiversitas atau kematian satwa liar. Kerusakan-kerusakan yang diakibatkan oleh bencana alam dipisahkan dengan sub kategori ancaman-ancaman lain yang disebabkan oleh manusia. k) Alat kerja dan transportasi, merupakan temuan yang berhubungan dengan setiap kategori ancaman manusia, namun dipisahkan agar tidak terjadi pencatatan berulang kasus maupun alat kerja serta transportasinya. Alat kerja dan transportasi akan menjadi indikator adanya ancaman untuk kawasan, namun tidak secara langsung menunjukkan terjadinya ancaman dalam kawasan. l) Kebakaran, merupakan temuan titik kebakaran yang ditemukan sepanjang jalur patrol. m) Perdagangan dan kepemilikan tumbuhan dan satwa liar (TSL), merupakan informasi mengenai keberadaan

perdagangan TSL maupun kepemilikan TSL dapat diperoleh melalui patroli atau pemantauan pasar atau pada lokasi yang sudah merupakan titik peredaran, jalan raya di pinggiran taman nasional merupakan akses keluarnya TSL. Contoh temuan di dalam kategori ini adalah pengangkutan kayu, satwa babi hutan dan jenis-jenis satwa lainnya. Taman nasional dapat melaksanakan kegiatan pos jaga di jalur lintas dan melakukan pemeriksaan terhadap muatan di dalam kendaraan. Informasi satwa liar, merupakan keterangan mengenai distribusi keberadaan satwa kunci dan dihubungkan dengan potensi ancaman terhadap satwa kunci tersebut. Informasi mengenai populasi maupun kepadatan satwa tidak dapat diperoleh melalui patroli maupun pengelolaan data dalam SMART, melainkan membutuhkan survei khusus dengan metode yang sesuai dengan jenis satwa kunci. n) Informasi tumbuhan, merupakan keterangan mengenai tumbuhan bernilai penting dan tumbuhan lainnya yang ditemukan pada saat patroli bertujuan untuk mengetahui distribusi tumbuhan. Beberapa tipe tumbuhan yang dimasukkan di dalam kategori ini antara lain tumbuhan potensi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), tumbuhan eksotis (tumbuhan yang sengaja didatangkan untuk tujuan tertentu, dan keberadaannya dibatasi oleh kondisi geografis) dan tumbuhan invasif yaitu tumbuhan yang pertumbuhannya sangat cepat sehingga mengganggu ekosistem yang ada disekitarnya. o) Informasi fenologitumbuhan, merupakan keterangan mengenai tumbuhan berbuah didalam kawasan dan dilakukan untuk mengetahui musim buah di dalam kawasan hutan. Informasi ini biasanya dikumpulkan untuk studi waktu pelepasliaran satwa tertentu di dalam kawasan. p) Fitur, digunakan untuk mengetahui keberadaan fitur alami, infrastruktur (terutama temuan infrastruktur ilegal) seperti jalan, jembatan dan lain-lain. Infrastruktur yang dibangun oleh pengelolatan nasional termasuk juga di dalam temuan ini untuk mengetahui kondisi terbaru yang ditemui pada saat patroli. q) Sosialisasi, merupakan kegiatan yang dilaksanakan oleh resort terhadap desa atau wilayah kerja resort. Petugas resort dapat melakukan kegiatan

anjingsana kepada tokoh-tokoh masyarakat, penyuluhan dan pendampingan desa di sekitar kawasan. r) Konflik manusia dan satwa liar, biasanya terjadi di sekitar kawasan taman nasional yang berdekatan langsung dengan pemukiman masyarakat yang ditanggapi oleh tim resort maupun mitra kerja. s) Informasi masyarakat adat, merupakan temuan yang digunakan sebagai pendamping informasi ancaman terhadap biodiversitas yang ditemukan di area masyarakat adat. t) Informasi wisata dan jasa lingkungan, merupakan temuan lokasi ekowisata, potensi ekowisata dan bangunan budaya. Kategori ini juga mencakup potensi air bersih dan titik sumber air untuk masyarakat maupun sungai yang digunakan sebagai sumber air. u) Posisi, merupakan informasi keberadaan tim patroli, lokasi mulai, lokasi berhenti dan titik selain observasi yang dibuat selama pergerakan patroli. Titik ini perlu diambil sebagai salinan (*back up*) untuk membuat rute (*track*) patroli jika rute dalam GPS tidak dapat di unduh.

Sistem pengamanan berbasis SMART tersebut diharapkan dapat membantu dalam upaya penjagaan dan perlindungan kawasan hutan lindung Batutege beserta potensi yang ada di dalamnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami upaya pengamanan hutan dan mengetahui potensi hutan dengan menggunakan SMART di kawasan hutan lindung Batutege.

II. METODOLOGI

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 10 Januari – 20 Februari 2019, di Resort Way Sekampung dan Resort Batulima kawasan Hutan Lindung Batutege, di bawah program dan bekerja sama dengan Yayasan Inisiasi Alam Rehabilitasi Indonesia (YIARI). SMART menggunakan *Global Positioning System* (GPS) dan mencatat temuan ke dalam *datasheet*.

Data temuan diolah menggunakan aplikasi SMART dan *Microsoft Excel*. Data temuan yang tercatat di *datasheet* diinput ke dalam aplikasi SMART berdasarkan kategori yang ditemukan dan dilakukan *eksport (query)* yaitu memindahkan data yang telah selesai diinput ke dalam Ms. Excel. Mengolah data temuan satwa liar dan

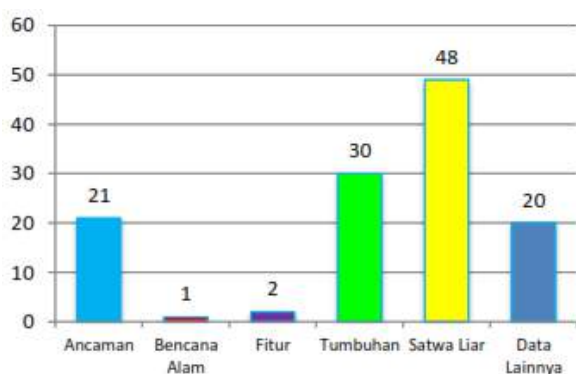
temuan ancaman pada Ms. Exel, sedangkan data temuan lainnya digunakan sebagai data pendukung. Analisis data dilakukan secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan patroli berbasis SMART di kawasan Hutan Lindung Batutege merupakan salah satu upaya pengamanan dan perlindungan yang dilakukan oleh YIARI untuk membantu KPHL Batutege. Selain pengamanan dan perlindungan, dengan program SMART dapat dilakukannya inventarisasi keanekaragaman hayati yang ada di dalam kawasan KPHL Batutege, yaitu dengan melakukannya survei langsung di kawasan hutan lindung Batutege dan menandai temuan berdasarkan kategori data model SMART menggunakan GPS.

A. Temuan Patroli

Ditemukan sebanyak 122 total titik temuan (Gambar 1) mencakup temuan ancaman, satwa liar, tumbuhan, fitur, bencana alam dan data lainnya yaitu aktivitas tim patroli (berupa titik posisi mulai, istirahat dan selesai) yang ditemukan pada Resort Way Sekampung 118 titik temuan dan pada Resort Batulima ditemukan 4 titik temuan.



Gbr. 1 Temuan patroli di kawasan hutan lindung Batutege

Temuan patroli yang didapat mencakup ancaman, satwa liar, tumbuhan, fitur, bencana alam dan data aktivitas tim patroli (berupa titik posisi mulai, istirahat dan selesai). Temuan satwa liar secara langsung maupun tidak langsung sebanyak 48 temuan atau 40% dari total temuan (n=122), dan merupakan jenis temuan tertinggi.

A.1 Temuan Satwa Liar

Temuan satwa liar dikategorikan berdasarkan temuan secara langsung (n=19) dan tidak langsung (n=29) berdasarkan tanda-tanda keberadaan satwa liar seperti jejak, gesekan badan, cakaran, bekas makan ataupun kubangan. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2018), tanda-tanda keberadaan satwa liar di dalam kawasan hutan diantaranya tapak kaki, kotoran, kubangan, satwa mati, tulang dan tengkorak.

Tabel 1. Data satwa liar yang teridentifikasi

No	Jenis		Tipe Temuan	
	Nama lokal	Nama ilmiah	L	TL
Mamalia				
1.	Beruang madu	<i>Helarctos malayanus</i>	√	
2.	Babi hutan	<i>Sus scrofa</i>	√	
3.	Teledu sigung	<i>Mydaus Javanensis</i>	√	
4.	Rusa sambar	<i>Cervus unicolor</i>	√	
5.	Jelarang	<i>Ratufabicolor</i>	√	√
6.	Kubung	<i>Galeopterus variegatus</i>	√	
7.	Lutung simpai	<i>Presbytismelalophos</i>	√	√
8.	Siamang	<i>Hylobates syndactylus</i>	√	√
9.	Beruk	<i>Macaca nemestrina</i>	√	
Aves				
10.	Cucak kuning	<i>Pycnonotus melanicterus</i>	√	
11.	Rangkong badak	<i>Buceros rhinoceros</i>	√	√
11.	Kadalan kembang	<i>Phaenicophaeus javanicus</i>	√	
12	Jingjing batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	√	
13	Kuau raja	<i>Argusianus argus</i>		√
14	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	√	
15	Sempur hujan darat	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	√	

Keterangan: L = langsung, TL = Tidak Langsung

Satwa yang teridentifikasi berjumlah 15 spesies yang ditemukan di kawasan hutan lindung Batutege, dengan ditemukannya secara langsung sebanyak 7 spesies, secara tidak langsung sebanyak 5 spesies, dan secara langsung maupun tidak langsung sebanyak 4 spesies. Satwa liar yang dijumpai secara langsung dengan tim pada kegiatan patroli diantaranya siamang (*Hylobates syndactylus*) (Gambar 2.), Dan perjumpaan tidak langsung berupa tanda keberadaan satwa liar diantaranya kubangan babi hutan (Gambar 3.).



Gbr. 2 Temuan siamang di Resort Way Sekampung secara langsung.



Gbr. 3 Temuan tanda tidak langsung satwa liar

Berdasarkan temuan satwa liar secara langsung dan tidak langsung di hutan lindung Batutege mengindikasikan bahwa kawasan lindung memiliki keragaman satwa liar yang beragam, menurut Arief Satwa yang teridentifikasi berjumlah 15 spesies yang ditemukan di kawasan hutan lindung Batutege, umumnya disebabkan masih adanya kawasan hutan dengan kondisi relatif masih baik. Hutan lindung Batutege berperan penting sebagai kawasan penyangga dan habitat alami satwa liar sehingga perlu dijaga kelestariannya sehingga diperlukan upaya konservasi bagi satwa liar dan habitatnya.

A.2 Status Konservasi Temuan Satwa Liar

Satwa liar yang telah ditemukan di hutan lindung Batutege berdasarkan temuan langsung dan tidak langsung memiliki status konservasi terancam (lutung simpai dan siamang) dan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 106 Tahun 2018 tentang Tumbuhan dan

Satwa Liar yang Dilindungi terdapat 7 spesies yang dilindungi. Oleh karena itu satwa yang ditemukan termasuk menjadi prioritas pemerintah Indonesia untuk dipertahankan dari berbagai ancaman seperti perburuan, perdagangan dan perusakan habitat (Iswandaru dkk., 2018). Perburuan dan kerusakan habitat menjadi ancaman utama karena berpengaruh terhadap sebaran dan populasi satwa liar (Paiman dkk., 2018).

Tabel II. Status konservasi satwa liar yang teridentifikasi.

No	Jenis		Status Konservasi	
	Nama lokal	Nama ilmiah	IUCN	P.106 /2018
Mamalia				
1.	Beruang madu	<i>Helarctos malayanus</i>	VU	D
2.	Babi hutan	<i>Sus scrofa</i>	LC	
3.	Teledu sigung	<i>Mydaus Javanensis</i>	LC	D
4.	Rusa sambar	<i>Cervus unicolor</i>	VU	D
5.	Jelarang	<i>Ratufabicolor</i>	NT	
6.	Kubung	<i>Galeopterus variegatus</i>	LC	
7.	Lutung simpai	<i>Presbytismelalophos</i>	EN	D
8.	Siamang	<i>Hylobates syndactylus</i>	EN	D
9.	Beruk	<i>Macaca nemestrina</i>	VU	
Aves				
10.	Cucak kuning	<i>Pycnonotus melanicterus</i>	LC	
11.	Rangkong badak	<i>Buceros rhinoceros</i>	NT	D
11.	Kadalan kembang	<i>Phaenicophaeus javanicus</i>	LC	
12.	Jingjing batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	LC	
13.	Kuau raja	<i>Argusianus argus</i>	NT	D
14.	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	LC	
15.	Sempur hujan darat	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	NT	

Keterangan: DD = Data Devicient (Informasi Kurang), LC = Least Concern (Beresiko Rendah), NT = Near Treated (Hampir Terancam), VU = Vulnerable (Rentan), EN = Endangered (Terancam) (IUCN, 2019). D = Dilindungi.

A.3 Temuan Ancaman

Ancaman merupakan salah satu temuan dari aktifitas patroli dan termasuk bagian terpenting untuk dikaji, tindak kejahatan seperti pembalakan hutan, pembakaran hutan dan perburuan liar dapat mengancam keutuhan dari potensi kawasan hutan lindung Batutege, mulai dari potensi satwa maupun tumbuhan yang ada. Menurut Mustari dkk., (2014) menyatakan bahwa aktifitas manusia di dalam kawasan hutan seperti perburuan dan pembangunan merupakan ancaman yang serius bagi

keberadaan satwa khususnya mamalia.

Berdasarkan hasil patroli diperoleh sebanyak 21 titik temuan ancaman dengan berbagai subkategori temuan ancaman (Gambar 4).



Gambar 4. Temuan ancaman di kawasan hutan lindung Batutege.

Ditemukan 4 subkategori temuan ancaman dalam kegiatan patroli di kawasan Hutan Lindung Batutege dengan temuan ancaman tertinggi adalah perburuan satwa sebanyak 15 temuan atau 71% dari total temuan ancaman (N=21). Menurut Lee (2000) kegiatan perburuan dapat dibedakan menjadi (i) perburuan aktif, yaitu aktivitas yang banyak menguras energi, membutuhkan tenaga dan menghabiskan waktu karena pemburu harus mengejar, memburu dan menangkap hewan buruan dan (ii) perburuan pasif, hanya membutuhkan waktu dan tenaga untuk merancang dan menempatkan perangkap atau jerat pada lokasi yang ditetapkan sambil menunggu hewan buruan masuk dalam jerat atau perangkap. Perburuan satwa yang ditemukan tergolong perburuan pasif dengan bentuk temuan berupa pikat burung (n=4) dan jerat seling (n=11).

Menurut Sarno (*personal observation*), (2019) perburuan satwa liar berupa pikat burung merupakan perangkap yang dilengkapi dengan burung milik pemburu untuk menjadi umpan burung liar dan disertai perekat alami yang berfungsi untuk menjebak burung liar dan pada umumnya pikat burung diletakkan di posisi ketinggian menggunakan tiang buatan. Pikat burung yang ditemukan oleh tim patroli dalam kondisi tidak aktif yaitu ditandai dengan tersisanya tiang kayu yang diduga digunakan oleh pemburu untuk menjebak burung (Gambar 4).



Gbr. 5 Temuan pikat burung tidak aktif di kawasan hutan lindung Batutege.



Gbr. 6 Pengamanan jerat seling oleh dua orang tim patroli YIARI pada saat patroli di Resort Way Sekampung.

Jerat seling (Gambar 6) biasanya diletakkan pada jalur aktif satwa, diikat pada kayu yang cukup besar dan kuat guna satwa yang terjat tidak dapat lepas dan lari kembali. Target dari jerat seling adalah leher, kaki ataupun badan satwa dan diduga satwa yang dijadikan target perburuan adalah mamalia seperti rusa, harimau, babi hutan dan mamalia lainnya. Berdasarkan temuan tim patroli, hampir semua jerat berdekatan dengan sumber air dan dekat dengan lahan masyarakat yang berada di dalam kawasan Hutan Lindung Batutege.

Temuan ancaman lainnya adalah akses jalan sebanyak 1 temuan berupa jalan yang ada di dalam kawasan menuju perkebunan, temuan pengambilan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) sebanyak 1 temuan berupa pengambilan buah jering (*Archidendron bubaliu*) yang berada di dalam kawasan Resort Way Sekampung Hutan Lindung Batutege, dan pembalakan sebanyak 4

temuan berupa 2 temuan pembalakan hutan (Gambar) dan 2 temuan penebangan pohon sonokeling (*Dalbergia latifolia*) (Gambar) yang berada di dalam Resort Batu Lima hutan lindung Batutegi.



Gbr. 7 Pembalakan hutan di Resort Way Batulima hutan lindung Batutegi.



Gbr. 8 Penebangan pohon sonokeling (*Dalbergia latifolia*) di Resort Way Batulima hutan lindung Batutegi.

Ancaman di suatu habitat mampu mempengaruhi keberadaan dan persebaran satwa liar, sehingga dapat mengganggu perkembangan populasinya. Kasayev dkk., (2018) menyatakan terjadi penurunan keragaman spesies dikarenakan adanya berbagai aktivitas manusia. Tingginya aktivitas manusia di dalam kawasan hutan lindung atau di habitat alami satwa liar dapat menyebabkan terjadinya konflik antara satwa liar dan manusia. Sedangkan menurut Abram dkk., (2015) menyatakan konflik satwa dengan manusia merupakan ancaman yang serius bagi satwa liar akibat adanya area hutan yang dirambah oleh manusia.

Perambahan hutan, perburuan satwa liar dan aktivitas manusia lainnya yang ditemukan akan sangat mengancam keutuhan wilayah dan potensi yang ada di dalam kawasan hutan lindung Batutegi. Diperlukan suatu upaya perlindungan serta pengamanan potensi satwa liar dan habitatnya seperti melakukan aktivitas patroli jangka panjang dan melakukan pengelolaan hutan dengan baik agar semakin lestari. Keterlibatan masyarakat sangat besar pengaruhnya dalam upaya perlindungan dan pengamanan hutan lindung Batutegi dengan cara menumbuhkan rasa kepedulian terhadap kelestarian hutan dan potensi yang ada di dalamnya.

IV. PENUTUP

Penggunaan aplikasi SMART dalam melakukan pengamanan kawasan hutan lindung Batutegi dapat mempermudah dalam pengelolaan data yang telah ditemukan di dalam kawasan. Temuan satwa yang ada menggambarkan masih begitu beragamnya potensi keanekaragaman satwa yang ada di kawasan hutan lindung Batutegi. Namun temuan ancaman yang didapatkan merupakan gambaran masih adanya aktifitas manusia di dalam kawasan yang akan berdampak pada keberadaan satwa yang ada di kawasan hutan lindung Batutegi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih terutama disampaikan kepada KPHL Batutegi yang telah memberikan izin untuk melakukan pengambilan data di kawasan Hutan Lindung Batutegi, dan tim YIARI yang telah membantu pengumpulan data di lapangan. Terima kasih juga kepada pembimbing lapangan, yang telah membimbing dan memberikan motivasi serta masukan yang membangun.

REFERENSI

- [1] Abram, N. K., Meijaard, E., Wells, J.A., Pellier, A. S., Runting, R. K., Gaveau, D., Wich, S., Nardiyono, A. dan Mengersen, K. 2015. Mapping Perceptions of Species Threats and Population Trends to Inform Conservation Efforts: the Bornean

- Orangutan Case Study. *Journal of Diversity and Distributions*. 21(5): 478-499.
- [2] Arief, H., Rahman, A., Mijiarto, J. 2015. Studi Keanekaragaman Satwaliar Di Areal Konservasi Pt. Pertamina Talisman Jambi Merang. *Media Konservasi*. 20(1): 69-76
- [3] Huda, R., Anirudh, N. B., Sanchez, Karmelet L. 2018. Diversity of carnivorous mammals in Batutege Nature Reserve, Lampung, Sumatra. *Journal of Indonesian Natural History*. Vol 6 No 1
- [4] Iswandaru, D., Khalil, A. R. A., Kurniawan, B., Pramana, R., Febryano, I. G. dan Winarno, G. D. 2018. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove kphl gunung balak. *Jurnal Indonesian of Conservation*. 7(1): 57-62.
- [5] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. *Status Hutan & Kehutanan Indonesia 2018*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- [6] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018. Panduan Identifikasi Tanda Tanda Satwa [Online] Available: https://www.academia.edu/38230579/Buku_Panduan_Identifikasi_Tanda_Satwa.pdf
- [7] Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung. 2012. *Rencana Pengelolaan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Batu Tegi*. [Online]. Available: http://kphl.simpdashl.menlhk.go.id/kphlnew/report/dok_rphjp/RPHJP%20KPHL%20Batu%20Tegi.pdf.
- [8] Shancez, K. L., Grey, M., M.T. Laura. 2010. A study into the biology, physical geography and human activities of the batutege nature reserve (Lampung, Sumatera, Indonesia) kerjasama program Yayasan IAR Indonesia, Ekopass dan Ministerio De Asuntos Exteriores Y De Cooperacion. (laporan YIARI).
- [9] Kayasev, T., Nurdin, J. Novarino, W. 2018. Keanekaragaman Mamalia di Cagar Alam Rimbo Panti, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 6(1):23-29.
- [10] Kholis, M., Puspita. O.R., Gunaryadi, D. & Sadikin, L.A., 2016. Pedoman Implementasi SMART di Kawasan Konservasi. Ditjen KSDAE - Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta
- [11] Lee, R.J., 2000. *Impact of Subsistence Hunting in North Sulawesi, Indonesia and Conservation Option*. In J.G. Robinson and E.L. Bennett, (eds). *Hunting for Sustainability in Tropical Forest*. Columbia University Press, New York. pp 455-472
- [12] Mustari, A. H., Zulkarnain, I. dan Rinaldi, D. 2014. Keragaman Jenis dan Penyebaran Mamalia di Kampus IPB Dramaga Bogor. *Jurnal Media Konservasi*. 19(2): 117-125
- [13] Paiman, A., Anggraini, R., and Majunita. 2018. Faktor Kerusakan Habitat dan Sumber Air Terhadap Populasi Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock, 1929) di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah III Taman Nasional Sembilang. *Jurnal Sylva Tropika* 2(2): 22–28.
- [14] Puspita, O.R., Leonald L., Gunaryadi G., Sadikin A.L., Kholis M. 2017. Penjelasan Istilah dan Struktur Data Model SMART-RBM, Direktorat Kawasan Konservasi, DITJEN KSDAE - KLHK. Jakarta
- [15] Sukarman. 2018. Partisipasi Masyarakat Mitra Polhut Pada Upaya Perlindungan Dan Pengamanan Hutan Di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(1): 85—98.

Keanekaragaman Fauna Di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman

Bainah Sari Dewi^{1*}, Sugeng Prayitno Harianto², Hendra Prasetia³, Arianto⁴, Prihandini Tria Okta Viani⁵

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹bainahsariwicaksono12@gmail.com

²hendra.prasetia@fp.unila.ac.id

³sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

⁴ariantopurba459@gmail.com

⁵prihandiniriaokta@gmail.com

Intisari — Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya, Taman Hutan Raya (Tahura) merupakan kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi. Salah satu Tahura yang ada di Provinsi Lampung adalah Tahura Wan Abdul Rachman (WAR). Tahura WAR ditetapkan berdasarkan SK Menhut No. 408/kpts-II/1993 dengan luas 22,244 Ha. Dengan adanya pertimbangan untuk menjamin pelestarian lingkungan dan konservasi alam tersebut status Register 19 Gunung Betung ditingkatkan menjadi Tahura dengan luas 22.249,31 ha. Hingga saat ini perubahan lahan hutan/ konversi lahan merupakan ancaman yang serius untuk kawasan Tahura WAR. Perambahan yang dilakukan oleh masyarakat mengakibatkan alih fungsi lahan dan berdampak berkurangnya fungsi taman hutan raya sebagai pelindung proses ekologi sistem penyangga kehidupan. Akibat dari berkurangnya fungsi pelindung proses ekologi ini salah satunya adalah berkurangnya keanekaragaman fauna yang terdapat di Tahura WAR. Penelitian ini dilakukan di arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Wan Abdurrahman pada bulan Maret 2020. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman fauna yang terdapat di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR. Untuk menghimpun data dan informasi mengenai fauna dilakukan inventarisasi satwaliar dengan menggunakan metode line transect (transek garis) dan analisis vegetasi untuk habitatnya. Panjang jalur pengamatan 500 mm dan lebar kiri-kanan jalur 50 m. Hasil yang diperoleh H' 2,379 yang menunjukkan jika keanekaragaman sedang dengan 49 jenis spesies.

Kata kunci — Fauna, keanekaragaman, Tahura WAR.

Abstract — Pursuant to Law Number 5 of 1990 concerning the conservation of living natural resources and their ecosystems, the grand forest park is a nature conservation area for the purpose of collecting natural or artificial plants and or animals, native or non-native species, which are utilized for research, scientific, education, supporting cultivation, culture, tourism and recreation. One of the Forest Parks (Tahura) in Lampung Province is Tahura Wan Abdul Rachman (WAR). Tahura WAR was determined based on Minister of Forestry's Decree No. 408 / kpts-II / 1993 with an area of 22, .244 Ha. With the consideration to ensure environmental preservation and nature conservation, the Register 19 status of Gunung Betung was upgraded to Tahura with an area of 22,249.31 ha. Until now forest land conversion / land conversion is a serious threat to the Tahura WAR area. The encroachment carried out by the community resulted in the conversion of the land and the impact of the reduction in the function of the great forest park as a protector of the life support system ecology. As a result of the reduced protective function of this ecological process, one of which is the reduced diversity of fauna found in Tahura WAR. This research was conducted at the Wan Abdurrahman Integrated Conservation Education Forest arboret in March 2020. The purpose of this research was to find out the diversity of fauna contained in the Integrated Forest Education Conservation Arboretum of the Tahura WAR. To collect data and information on fauna, wildlife inventory is carried out using the line transect method and vegetation analysis for their habitat. The length of the observation lane is 500 mm and the width of the lane is 50 m. the results obtained show that there are 49 types of fauna.

Keywords— Fauna, diversity, Tahura WAR.

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman fauna di Indonesia sangat beragam sehubungan dengan variasi keadaan tanah, letak geografi dan keadaan

iklim. Hal ini ditambah pula dengan keanekaragaman tumbuhan sebagai habitat satwa. Indonesia sebagai salah satu Negara yang memiliki hutan tropika yang sangat luas dan merupakan gudang keanekaragaman

biologis yang penting di dunia, karena di dalamnya terdapat sumber daya alam hayati lebih dari 25 ribu jenis tumbuhan berbunga dan 400 ribu jenis satwa daratan serta berbagai perairan yang belum banyak diketahui (Nugroho, 2017).

Keanekaragaman flora maupun fauna disebutkan sebagai salah satu modal dan daya tarik bagi pengembangan sehingga penting untuk diketahui dan dilakukan inventarisasi. Selain sebagai potensi, daftar jenis flora dan fauna juga dapat bermanfaat menjadi data dasar untuk melihat perkembangannya dimasa depan (Arini *et al.*, 2018). Sesuai dengan kondisi lingkungannya, flora di suatu tempat dapat terdiri dari beragam variasi gen yang hidup di beberapa tipe habitat (tempat hidup) (Kusmana, 2015). Perlindungan dan pelestarian satwa liar adalah salah satu langkah yang sangat penting untuk dilakukan guna mengurangi dampak lingkungan yang dari waktu ke waktu terus menurun akibat hilangnya salah satu bagian penyimpan energi yang sangat besar, yaitu satwa liar (Arief *et al.*, 2015).

BAPPENAS (2003) mencatat tidak kurang dari 515 spesies mamalia (terbanyak di dunia), 1531 spesies burung (terbanyak ke empat), 270 spesies amfibi (terbanyak ke lima), 600 spesies reptil (terbanyak ke tiga), 1600 spesies kupu-kupu (terbanyak) menghuni habitat-habitat daratan dan perairan di kepulauan Indonesia yang luas ini. Belum lagi spesies-spesies invertebrata lain, ikan, moluska dan terumbu karang yang belum terdata secara rinci.

Fauna atau satwa adalah semua jenis sumber daya alam hewani yang hidup di darat, dan atau di air, dan atau di udara, sedangkan fauna liar adalah semua satwa yang hidup di darat, dan atau di air, dan atau di udara yang masih mempunyai sifat-sifat liar, baik yang hidup bebas maupun yang dipelihara oleh manusia (Alikodra, 2002).

Menurut Alikodra (2012) dalam Rudini (2016) kondisi satwa sangat bergantung dengan kualitas dan kuantitas habitat yang mencukupi, bagi dukungannya terhadap kesejahteraan mereka. Oleh karena itu, setiap organism mempunyai habitat yang sesuai dengan kebutuhannya. Fauna yang mudah teramati adalah jenis-jenis burung dengan habitat di kanopi pohon. Rapatnya kanopi

(tajuk) hutan dengan ketinggian 15-20m dalam waktu singkat relatif sulit untuk mengenali jenis burung berdasarkan morfologi (Heriyanto *et al.*, 2019).

Taman Hutan Raya (Tahura) merupakan salah satu hutan konservasi yang memiliki fungsi sebagai kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan satwa yang alami maupun buatan, jenis asli atau bukan asli, yang dimanfaatkan untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi (Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990). Tahura juga merupakan wilayah sistem penyangga kehidupan terutama dalam pengaturan tata air, menjaga kesuburan tanah, mencegah erosi, menjaga keseimbangan iklim mikro, serta pengawetan keanekaragaman hayati.

Tahura Wan Abdul Rachman merupakan salah satu Tahura yang terletak di Pulau Sumatera tepatnya di Provinsi Lampung yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 408/Kpts-II/1993 Tanggal 10 Agustus 1993 dengan luas 22.249,31 ha. Kawasan Tahura Wan Abdul Rachman dibagi menjadi blok-blok pengelolaan diantaranya blok koleksi tumbuhan yang digunakan untuk koleksi tanaman asli dan tidak asli; blok perlindungan sebagai tempat untuk melindungi tumbuhan, satwa, dan ekosistem; blok pemanfaatan untuk kegiatan pendidikan, penelitian serta pengelolaan hutan bersama masyarakat (UPTD Tahura WAR, 2009).

II. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan informasi dan mengetahui tentang keanekaragaman hayati fauna di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. sebagian satwa yang masih dapat bertahan hidup di hutan sampai sekarang. Keberadaan suatu jenis burung dapat dijadikan sebagai indikator keanekaragaman hayati karena kelompok burung memiliki sifat-sifat yang mendukung yaitu hidup di seluruh habitat, peka terhadap perubahan lingkungan dan kehidupannya serta penyebarannya telah cukup diketahui (Wiranata *et al.*, 2017).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai keanekaragaman fauna dilakukan pada bulan Maret 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian berupa binokuler, rol meter, kompas, GPS, tali rafia serta alat tulis dan *tally sheet* Objek yang dijadikan penelitian yaitu semua satwa liar yang terdapat di lokasi pengamatan. Penelitian ini dilakukan di Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman, Lampung.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data yaitu metode transek garis (*line transect*). Metode *line transect* dilakukan dengan menyusuri Tahura di sepanjang transek yang telah ditentukan. Garis transek dibuat sepanjang 500 meter membelah kawasan hutan. Selanjutnya dilakukan inventarisasi dan penghitungan satwa di sepanjang garis transek yang telah dibuat menggunakan tali raffia yang telah diukur sepanjang 10 meter.

Analisis data, penaksiran jumlah populasi (P_D). Penaksiran jumlah populasi (P_D) ini dilakukan untuk menjelaskan titik dan interval parameter populasi dan mengetahui jenis penaksiran parameter populasi. Selain itu, penaksiran jumlah populasi untuk menghitung jumlah sampel yang dibutuhkan menggunakan penaksiran rata-rata dan proporsi yang sesuai dengan kasus. Penaksiran data populasi dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P_D = \frac{A}{2DX}$$

Keterangan A : Luas area
2 :Jumlah satwa teramati
D :jarak rata-rata pengamatan
X :panjang transek

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman spesies juga dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya (Soegianto, 1994 dalam Indriyanto, 2006) Untuk mengetahui keanekaragaman jenis dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman

Shannon-Wiener (Odum, 1993), dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i, \text{ dimana } P_i = (n_i/N)$$

Keterangan H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
n_i = Jumlah individu jenis ke-i
N = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon – Wiener (H') adalah sebagai berikut:

H' < 1 : keanekaragaman rendah

1 < H' ≤ 3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) digunakan untuk menyebutkan jumlah atau kekayaan spesies. Keanekaragaman hayati merupakan ciri area yang menyangkut keragaman di dalam dan di antara organisme hidup, kumpulan organisme, komunitas biotik dan proses biotik, yang masih bersifat alamiah ataupun yang sudah diubah oleh manusia (Guo et al., 2019). Menurut Izza dan Kurniawan (2014), wilayah tropis memiliki keanekaragaman hayati yang lebih kaya, dan jumlah keanekaragaman hayati terus menurun jika semakin jauh dari equator. Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman adalah salah wilayah hutan yang ada di wilayah tropis sehingga masih memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi. Keanekaragaman jenis satwa liar yang ada di Tahura Wan Abdul Rachman dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel I. Keanekaragaman Jenis Satwa Di Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman).

No	Nama Satwa	Jumlah	Ln P	H'
1	Laba-laba (<i>Araneus diadematus</i>)	43	-2,563	-0,197
2	Burung Kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>)	4	-4,961	-0,034
3	Bapak pucung (<i>Pyrrhocoroidea</i>)	4	-4,961	-0,034
4	Kupu-kupu putih(<i>Leptosia nina</i>)	10	-4,017	-0,072
5	Kupu-kupu kuning	40	-2,631	-0,189

<i>(Eurema)</i>					<i>terminate)</i>				
6	Semut hitam besar (<i>Lasius</i>)	27	-3,036	-0,145	28	Laba-laba kuning (<i>Argiope aurantia</i>)	1	-6907	-0,006
7	Tonggeret (<i>Cicadidae</i>)	10	-4,017	-0072	29	Burung kedasi (<i>Cocomantis merulinus</i>)	1	-6907	-0,006
8	Laba-laba kaki kuning	10	-4,017	-0072	30	Siamang (<i>Symphalangus syndactylus</i>)	5	-4710	-0,042
9	Serangga orange	2	-5,809	-0017	31	Capung kuning (<i>Pantala flavescens</i>)	1	-6907	-0,006
10	Semut merah kecil (<i>Solenopsis</i>)	212	-0,959	-0367	32	Serangga coklat putih	1	-6907	-0,006
11	Cacing kawat (<i>Indotyphlops braminus</i>)	19	-3,381	-0114	33	Kupu-kupu hitam biru (<i>Papilio demoleus</i>)	2	-5809	-0,017
12	Kupu-kupu coklat (<i>Acraea terpsicore</i>)	5	-4,710	-0042	34	Cacing tanah (<i>Lumbricina</i>)	1	-6907	-0,006
13	Capung hijau (<i>Orthetrum Sabina</i>)	10	-4,017	-0072	35	Kupu-kupu hitam (<i>Hypolimnas bolina</i>)	3	-3963	-0,026
14	Belalang coklat (<i>Valanga nigricornis</i>)	41	-4,961	-0034	36	Kupu-kupu orange	2	-5809	-0,017
15	Kumbang merah (koksi) (<i>Coccinellidae</i>)	1	-6,907	-0006	37	Kumbang orange	1	-6907	-0,006
16	Belalang hijau kecil (<i>Oxya servile</i>)	5	-4,710	-0,042	38	Laba-laba kaki merah	11	-6907	-0,075
17	Burung putih coklat	1	-6,907	-0,006	39	Capung biru (<i>Pantala flavescens</i>)	2	-6,907	-0,017
18	Sarang semut	9	-4,135	-0,066	40	Laba-laba putih	1	-4605	-0,006
19	Burung x	2	-5,809	-0,017	41	Tawon ndas hitam orange (<i>Vespa affinis</i>)	1	-6,907	-0,006
20	Burung cabe-cabebean (<i>Dicaeum sanguinolentum</i>)	5	-4,710	-0,042	42	Tawon ndas (<i>Vespa affinis</i>)	1	-6,907	-0,006
21	Semut hitam kecil (<i>Monomorium inimum</i>)	1	-6,907	-0,006	43	Burung kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>)	6	-6,907	-0,046
22	Kupu-kupu kuning hitam (<i>Rhopalocera</i>)	2	-5,809	-0,017	44	Ular pucuk (<i>Ahaetulla</i>)	1	-6,907	-0,006
23	Jangkrik (<i>Gryllinae</i>)	3	-5,298	-0,026	45	Kaki seribu (<i>Diplopoda</i>)	1	-6,907	-0,006
24	Nyamuk (<i>Aedes albopictus</i>)	65	-2,145	-0,250	46	Serangga putih	1	-6,907	-0,006
25	Burung kolobri kelapa (<i>Anthreptes malacensis</i>)	4	-4,961	-0,034	47	Kumbang hijau kuning	1	-6,907	-0,006
26	Lalat hutan (<i>Hermetia illucens</i>)	4	-4961	-0,034	48	Kadal (<i>E. mutifasciata</i>)	1	-6,907	-0,006
27	Capung merah (<i>Neurothemis</i>)	5	-4710	-0,042	49	Kupu-kupu hitam besar (<i>Triodes hypolitus</i>)	1	-6,907	-0,006
							553	-2,379	

Tahura WAR memiliki beragam jenis spesies, baik dari mamalia, aves, serangga, ataupun dari kelas *oligochaeta*. Penelitian yang dilakukan di Tahura WAR menghasilkan data sebanyak 49 jenis satwa liar. Indeks keanekaragaman spesies pada Tabel 1 menunjukkan jika H' pada Tahura WAR adalah 2,379 yang berarti jika keanekaragaman pada lokasi ini sedang. Pada penjumpaan langsung banyak ditemukan satwa serangga berasal dari famili *Formicidae*, *Nymphalidae*, *Araneidae*, *Culicidae*, *Aeshnidae* dan serangga lain yang ditemukan secara tidak langsung hanya dengan mendengar suaranya dan suara yang didengar tidak banyak yaitu famili *Cicadidae*.

Jenis-jenis serangga serangga yang ditemukan secara langsung antara lain semut, kupu-kupu, nyamuk, laba-laba, capung, kumbang merah, bapak pucung dan belalang. Keanekaragaman jenis ini menunjukkan jika di Tahura WAR masih menjadi habitat yang baik. Serangga dan laba-laba memiliki peranan penting dalam ekologi lingkungan karena akan berdampak pada kestabilan ekosistem (Nasution, 2016). Keanekaragaman serangga berpengaruh pada kualitas dan kuantitas lingkungan tempat tinggal (Pradhana et al., 2014). Serangga kupu-kupu di Tahura WAR terdapat banyak jenis. Keanekaragaman jenis kupu-kupu yang tinggi dan penyebaran kupu-kupu dalam suatu wilayah dipengaruhi oleh faktor habitat kupu-kupu yaitu faktor-faktor lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan kupu-kupu di alam, suhu, kelembaban, dan curah hujan serta topografi dan vegetasi (Dewi et al., 2016). Pada ekosistem alami, umumnya telah terjadi kestabilan populasi antara hama dan musuh alami sehingga keberadaan serangga hama tidak lagi merugikan (Gupta dan Chandra, 2017).

Selain serangga dan laba-laba, cacing juga merupakan bioindikator untuk lingkungan. Keberadaan cacing penting dalam keberlanjutan ekosistem sebagai pengatur dinamika bahan organik tanah (Achmad et al., 2013). Cacing yang teramati yaitu cacing *hammerhead* atau cacing berkepala martil dan cacing ini termasuk kedalam jenis *Bipalium sp.* Pada pengamatan ditemukan 19 cacing *hammerhead* pada jalur pengamatan. Populasi

cacing ini cukup banyak mengingat jumlahnya yang mencapai 19 ekor di jalur pengamatan dengan panjang 500 meter. Keberadaan cacing dapat dijumpai secara langsung atau melalui telur-telur cacing yang ada di tanah.

Pengamatan secara tidak langsung dengan cara mendengar suara binatang di Tahura WAR ditemukan primata jenis siamang (*Symphalangus syndactylus*) yang terdengar sejauh 1 km dari transek jalur. Pada saat keberadaan siamang terdeteksi, pengamat meluangkan waktu untuk mencari posisi pengamatan yang tepat (pada garis transek) agar suara terdengar jelas dan mencatat data ke dalam *tally sheet*. Suara siamang yang terdengar berjumlah 2 ekor dengan keberadaan yang berbeda, siamang 1 berada di sebelah kiri transek dan siamang 2 berada di sebelah kanan transek. Keberadaan populasi siamang dipengaruhi oleh kondisi habitat yang menyediakan sumber makanan dan tempat hidup (Kwatrina et al., 2013). Populasi siamang yang tersisa di Sumatera sebagian besar terdapat di kawasan lindung dan konservasi, salah satunya Tahura WAR.

Tahura WAR menunjukkan ekosistem ini masih cukup baik dengan adanya beberapa spesies burung. Pengamatan pada burung (*Aves*) dilakukan dengan 2 cara yaitu pengamatan langsung dan tidak langsung atau pengamatan dengan mendengarkan suara. Populasi burung yang ditemukan tidak terlalu banyak mengingat jam (waktu) pengamatan dilakukan pada pagi hari menuju siang hari. Burung banyak beraktivitas ketika pagi dan sore hari, ketika siang burung akan beristirahat di sarangnya. Burung yang ditemukan pada pengamatan antara lain burung kutilang, burung cabean, burung kolibri, burung dengan warna putih coklat dan burung yang tidak diketahui jenisnya. Burung memanfaatkan hutan sebagai tempat tinggalnya memiliki peran sebagai polinator dan seed dispersal dalam ekologi (Dirdaues et al., 2014). Fungsi burung dalam ekologi diperlukan untuk membantu percepatan proses suksesi sehingga disebut sebagai *catalytic species* yang menjadi *keytone species* dalam ekosistem (Rohiyani et al., 2014).

V. KESIMPULAN

Keanekaragaman jenis spesies di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman sebesar H' 2,379 yang menunjukkan jika keanekaragaman sedang dengan 49 jenis spesies. Jenis spesies yang ditemukan pada line transect kebanyakan berupa serangga dan cacing. Selain itu ditemukan juga mamalia seperti siamang dan burung beberapa jenis serta reptil berupa kadal. Keberadaan hewan-hewan ini menunjukkan jika Tahura WAR masih memiliki bioindikator yang baik dalam kelestarian lingkungan untuk menjaga kestabilan ekologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada pihak UPT Tahura WAR yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian hingga selesainya penulisan naskah.

REFERENSI

- [16] Achmad, A., Ngakan, P. O., Umar, A. dan Asrianny. 2013. Potensi keanekaragaman satwa liar untuk pengembangan ekowisata Di Laboratorium Lapangan Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata Hutan Pendidikan Unhas. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 2(2): 79-92.
- [17] Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar*, Jilid 1. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.
- [18] Alikodra, H. S. 2012. *Teknik Pengelolaan Satwa Liar*. Kampus IPB Taman Kencana Bogor.
- [19] Arief, H., Mujiarto, J. dan Rahman, A. 2015. Keanekaragaman dan status perlindungan satwa liar di pt. riau sawitindo abadi. *Jurnal Media Konservasi*. 20(1) : 159-165.
- [20] Arini, D., Kinho, J., Diwi, M., Halawane, J. E., Fahmi, M. F. dan Kafiar, Y. 2018. Keanekaragaman satwa liar untuk ekowisata taman hutan aqua lestari, minahasa utara. *Jurnal WASIAN*. 5(1) : 1-14.
- [21] Dewi, B., hamidah, A. dan Siburian, J. 2016. Keanekaragaman dan kelimpahan jenis kupu-kupu (lepidoptera; rhopalocera) di sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi. *Biospecies*. 9(2): 32-38.
- [22] Firdaus, A. B., Setiawan, A. dan Rustiati, A. L. 2014. Keanekaragaman spesies burung di repong damar Pekon Pahlungan Kecamatan Pesisir Tengah Krui Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 1-6.
- [23] Guo, Z., Cui, G., Zhang, M. dan Xiaoyu, L. 2019. Analysis of the contribution to conservation and effectiveness of the wetland reserve network in China based on wildlife diversity. *Global Ecology and Conservation*. 20: 1-11.
- [24] Gupta, S. K. dan Chandra, K. 2017. Diversity of orthoptera (insecta) fauna of Achanakmar Wildlife Sanctuary, Bilaspur, Chhattisgarh, India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*. 10: 91-103.
- [25] Heriyanto, N. M., Samsodin, I. dan Bismark, M. 2019. Keanekaragaman hayati flora dan fauna di kawasan hutan bukit datuk dumai provinsi riau. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1) : 82-94.
- [26] Izza, Q. dan Kurniawan, N. 2014. Eksplorasi jenis-jenis amfibi di Kawasan Owa Cagar dan Air Terjun Watu Ondo, Gunung Welirang, Tahura R. Soerjo. *jurnal Biotrpika*. 2(2): 103-108.
- [27] Kusmana, C. dan Hikmat, A. 2015. Keanekaragaman hayati flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 5(2) : 187-198.
- [28] Kwatrina, R.T. Kuswanda. Dan Setyawati, T. 2013. Sebaran dan kepadatan populasi siamang (*Symphalangus syndactylus* Raffles, 1821) di Cagar Alam Dolok Sipirok dan sekitarnya, Sumatera Utara. *Jurnal hutan dan konservasi alam*. 10(1): 81-91
- [29] Nasution, N. 2016. Keanekaragaman laba-laba (Araneae) pada ekosistem sawah dengan beberapa pola tanam di Kota Padang. *Jurnal BioCONCETTA*. 2(1): 12-20.
- [30] Nugroho, A. W. 2017. Konservasi keanekaragaman hayati melalui tanaman obat dalam hutan di Indonesia dengan teknologi farmasi potensi dan tantangan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(7) : 377-383.
- [31] Pradhana, R. A. I., Mudjiono, G. dan Karindah, S. 2014. Keanekaragaman serangga dan laba-laba pada pertanaman padi organik dan konvensional. *Jurnal HPT*. 2(2): 59-66.
- [32] Rohiyani, M., Setiawan, A. dan Rstiati, E. L. 2014. Keanekaragaman jenis burung di hutan pinus dan hutan campuran muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 89-98.
- [33] Rudini, Labiro, E. dan Ihsan, M. 2016. Keanekaragaman jenis burung pada kawasan hutan lindung kph dampelas tinombo di desa sibualong kecamatan balaesang kabupaten donggala. *Jurnal Warta Rimba*. 4(2) : 69-75.
- [34] UPTD Tahura WAR. 2009. *Buku Informasi Tahura*. Buku. Bandar Lampung. 38 p.

- [35] Wiranata, A., Nitibaskara, Tb. U. dan Mutaqqin, Z. 2017. Keanekaragaman jenis burung di hutan kota bumi perkemahan dan graha wisata cibubur. *Jurnal Nusa Sylva*. 17(2) : 71-79.

Peran Ekologi Spesies Burung pada Ekosistem Hutan Kota (Studi Kasus di Kota Metro)

Ima Fitri Sari^{1*}, Agus Setiawan², Dian Iswandaru³, Bainah Sari Dewi⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹imafitrisari@gmail.com

²aslulila@yahoo.com

³ndaruforest57@gmail.com

⁴bainahsariwicaksono12@gmail.com

Intisari—Hutan kota merupakan bagian dari Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang memiliki peran penting terhadap keberlangsungan fungsi ekologi di wilayah perkotaan. Secara ekologi burung memiliki peran penting dalam ekosistem hutan kota. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui peran ekologi burung yang hidup di Hutan Kota Metro. Metode yang digunakan adalah *point count* dengan data yang dikumpulkan meliputi jenis burung dan jenis pakan. Data tersebut selanjutnya dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian mencatat 29 spesies burung dari 18 famili ditemukan di hutan kota metro. Peran ekologi spesies burung di hutan kota metro antara lain 44,83% (13 spesies) sebagai pengendali hama, 13,79% (4 spesies) sebagai penyebar biji, 10,34% (3 spesies) sebagai penyerbuk bunga atau pollinator, 27,59% (6 spesies) sebagai pengendali rumput liar dan 10,34% (3 spesies) burung pemangsa atau predator. Berdasarkan peran ekologi tersebut keberadaan 29 spesies burung di Hutan Kota Metro perlu dijaga kelestariannya dengan pengelolaan hutan yang tepat untuk mendukung kehidupan burung.

Kata kunci—Hutan kota, peran ekologi, burung.

Abstract—Urban forests are part of Green Open Space that also have large part of sustainability of ecological function in urban areas. Ecologically, bird species are the most important thing in urban forest system. The purpose of the research is to know birds ecology contribution in Metro Urban Forest. Methodology of the research is point count by collecting data about bird species and type of fodder. The data has been analyzed descriptively with qualitative approach. The result are 29 bird species of 18 families found in Metro Urban Forest. The roles of species are 44,83% (13 species) as pest control, 13,79% (4 species) as seed dispersers, 10,34% (3 species) as pollinator, 20,69% (6 species) as weed controller and 10,34% (3 species) as predator. Based on the ecological role, a good forest management can support in keeping a whole species alive.

Keywords—Urban forests, ecological role, birds.

I. PENDAHULUAN

Hutan Kota merupakan bagian dari RTH yang dimiliki publik, dimana terdapat susunan atas rangkaian ekosistem dari komponen biologi, ekonomi dan budaya yang satu sama lainnya memiliki keterkaitan [9]; [37]. Salah satu hutan kota yang berada di Provinsi Lampung yaitu Hutan Kota Metro. Hutan Kota Metro memiliki tiga fungsi yaitu lansekap, estetika dan ekologi [22]. Keberadaan burung di hutan kota sangat berpengaruh penting dan memperkuat fungsi ekologi [16].

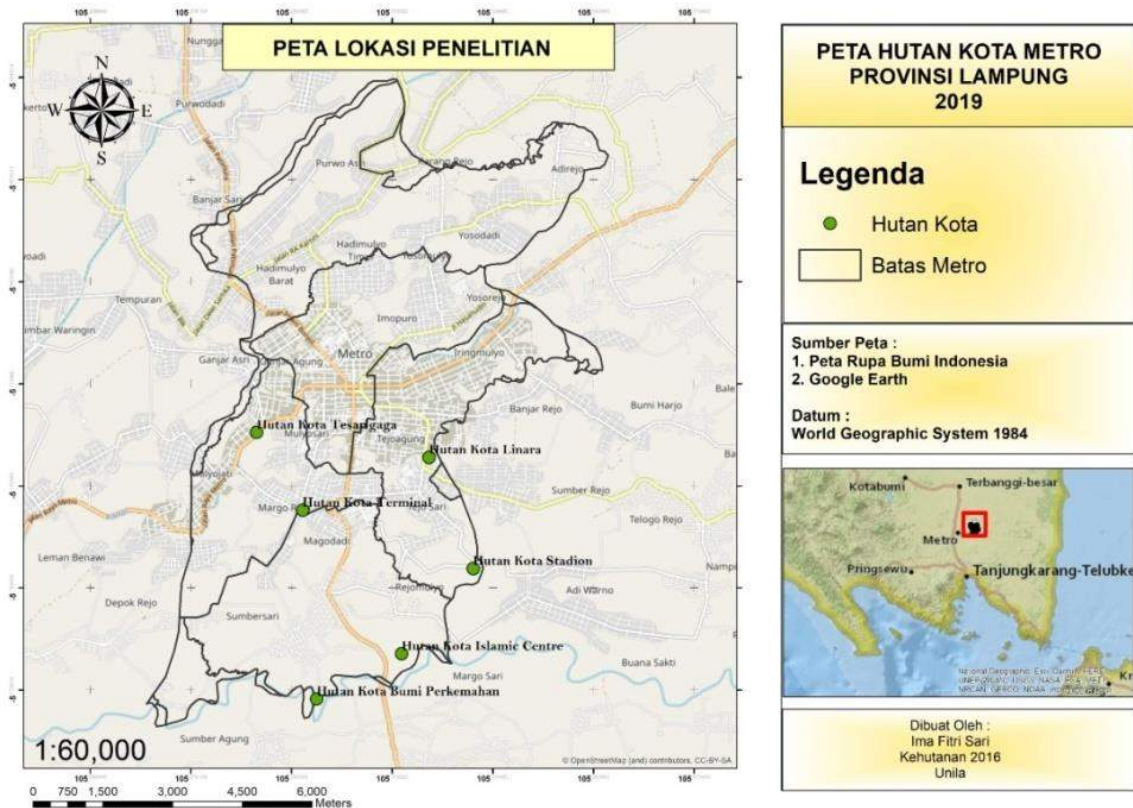
Kehadiran burung di suatu habitat dilihat dari kesesuaian dan ketersediaan habitat dalam mendukung kehidupan burung [23]. Tingginya jumlah spesies yang hidup pada habitat tertentu dapat menunjukkan bahwa habitat tersebut memiliki peranan baik untuk

mencari makan, berlindung, berkembang biak dan bersarang [27].

Peran ekologi burung pada ekosistem sangat penting yaitu sebagai penyerbuk alami (*pollinator*) dan penyebar biji (*seed dispersal*) [28], pengendalian hama, indikator perubahan lingkungan dan indikator perubahan musim [20], sehingga burung dapat dijadikan sebagai indikator kesehatan lingkungan [19]. Selain itu, burung memiliki peranan sangat besar dalam menjaga keseimbangan ekosistem khususnya rantai makanan [6]; [9] dan menjaga kelestarian lingkungan, sehingga kelestariannya harus dipertahankan dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya [13]; [3]. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran ekologi burung yang hidup di Hutan Kota Metro.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 – Februari 2020 di beberapa lokasi Hutan Kota Metro. Hutan kota tersebut adalah Hutan Kota Tersarigaga, Linara, Islamic Center, Terminal 16C, Stadion dan Bumi Perkemahan. Peta lokasi hutan kota metro dapat dilihat pada Gambar 1. Alat yang digunakan saat melakukan pengamatan yaitu alat tulis, *roll meter*, binokuler, *stopwatch* dan kamera digital, *tally sheet* dan buku panduan identifikasi burung [14].



Gbr. 1 Peta Lokasi Penelitian Hutan Kota Metro

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *point count*. Pengamatan burung dilakukan melalui 3 titik pengamatan (*spot*) pada setiap lokasi hutan kota. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WIB dan sore hari pukul 16.00-18.00 WIB pada masing-masing hutan kota selama tiga kali pengulangan. Waktu tersebut dipilih dengan pertimbangan burung sedang melakukan aktivitas sehingga memiliki peluang lebih besar untuk ditemukan. Lama waktu pengamatan setiap titik pengamatan (*spot*) adalah 20 menit.

Data yang dikumpulkan yaitu jenis burung, jumlah jenis burung, jumlah individu, waktu perjumpaan burung dan aktivitas burung dan jenis pakan [7]; [2]. Data yang terkumpul selanjutnya dikelompokkan berdasarkan famili dan tipe *guild* (kelompok pakan). Identifikasi jenis burung merujuk pada [14]

dan kelompok pakan jenis burung merujuk pada [29].

Hasil pengamatan kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk dapat menggambarkan kondisi hutan kota sebagai habitat burung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 29 jenis burung dari 18 famili yang ditemukan di Hutan Kota Metro. Berdasarkan kelompok pakan atau tipe *guild* peran ekologi burung terbagi menjadi 5 yaitu sebagai pengendali hama, penyebar biji, pengendali rumput liar, penyerbuk bunga/polinator dan sebagai predator/pemangsa. Sebanyak 13 spesies burung (44,83%) sebagai pengendali hama, 4 spesies burung (13,79%) penyebar biji dan 6

spesies burung (20,69%) pengendali rumput liar dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan burung sebagai polinator/penyerbuk dan

predator/pemangsa masing-masing sebanyak 3 spesies (10,34%) tersaji pada Tabel 2.

Tabel I. Peran Ekologi Spesies Burung Sebagai Pengendali Hama dan Penyebar Biji

Peran Ekologi Burung					
No	Penyebar Biji (n=4; 13,79%)		No	Pengendali hama (n=13; 44,83%)	
	Nama Lokal	Nama Ilmiah		Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Cabai Bunga-API	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	1	Walet Linci	<i>Collocalia linchi</i>
2	Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>	2	Kuntul Kerbau	<i>Bubulcus ibis</i>
3	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	3	Kekep Babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>
4	Perling Kumbang	<i>Aplonis panayensis</i>	4	Kapasas Kemiri	<i>Lalage nigra</i>
No	Pengendali Rumput Liar (n=6; 20,69%)		5	Kacamata Biasa	<i>Zosterops palpebrosus</i>
	Nama Lokal	Nama Ilmiah	6	Perenjaj Jawa	<i>Prinia familiaris</i>
1	Tekukur Biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	7	Bentet Kelabu	<i>Lanius schach</i>
2	Gereja Erasia	<i>Passer montanus</i>	8	Cinenen Kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>
3	Perkutut Jawa	<i>Geopelia striata</i>	9	Cici Padi	<i>Cisticola juncidis</i>
4	Bondol Jawa	<i>Lonchura leucogastroides</i>	10	Koreo Padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>
5	Bondol Peking	<i>Lonchura punctulata</i>	11	Pelatuk Kijang	<i>Micropternus brachyurus</i>
6	Bondol Haji	<i>Lonchura maja</i>	12	Bubut Alang-Alang	<i>Centropus bengalensis</i>
			13	Bambangan Kuning	<i>Ixobrychus sinensis</i>

Sumber: Data primer

Berdasarkan hasil penelitian, peran ekologi burung sebagai penyebar biji (Tabel 1) dilakukan oleh jenis burung cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*). Burung cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) banyak ditemukan sedang bertengger dan memakan buah-buahan bertekstur lunak yaitu pepaya dan pisang (Gambar 2).



Gbr. 2 Burung cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*).

Hutan Kota Tasarigaga merupakan salah satu hutan kota yang memiliki tipe habitat terbuka yang ditumbuhi pepohonan dan tanaman pertanian. Selain itu burung cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) menyebarkan biji buah-buahan ini dengan cara membuangnya bersama kotoran, hal ini didukung banyak terlihat kotoran burung yang tersebar di setiap Hutan Kota Metro.

Burung-burung *frugivora* merupakan salah satu agen endozookori yang efektif dalam proses membantu pelepasan daging buah dan kulit buah, serta dapat mempermudah germinasi biji dalam saluran cernanya [36]. Buah yang dimakan oleh burung memiliki biji yang tidak dapat dicerna oleh burung, kemudian dibuang bersama kotoran pada saat pergerakan burung pada habitatnya, maka hal tersebut dapat membantu proses regenerasi vegetasi dan persebaran tumbuhan pada habitat [15]. Selain itu, terdapat kelompok burung pemakan buah-buahan yang sangat menyukai buah yang matang, berukuran kecil dan bertekstur lunak [29]. Burung pemakan buah-buahan merupakan burung yang mudah ditemukan di daerah hutan sekunder [18].

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka ditemukan burung pemakan biji-bijian yang dapat berperan sebagai pengendali rumput liar yang tersaji pada Tabel 1. Ditemukannya sebanyak 6 spesies burung yang memakan jenis biji-bijian salah satunya yaitu burung gereja erasia (*Passer montanus*). Jenis burung ini ditemukan di seluruh lokasi Hutan Kota Metro. Namun, paling banyak ditemukan di Hutan Kota Terminal 16C. Lokasi Hutan Kota Terminal 16C yang berada di pertengahan kota yang dikelilingi banyak gedung memungkinkan hutan kota ini menjadi menjadi tempat

mencari makan (*feeding ground*) bagi burung gereja erasia. Aktivitas burung ini selama pengamatan didominasi oleh aktivitas sedang memakan biji-bijian.

Tetapi disisi lain, burung pemakan biji-bijian dalam agro-ekosistem dianggap sebagai hama, tetapi dalam ekosistem alami burung ini memiliki peran yang dapat berkontribusi dalam perpindahan biomasa kepada konsumen kedua dan ketiga, artinya granivor memiliki peran dalam rantai makanan [35]; [15]. Burung jenis ini memiliki ciri khas bentuk paruh yang lebih tebal dan keras sehingga dapat memecahkan biji. Selain burung pengendali rumput liar, ditemukan spesies burung yang berperan sebagai pengendali hama.

Hasil penelitian lainnya yaitu peran ekologi burung sebagai pengendali hama. Salah satu jenis burung yang berperan sebagai pengendali hama yaitu burung kacamata biasa (*Zosterops palpebrosus*). Spesies burung ini terbanyak ditemukan di

Hutan Kota Terminal 16C dan Bumi Perkemahan. Burung kacamata bisa (*Zosterops palpebrosus*) teramati sedang melakukan aktivitas bertengger sembari memakan serangga kecil. Serangga kecil yang dimakan burung ini adalah ulat dan jangkrik.

Aktivitas burung pemakan serangga yang sering teramati di Hutan Kota Metro yaitu bertengger dan mencari makan. Hal ini mengindikasikan ketersediaan pakan berupa serangga yang melimpah, sehingga keberadaan kelompok burung pemakan serangga di Hutan Kota Metro menjadi penting untuk menjaga kestabilan populasi serangga. Serangga memiliki sifat yang suka bersembunyi di beberapa bagian pohon sehingga hal tersebut menjadi faktor selektif dalam proses spesiasi teknik mencari pakan burung, maka hal ini menunjukkan bahwa variasi *guild* pakan pada kelompok burung pemakan serangga lebih melimpah [29].

Tabel II. Peran Ekologi Spesies Burung sebagai Penyerbuk Bunga/polinator dan Predator/Pemangsa

Peran Ekologi Burung					
No	Penyerbuk bunga/polinator (n=3; 10,34%)		No	Predator/pemangsa (n=3; 10,34%)	
	Nama Lokal	Nama Ilmiah		Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Madu Polos	<i>Anthreptes simplex</i>	1	Elang Tikus	<i>Elanus caeruleus</i>
2	Madu Kelapa	<i>Anthreptes malacensis</i>	2	Cekakak Blukar	<i>Halcyon smyrnensis</i>
3	Madu Sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	3	Cekakak Sungai	<i>Halcyon chloris</i>

Sumber: Data primer

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan jenis burung yang memiliki peran sebagai penyerbuk bunga/polinator yang dapat dilihat pada Tabel 2. Jenis burung penyerbuk bunga yang ditemukan adalah burung dari famili *Nectariniidae* (famili burung madu). Burung madu merupakan salah satu spesies burung penghisap nektar yang banyak dijumpai pada pohon penghasil buah dan bunga [29]. Burung yang paling banyak ditemukan yaitu burung madu sriganti (*Cinnyris jugularis*). Jenis burung ini banyak ditemukan di Hutan Kota Tasarigaga.

Aktivitas burung ini sering teramati sedang menghisap nektar pada pohon bungur lilin dan jenis tanaman berbunga lainnya. Namun, intensitas perjumpaan burung madu di Hutan Kota Metro relatif kecil. Salah satunya disebabkan oleh waktu pengamatan yang tidak bersamaan dengan musim vegetasi berbunga. Artinya, waktu

pembungaan tanaman di Hutan Kota Metro tidak terjadi sepanjang tahun. Kondisi ini berpengaruh terhadap keberadaan jenis burung madu, karena bergantung pada waktu pembungaan tanaman [21]. Hal ini menyebabkan burung pemakan nektar memiliki relung yang kecil karena tergantung pada tanaman berbunga [29].

Peran burung ini sangat penting dalam proses membantu penyerbukan bunga [32]. Burung pemakan nektar secara ekologis memanfaatkan tajuk pohon yang memiliki banyak bunga dan berperan sebagai polinator (agen penyerbukan), hal tersebut termasuk dalam proses ornitogami (penyerbukan oleh burung) [33]. Selain ini terdapat burung pemangsa atau predator yang ditemukan di lokasi hutan kota metro.

Selain polinator, ditemukan juga spesies burung pemangsa/predator. Jenis burung predator terbanyak ditemukan pada saat pengamatan yaitu burung cekakak sungai

(*Halcyon chloris*). Selama penelitian burung ini sedang melakukan aktivitas terbang rendah di sekitar sungai dan di sekitar persawahan. Selain itu, burung ini ditemukan sedang melakukan aktivitas bertengger pada kabel listrik (Gambar 3).



Gbr. 3 Burung cekakak sungai (*Halcyon chloris*).

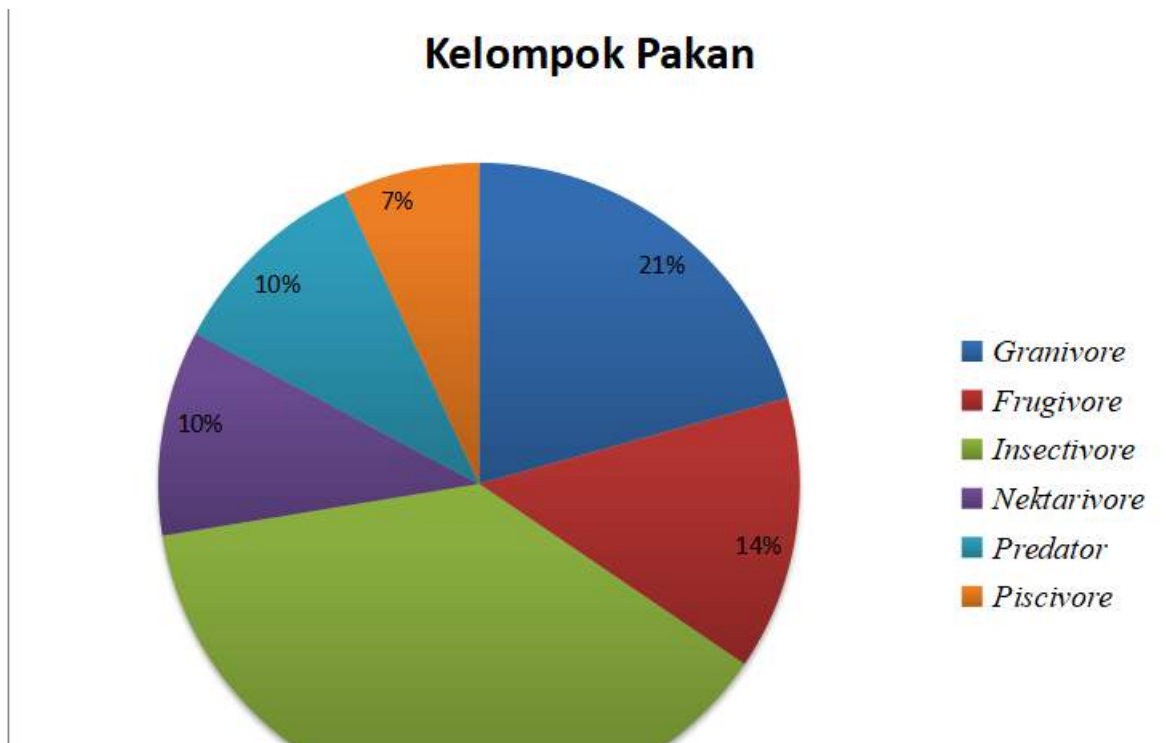
Burung ini paling banyak ditemukan di Hutan Kota Bumi Perkemahan. Lokasi bumi perkemahan yang berada di sekitar area persawahan dan aliran sungai merupakan habitat ideal bagi katak dan ikan yang menjadi mangsa burung ini. Burung predator lain yang ditemukan adalah elang tikus (*Elanus caeruleus*). Burung ini tergolong burung pemangsa (*raptor*) dari *family accipitridae* [14]. Burung ini teramati sedang terbang melintasi Hutan Kota Bumi Perkemahan. Burung pemangsa merupakan burung yang memiliki paruh penusuk dan pengoyak, tipe paruh ini berukuran pendek, kokoh dan tebal, bertepi tajam, meruncing dan ujung paruh atas berbentuk seperti kait, burung dengan ciri ini mencari makan dengan cara berburu [12]. Selain itu, beberapa spesies dari burung pemangsa memiliki peran sebagai spesies payung bahkan spesies kunci [24]. Hilang dan rusaknya suatu habitat burung pemangsa

menjadi ancaman terbesar bagi burung jenis ini [34]; [31].

Faktor yang dapat menjadi pendukung kehadiran burung-burung pemangsa adalah suatu wilayah yang memiliki ketinggian dan terletak pada daerah pegunungan, sehingga jenis burung pemangsa dapat menjadikan habitat tersebut menjadi tempat berlindung dan berkembang biak [17]. Burung pemangsa memiliki kepekaan yang tinggi terhadap lingkungan sehingga dapat berperan sebagai indikator lingkungan yang sehat [24]. Selain itu, burung pemangsa memiliki peran sebagai spesies ‘payung’ bahkan diantaranya sebagai spesies ‘kunci’ [37].

Kehadiran burung sangat penting sebagai penyeimbang lingkungan dalam komponen ekosistem, karena burung memiliki peran sebagai pemecah biji, penyerbuk, predator hama dan pemangsa puncak [26]. Sebagai salah satu komponen ekosistem, burung yang memiliki hubungan timbal balik dan saling ketergantungan terhadap lingkungannya, keadaan ini dapat dilihat dari rantai makanan dan jaring-jaring kehidupan yang membentuk sistem kehidupan dengan komponen ekosistem seperti tumbuhan. Sebagai indikator perubahan lingkungan dengan adanya keanekaragaman burung di kawasan tersebut menjadikan kawasan itu terbilang baik [5].

Pengelompokan pakan memiliki peran penting pada suatu habitat untuk memenuhi kebutuhan sumber pakan burung [1]. Berdasarkan kelompok pakannya, dari 29 spesies burung yang ditemukan terbagi dalam 6 kelompok yaitu *insectivore* (11 spesies), *granivore* (6 spesies), *frugivore* (4 spesies), *nektarivore* (3 spesies), *predator* (3 spesies) dan *piscivore* (2 spesies). Persentase kelompok pakan burung tersaji pada Gambar 4.



Gbr. 4 Persentase Kelompok Pakan Burung

Persentase tertinggi kelompok pakan burung di Hutan Kota Metro yaitu pemakan serangga (*insectivore*) sebesar 38%. Hal ini mengindikasikan keberadaan serangga melimpah [3], sehingga tersedia sepanjang tahun dan stabil populasinya [4]. Selanjutnya, persentase kelompok pakan burung tertinggi kedua yaitu *granivore* sebesar 21%. Burung dari kelompok *granivore* merupakan jenis burung yang umum ditemukan pada ekosistem urban karena memiliki kemampuan adaptif serta memiliki sebaran yang luas [14]. Sebesar 14% kelompok *frugivore* (pemakan buah) menandakan bahwa vegetasi atau pepohonan di lokasi penelitian banyak menghasilkan buah yang menjadi sumber pakan berbagai jenis burung. Secara umum, persentase kelompok *nectarivore* dan *predator* relatif kecil yaitu masing-masing 10%. Hal ini terjadi karena kelompok burung *nectarivore* memiliki relung yang kecil [29]. Sedangkan kelompok burung predator untuk jenis burung elang tikus dipengaruhi oleh jumlah mangsa yang terbatas dan sulit menemukan tempat bersarang [29] dan untuk jenis cekakak sungai dan cekakak belukar dipengaruhi oleh habitat yang spesifik yaitu lahan basah. Kelompok pakan burung terendah adalah *piscivore* sebesar 7%. Keberadaan jenis

burung dari kelompok *piscivore* di Hutan Kota Metro terbatas hanya ditemukan di area yang memiliki habitat lahan basah. Jenis burung dari kelompok pemakan ikan atau *piscivore* sebagian besar merupakan burung air (*waterbird*) memanfaatkan habitat lahan basah untuk mencari makan [25]; [11]

IV. PENUTUP

Hasil penelitian menemukan sebanyak 29 spesies burung dari 18 famili dengan peran ekologi pada ekosistem hutan kota yaitu sebagai pengendali hama 44,83% (13 spesies), sebagai penyebar biji 13,79% (4 spesies), sebagai pengendali rumput liar 20,69% (6 spesies), sebagaipenyerbuk bunga atau pollinator 10,34% (3 spesies) dan sebagai pemangsa atau predator 10,34% (3 spesies).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam proses penelitian dan penyusunan paper ini baik secara langsung maupun tidak.

REFERENSI

- [1] Adelina, M., Harianto, S.P., dan Nurcahyani, N. "Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat Pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus". *Jurnal Sylva Lestari*. No. 1, vol. 4, hal. 51-60. 2016.
- [2] Ahmad, Z., Sinyo, Y., Ahmad, H., Tamalene, M.N., Papuangan, N., Abdullah, A., Bahtiar, & Hasan, S. "Keanekaragaman jenis burung di beberapa objek wisata Kota Ternate: upaya mengetahui dan konservasi habitat burung endemic". *Jurnal Saintifik*. No. 1, Vol. 1, hal. 2087-3816. 2017.
- [3] Anugrah, D.K., Setiawan, A. dan Master, J. "Keanekaragaman spesies burung di Hutan Lindung Register 25 Pematang Tanggung Kabupaten Tanggamus Lampung". *Jurnal Sylva Lestari*. No. 1, vol. 5, hal. 105-116. 2017.
- [4] Arslangondogdu, Z. 'Presence of insectivorous birds in the forest area of Istanbul University, Turkey'. *Journal of Environmental Biology*. Vol. 31, hal. 197-206. 2010.
- [5] Bibby, C. Jones & Marsden, S. Teknik-Teknik Ekspedisi Lapangan Survei Burung. BP Conservation Programme, Bogor. 2000.
- [6] Djausal, A., Bidayasari, I. dan Ahmad, M. *Kehidupan Burung di Kampus Unila*. Universitas Lampung, Bandar Lampung. 2007.
- [7] Fachrul, M.F. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta. 2007.
- [8] Farisi, S. Al, Ramdlani, S., and Haripradianto, T. "Pengoptimalan fungsi ruang terbuka hijau pada kompleks hutan kota Velodrom Sawojajar". *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*. No. 2, vol. 5, hal. 1-10. 2017.
- [9] Firdaus, A.B. "Keanekaragaman spesies burung di repong damar Pekon Pahmungan Kecamatan Pesisir Tengah Krui Kabupaten Lampung Barat". *Jurnal Sylva Lestari*. No. 2, vol. 2, hal. 1-6. 2014.
- [10] Irham, M. "Komunitas burung bawah tajuk di hutan perbatasan, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara". *Zoo Indonesia*. No. 1, vol. 24, hal. 1-14. 2015.
- [11] Iswandar, D., Khalil, A.R.A., Kurniawan, B., Pramana, R., Febriyano, I.G. dan Winarno, G.D. "kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove KPHL Gunung Balak" *Indonesian Journal of Conservation*. No. 1, vol. 7, hal 57-62. 2018.
- [12] Kindangen, N. "Kepadatan dan frekuensi jenis burung pemangsa di hutan gunung empung, Tomohon, Sulawesi Utara". *Jurnal Ilmiah Sains*. No. 1, vol. 11, hal. 36-40. 2011.
- [13] Lekipiou, P. dan Nanlohy, L.H. "Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove Kampung Yenanas Kabupaten Raja Ampat" *Median* No. 2, vol. 10, hal. 12-19. 2018.
- [14] Mackinnon, J., Karen, P. dan Bas Van Balen. *Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 2010.
- [15] Muhammad, G.A., Mardastuti, A. dan Sunarminto, T. "Keanekaragaman jenis dan kelompok pakan avifauna di Gunung Pinang, Kramatwatu, Kabupaten Serang, Banten". *Media Konservasi*. No. 2, vol. 23, hal. 178-186. 2018.
- [16] Naim, M.A., Hadi, M, dan Baskoro, K. "Keanekaragaman burung daerah terbuka dan tertutup hutan kota Tinjomoyo dengan hutan kota Universitas Diponegoro Semarang". *Jurnal Akademi Biologi*. No. 2, vol. 8, hal. 24-29. 2019.
- [17] Nainggolan, F.H., Dewi, S.D. dan Darmawan, A. "Konservasi burung: studi kasus di hutan desa cugung kesatuan pengelolaan hutan lindung model rajabasa Kecamatan Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan". *Jurnal Sylva Lestari*. No. 1, vol. 7, hal. 52-61. 2019.
- [18] Novarino W, Salsabila A, Jarulis. Struktur komunitas burung lapisan bawah pada daerah pinggir hutan sekunder dataran rendah Sumatera Barat. *Zoo Indonesia*. No. 1, vol. 29, hal. 51-58. 2002.
- [19] Nugroho, A.S., Anis, T. dan Ulfah, M. "Analisis keanekaragaman jenis tumbuhan berbuah di hutan lindung Surokonto, Kendal, Jawa Tengah dan potensinya sebagai kawasan konservasi burung". *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. No. 3, vol. 1, hal. 472-476. 2015.
- [20] Nurdin, Nasihin, I. dan Guntara, A.Y. pemanfaatan keanekaragaman jenis burung berkicau dan upaya konservasi pada kontes burung berkicau di Kabupaten Kuningan Jawa Barat. *Wanaraksa*. No. 1, vol. 11, hal. 1-5. 2017.
- [21] Pauw, A. dan Louw K.. "Urbanization drives a reduction in functional diversity in a guild of nectar-feeding birds". *Ecology and Society*. No. 2, vol. 17, hal. 27. 2012.
- [22] Peraturan Daerah Kota Metro. *Peraturan Daerah Kota Metro Nomor 01 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota*

- Metro 2011-2031*. Walikota Metro, Kota Metro.
- [23] Pratiwi, A. *Pengamatan Burung di Resort Bama Seksi Konservasi Wilayah II Bekol dalam upaya reinventarisasi potensi jenis*. Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. 2005.
- [24] Pribadi, D.P. “Studi populasi elang jawa (*Spizaetus bartelsi* Stresemann, 1924) di Gunung Salak”. *Bioma*. No. 1, vol. 10, hal. 17-24. 2014.
- [25] Qiptiyah M, Broto B.W, dan Setiawan H.. “Keragaman jenis burung pada kawasan mangrove di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai”. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. No.1, vol. 1, hal. 41 – 50. 2013.
- [26] Ramdhani. *Burung dan Dasar-Dasar Birdwatching*. Diakses tanggal 29 September 2015. <http://www.deriramdhani's.com>. 2008.
- [27] Rohiyah. M., Setiawan, A. dan Rustiati, E.L. “Keanekaragaman spesies burung di Hutan Pinus dan Hutan Campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara”. *Jurnal sylvia Lestari*. No. 2, vol. 2, hal. 89-98. 2014.
- [28] Rumanasari, R.D., Saroya, dan Katili, D.Y. “Biodiversitas burung pada beberapa tipe habitat di Kampus Universitas Sam Ratulangi”. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. No. 1, vol. 6, hal. 43-46. 2017.
- [29] Rumbat, W., Mardiasuti, A. dan Mulyani, Y.A. “Guild pakan komunitas burung di DKI Jakarta”. *Media Konservasi*. No. 1, vol. 21, hal. 58-64. 2016.
- [30] Sayogo. *Keanekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2009.
- [31] Sitorus, D.N. dan Hernowo J.B. “Habitat dan perilaku elang jawa (*nisaetus bartelsi*) di Sptn 1 Tegaldimo Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur”. *Media Konservasi*. No. 3, vol. 21, hal. 278-285. 2016.
- [32] Sozer R dan V. Nijam. *Behaviour Ecology Distribution and Conservation of the Javan Hawk – Eagle Spizaetus bartelsi streseman 1924 The Netherland: Institute of Systematic and Population Biology*. University of Amsterdam. 1995.
- [33] Thiollay J.M. “Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern andes and effects of forest fragmentation Cambridge (GB): Cambridge University Press”. *Journal of Tropical Ecology*. Vol.12, hal. 535-560. 1996.
- [34] Trainor, C.R., Santana, F., Pinto, P. dan Xavier A.F. “Birds birding and conservation in Timor Leste”. *Birding Asia*. Hal. 16-45. 2000.
- [35] Turcek F J. “Granivorous bird in ecosystems. International Studies on Sparrow”. DOI: 10.1515/isspar-2015-0001. Vol. 34, hal. 5-7. 2010.
- [36] Whelan C J, Wenny D G, Marquis R J. “Ecosystem services provided by birds. Annals of The New York Academy of Sciences”. Doi.10.1196/annals.1439.003. Vol . 1134, hal 25-60. 2008.
- [37] Withaningsih, S., Parikesit, Iskandar, J. dan Hadi, F. “Studi ekologi lanskap di sekitar sarang burung pemangsa di Kawasan Telaga Warna”. *Jurnal Pro-Life*. No. 2, vol. 4, hal. 347-363. 2017.
- [38] Yusuf, A.P., Darmawan, A. dan Iswandaru, D. “Analisis status hutan kota di Bandar Lampung”. *Jurnal Sylva Lestari*. No. 2, vol. 7, hal. 235-243. 2019.

Korelasi Antara Karakteristik Masyarakat Dengan Persepsi Masyarakat terhadap Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm)

Prihandini Tria Okta Viani¹, Hari Kaskoyo^{2*}, Christine Wulandari³, Rahmat Safei⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹prihandinitriaokta@gmail.com

²harikaskoyo@yahoo.com

³chs.wulandari@gmail.com

⁴rahmat.safei@fp.unila.ac.id

Intisari — HKm di Hutan Lindung Register 39 Kota Agung Utara berada dalam wilayah pengelolaan KPH VIII Batu Tegi yang merupakan Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Sekampung, termasuk ke dalam kategori DAS yang diprioritaskan untuk dipulihkan karena sebagian wilayahnya sudah mengalami perubahan fungsi lahan hutan. Segala bentuk pengelolaan lahan di dalam DAS Way Sekampung dapat mempengaruhi kualitas dari DAS tersebut, termasuk pemberdayaan masyarakat dalam skema Perhutanan Sosial yang diimplementasikan di KPH VIII Batu Tegi. Agar penerapan skema pemberdayaan masyarakat dalam skema Hkm dapat dilaksanakan dengan baik atau dengan kata lain masyarakat mempunyai persepsi yang baik terhadap program HKm, maka perlu diperhatikan karakteristik masyarakat yang menjadi subyek di daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui korelasi antara karakteristik masyarakat dengan persepsi masyarakat dalam pengelolaan HKm di Provinsi Lampung khususnya di Register 39 Kota Agung Utara. Responden pada penelitian ini adalah masyarakat anggota Gabungan Kelompok Tani Hutan (Gapoktan) Mandiri Lestari yang memiliki areal kerja di wilayah Hutan Lindung register 39 Kota Agung Utara sebanyak 71 orang yang dipilih secara acak sederhana dan dihitung menggunakan rumus Slovin. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis regresi logistik dengan instrumen berupa skala *Likert*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara karakteristik dengan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan Hkm. Tingkat signifikansi korelasi antara karakteristik dan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan HKm di Register 39 Kota Agung Utara sebesar 5% dengan koefisien sebesar 0,267. Karakteristik masyarakat yang berpengaruh positif terhadap persepsi adalah umur produktif dengan tingkat signifikansi sebesar 0,041 dan tingkat pendidikan dengan signifikansi sebesar 0,008. Intensitas penyuluhan pengelolaan HKm perlu ditingkatkan bagi petani anggota HKm yang berusia produktif dan berpendidikan rendah sehingga sehingga pengetahuan dan informasi yang diperoleh terkait dengan pengelolaan Hkm semakin baik.

Kata kunci — Hutan kemasyarakatan, karakteristik masyarakat, korelasi, persepsi, hutan lindung

Abstract — HKm at Protection Forest Register 39 North Kota Agung under the management area of KPH VIII Batu Tegi which is the Way Sekampung Watershed. Way Sekampung watershed is included in the category of prioritized watershed that need to be restored because most of the watershed area has forest function changes. Therefore, all forms of forest management on it can affect the quality of the watershed, including the community empowerment program in the social forestry scheme implemented in the management area of KPH VIII Batu Tegi. So that the implementation of the community empowerment scheme in the Hkm scheme can be implemented properly or in other words the community has a good perception of the HKm program, it is necessary to pay attention to the characteristics of the community that is the subject in the area. This study was conducted to determine the correlation between community characteristics with community perception in management of HKm in Lampung Province, especially in the Register 39 Kota Agung Utara. Respondents in this study were members of the Mandiri Lestari Forest Farmers Association (Gapoktan) who had a working area in the Protected Forest area registering 39 Kota Agung Utara, as many as 71 people who were randomly selected and calculated using the Slovin formula. The analytical method used is logistic regression analysis with an instrument in the form of a Likert scale. The results obtained indicate that there is a positive correlation between characteristics and community perceptions of Hkm management. The level of significance of the correlation between characteristics and community perceptions of the management of HKm in the Register 39 Kota Agung Utara by 5% with a coefficient of 0.267. Community characteristics that have a positive effect on perception are productive age with a significance level of 0.041 and an educational level with a significance of 0.008. The intensity of counseling of the manajemen of HKm needed to increase for members who have a productive age level and low education, for better knowledge and information obtained related to the management of Hkm.

Keywords — Community forest, community characteristics, correlation, perception, protection forest

I. PENDAHULUAN

Sejak awal era reformasi dan kebijakan desentralisasi pada tahun 1998, pengelolaan hutan telah bergeser secara bertahap dari *state based forest management* menjadi *community based forest management* (CBFM) [1] dan [2]. Kebijakan ini dikeluarkan salah satunya untuk memaksimalkan manfaat hutan dari ketiga fungsi. Salah satu program dalam CBFM adalah perhutanan sosial. Perhutanan sosial adalah program pemberian akses legal oleh pemerintah kepada masyarakat sekitar hutan untuk mengelola kawasan hutan di lahan hutan milik negara [3] dan [4]. Menurut referensi [5] penerapan skema pemberdayaan masyarakat dalam Hkm harus memperhatikan karakteristik sosial masyarakat yang menjadi subyek di daerah tersebut.

Kegiatan pemanfaatan hutan dilakukan masyarakat dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya [6]. Pemenuhan kebutuhan masyarakat sekitar hutan tidak terlepas dari dampaknya terhadap kelestarian hutan. Masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan sudah sepatutnya menjaga kelestarian fungsi hutan, namun masih sering ditemui masyarakat yang berperilaku sebaliknya. Referensi [7] menyatakan bahwa menempatkan masyarakat sebagai *local expert* tentang lingkungan disekitarnya adalah salah satu pendekatan yang dapat dilakukan dalam program pemberdayaan masyarakat. Penempatan masyarakat sebagai *local expert* dapat dilihat dari interaksi masyarakat dengan hutan atau alam cukup tinggi. Seperti yang dapat dilihat dari aktifitas yang melekat pada keseharian masyarakat. Aktifitas tersebut antara lain seperti aktifitas sosial ekonomi masyarakat desa sekitar hutan (berladang, berburu, kegiatan pengambilan hasil hutan bukan kayu dan pengambilan kayu bakar) [8], [9] – [10].

Wilayah pengelolaan KPH VIII Batu Tegi yang merupakan daerah tangkapan air DAS Way Sekampung. DAS Way Sekampung termasuk ke dalam kategori DAS yang di prioritaskan karena sebagian besar wilayah DAS sudah mengalami perubahan fungsi hutan. Indikator tersebut menunjukkan

bahwa HKm di Register 39 Kota Agung Utara sangat penting untuk diprioritaskan [11] sehingga program HKm dapat diimplementasikan guna menerapkan pengelolaan hutan berbasis masyarakat yang mandiri dan lestari. Sejalan dengan referensi [12] bahwa persepsi dapat dijadikan salah satu pendekatan dalam penerapan pemberdayaan masyarakat. Oleh sebab itu, penelitian terkait korelasi antara karakteristik masyarakat dengan persepsi masyarakat dalam pengelolaan HKm di Provinsi Lampung khususnya di register 39 Kota Agung Utara menjadi sangat penting untuk dilakukan.

II. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara karakteristik masyarakat dengan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan HKm di Provinsi Lampung khususnya di Register 39 Kota Agung Utara.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pekon Datar Lebuay, Kecamatan Air Nanningan, Kabupaten Tanggamus. Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari 2020. Responden pada penelitian ini yaitu masyarakat anggota Gabungan Kelompok Tani Hutan (Gapoktan) Mandiri Lestari yang memiliki areal kerja di wilayah Hutan Lindung register 39 Kota Agung Utara. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen kuisisioner, kamera, dan alat tulis.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa data umum anggota kelompok tani yang meliputi nama, usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, lama menetap, pekerjaan pokok, pendapatan perbulan yang diperoleh dari observasi lapang dan menggunakan panduan kuisisioner semi terstruktur. Data sekunder meliputi keadaan umum penelitian antara lain: letak, keadaan fisik lingkungan, dan sosial ekonomi masyarakat serta keadaan lahan, peta lokasi dan peta lahan garapan petani yang diperoleh dari studi literatur.

Responden dalam penelitian ini sebanyak 71 orang. Pemilihan responden dilakukan

secara acak sederhana dan dihitung menggunakan rumus Slovin. Pengumpulan data dilakukan menggunakan 2 metode. Metode pertama yaitu studi literatur, pada metode ini dilakukan studi literatur mengenai karakteristik masyarakat apa saja yang memiliki pengaruh signifikan atau berkorelasi positif dengan persepsi individu berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu.

Metode kedua yaitu wawancara, wawancara dilakukan kepada anggota Gapoktan Mandiri Lestari menggunakan instrumen kuesioner berupa skala *Likert*. Menurut referensi [13], instrumen skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu fenomena sosial. Instrumen kuisisioner yang digunakan untuk mengetahui persepsi masyarakat terdiri dari 34 pertanyaan yang terbagi ke dalam 5 sub tema. Sub tema tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item instrumen berupa pertanyaan atau pernyataan. Sub tema dalam kuisisioner disajikan pada Tabel 1.

Tabel I. Sub Tema dalam Kuisisioner.

Variabel	No.	Sub Tema
Persepsi masyarakat	1.	Kondisi sosial ekonomi masyarakat
	2.	Pemanfaatan HKm
	3.	Perencanaan program HKm
	4.	Penerapan program HKm
	5.	Evaluasi pengelolaan HKm

Hasil data yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan indikator variabel yang bernilai mulai dari negatif hingga positif. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi dengan interval nilai 1, 2 dan 3. Indikator variabel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel II. Indikator Variabel Persepsi

No.	Keterangan	Skor
1.	Baik (B)	3
2.	Cukup Baik (CB)	2
3.	Tidak Baik (TB)	1

Data yang telah dikategorikan, kemudian dianalisis menggunakan Metode Analisis

Regresi Logistik. Metode ini dipilih dengan pertimbangan bahwa jenis variabel Y (*dependen*) yang diuji berupa data kategorik. Regresi logistik adalah pendekatan model yang dapat digunakan untuk menggambarkan relasi beberapa variabel independen X terhadap variabel dependen Y yang bernilai dikotomi. Metode analisis regresi logistik membentuk hubungan antara satu atau lebih variabel independen (*eksposure*) terhadap kondisi variabel dependen yang bernilai biner [14].

Variabel Y (*dependen*) pada regresi logistik berupa data kategori dimana data selalu dihitung nilai harapannya melalui tabel kotingensi. Jika nilai yang dihasilkan < 5 maka nilai harapan tidak bagus. Regresi logistik menghasilkan rasio peluang (*oods Ratio/OD*) terkait dengan nilai setiap variabel prediktor. *Oods ratio* dari suatu kejadian diartikan sebagai peluang suatu peristiwa terjadi dibagi peluang suatu peristiwa tidak terjadi.

$$OD = \frac{P}{(1 - p)}$$

Keterangan :

P = peluang suatu peristiwa terjadi

1 - p = Peluang suatu peristiwa tidak terjadi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literatur yang dilakukan terhadap peneliti-penelitian terdahulu diketahui bahwa terdapat beberapa karakteristik masyarakat yang mempengaruhi persepsi. Karakteristik tersebut diantaranya yaitu tingkat faktor demografi (umur, jumlah anggota keluarga, pendidikan, pendapatan, usaha sampingan, tempat tinggal), faktor sosial budaya (suku), faktor properti (luas lahan garapan, jenis tanaman, kepemilikan hp, kepemilikan kendaraan), faktor aksesibilitas (jarak ke jalan akses dan jarak ke kampung), tingkat pengetahuan, kosmopolitan, pendidikan formal, pendidikan informal, luas lahan garapan, pendapatan, ketersediaan informasi, dan intensitas dilakukannya penyuluhan [15], [16], [17], [18].

Berdasarkan karakteristik yang diperoleh dari studi literatur tersebut, kemudian dilakukan analisis korelasi menggunakan

metode regresi logistik antara karakteristik masyarakat dengan persepsi masyarakat. Hasil uji korelasi antara karakteristik masyarakat dengan persepsi terhadap pengelolaan Hkm disajikan pada Tabel 3.

Tabel III. Tingkat Signifikansi Karakteristik Masyarakat dengan Persepsi Masyarakat.

Karakteristik Masyarakat	Signifikansi	Exponensial β (Odds Ratio)
Umur	0,041*	1,080
Tanggung	0,861	1,035
Pendidikan	0,008*	11,155
Pendapatan	0,268	1,000
Pekerjaan	0,956	1,048
Suku	0,979	0,982
Lahan	0,198	1,474
Hp	0,745	1,348
Kendaraan	0,698	1,448
Akses	0,258	1,120
Kampung	0,471	0,928
Constant	0,043	0,003

Keterangan :

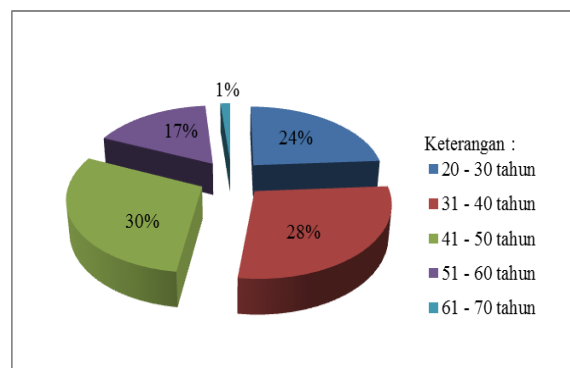
*korelasi signifikan pada $\alpha = 0,05$; **korelasi signifikan pada $\alpha = 0,01$

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat karakteristik yang berkorelasi signifikan dengan persepsi masyarakat. karakteristik yang berkorelasi positif dengan persepsi adalah umur dan tingkat pendidikan. Berkorelasi positif artinya hubungan antara dua variabel berjalan searah. Apabila variabel umur naik, maka variabel persepsi juga naik dan apabila variabel umur turun maka variabel persepsi juga turun. Berdasarkan hasil yang diperoleh, hanya terdapat dua karakteristik masyarakat yang memiliki signifikansi positif terhadap persepsi, sedangkan karakteristik lainnya tidak bersignifikansi positif. Karakteristik yang tidak berkorelasi positif tersebut adalah jumlah tanggungan, tingkat pendapatan, jenis sampingan pekerjaan, suku, luas lahan garapan, kepemilikan Hp, kepemilikan kendaraan, jarak dari areal garapan ke jalan akses, serta jarak dari areal garapan ke kampung.

A. Korelasi antara Karakteristik Umur dengan Persepsi

Usia anggota Gapoktan Mandiri Lestari berkisar antara 20 tahun sampai dengan 68 tahun dengan rata-rata usia adalah 40 tahun. Referensi [19] menyatakan bahwa umur produktif seseorang berkisar antara 15-64 tahun, sehingga dapat diketahui bahwa sebanyak 99% anggota Gapoktan Mandiri Lestari berada pada rentang usia produktif.

Distribusi anggota Gapoktan Mandiri Lestari berdasarkan dengan rentang umur dapat dilihat pada Gambar 1.

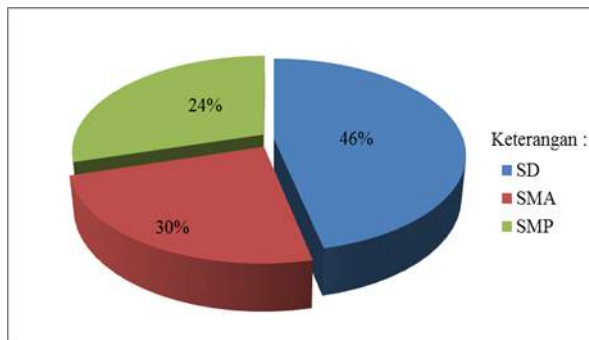


Gbr. 1 Distribusi anggota Gapoktan Mandiri Lestari berdasarkan rentang umur.

Referensi [20] menyatakan bahwa semakin produktif usia seseorang dapat berpengaruh positif terhadap kemampuan seseorang untuk memahami sesuatu. Dikaitkan dengan pengelolaan HKM, maka semakin produktif usia seorang petani dapat mempengaruhi kemampuan petani dalam memahami informasi yang menunjang kegiatan pengelolaan HKM. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh referensi [21] bahwa usia seseorang memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap persepsinya.

B. Korelasi antara Karakteristik Tingkat Pendidikan dengan Persepsi

Tingkat pendidikan juga memiliki korelasi positif dengan persepsi masyarakat. Distribusi anggota Gapoktan Mandiri Lestari berdasarkan rentang menempuh pendidikan formal disajikan pada Gambar 2.



Gbr. 2 Distribusi rentang pendidikan formal anggota Gapoktan Mandiri Lestari.

Diketahui bahwa pendidikan formal yang paling banyak ditempuh oleh anggota Gapoktan Mandiri Lestari adalah pada selang pendidikan 0 – 6 tahun (46%), dengan kata lain tingkat pendidikan formal yang dimiliki oleh anggota Gapoktan Mandiri Lestari sebagian besar adalah Sekolah Dasar (SD). Pendidikan menjadi penting untuk diketahui karena pengetahuan seseorang dapat dipengaruhi oleh adanya pendidikan formal ataupun pengalaman-pengalaman yang diperoleh melalui pendidikan non formal. Termasuk pemahaman tentang pengelolaan HKm.

Referensi [22] juga menyatakan bahwa faktor pendidikan dan jumlah pelatihan merupakan faktor-faktor yang berpengaruh sangat nyata terhadap persepsi masyarakat. Pengaruh positif lamanya pendidikan formal berhubungan dengan pembentukan pola pikir untuk menerima hal-hal logis dari lingkungan sekitarnya. Sejalan dengan [17] yang menyatakan bahwa Semakin tinggi tingkat pendidikan terdapat kecenderungan semakin meningkat persepsi. Artinya semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka persepsinya terhadap suatu hal akan meningkat.

C. Korelasi antara Jumlah Tanggungan dengan Persepsi

Jumlah tanggungan tidak berkorelasi positif dengan persepsi. Hasil wawancara menggunakan panduan instrumen kuesioner diketahui bahwa anggota Gapoktan Mandiri Lestari memiliki tanggungan keluarga yang berjumlah mulai dari rentang 1 – 7 orang pada masing-masing keluarga.

D. Korelasi antara Tingkat Pendapatan dengan Persepsi

Karakteristik yang tidak berkorelasi positif dengan persepsi masyarakat yaitu tingkat pendapatan tidak berkorelasi positif dengan persepsi masyarakat. diketahui bahwa Pendapatan anggota Gapoktan Mandiri Lestari pada akhir tahun 2019 berkisar antara Rp1.000.000,- sampai dengan Rp40.000.000,- dengan rata-rata pendapatan sebesar Rp13.000.000,-. Terdapat sejumlah anggota Gapoktan yang tidak mendapat penghasilan dari lahan garapan karena pada lahan anggota tersebut baru dilakukan penanaman pada awal tahun 2019. Sehingga belum memasuki masa panen.

Tidak adanya pengaruh yang nyata antara tingkat pendapatan dengan persepsi anggota Gapoktan Mandiri Lestari disebabkan karena berapa pun pendapatan yang diperoleh responden tidak mempengaruhi proses persepsi, selain itu berapapun tingkat pendapatan yang dimiliki tidak menentukan proses persepsi yang berjalan di dalam kelompok tersebut efektif atau tidak. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [23] yaitu tidak terdapat hubungan yang nyata antara tingkat pendapatan terhadap persepsi.

E. Korelasi antara Jenis Pekerjaan Sampingan dengan Persepsi

Karakteristik selanjutnya yang tidak berkorelasi positif dengan persepsi yaitu jenis pekerjaan sampingan. Hasil wawancara pada anggota Gapoktan Mandiri Lestari diketahui bahwa selain menggarap lahan Hkm, pekerjaan lain yang dilakukan seperti pedagang, buruh dan lainnya. Pekerjaan sampingan ini dilakukan oleh petani untuk menambah pendapatan rumah tangga selain dari mengandalkan hasil panen yang diambil dari masing-masing areal Hkm. Namun, terdapat pula anggota yang tidak memiliki pekerjaan sampingan karena merasa bahwa pekerjaan utamanya sebagai penggarap lahan Hkm sudah cukup memenuhi kebutuhan subsisten.

F. Korelasi antara Suku dengan Persepsi

Karakteristik selanjutnya yang tidak berkorelasi positif dengan persepsi yaitu suku. Anggota Gapoktan Mandiri Lestari terdiri dari beberapa jenis suku. Anggota

Gapoktan Mandiri Lestari terdiri dari tiga suku yaitu suku Jawa, Sunda dan Semendo.

G. Korelasi antara Luas Lahan Garapan dengan Persepsi

Hasil wawancara dengan anggota Gapoktan, diketahui bahwa sebanyak 42% anggota Gapoktan memiliki lahan garapan seluas 0,5 ha – 1 ha. Namun, hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa luas lahan garapan tidak berkorelasi positif dengan persepsi masyarakat. dapat disimpulkan bahwa luas lahan garapan tidak mempengaruhi persepsinya terhadap pengelolaan Hkm.

H. Korelasi antara Kepemilikan Hp dengan Persepsi

Sebagian besar anggota Gapoktan Mandiri Lestari memiliki *Handphone* untuk membantu mereka berkomunikasi baik dengan keluarga maupu dengan sesama petani. Selain itu, *handphone* juga dapat digunakan untuk mengakses informasi guna menunjang kegiatan pengelolaan HKM. Sebagian lainnya tidak memiliki *handphone* karena dirasa tidak membutuhkan *handphone* untuk berkomunikasi maupun untuk menunjang kegiatan pengelolaan HKM.

Menurut referensi [24] petani mengalami keterbatasan pada akses informasi pertanian baik harga produksi, harga faktor produksi maupun pasar dan peluang pasar. Salah satu cara petani memperoleh informasi adalah menggunakan *handphone*. Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi positif antara kepemilikan Hp dengan persepsi masyarakat. hal ini dapat terjadi karena respon petani terhadap informasi mengenai teknologi baru berbeda-beda tergantung pada sumber informasi dan kesesuaian informasi yang diberikan dengan kebutuhan.

I. Korelasi antara Kepemilikan Kendaraan dengan Persepsi

Berdasarkan observasi yang dilakukan, diketahui bahwa seluruh anggota Gapoktan Mandiri Lestari memiliki kendaraan berupa motor. Kepemilikan kendaraan ini sangat membantu petani dalam kegiatan pengusahaan hutan. Kendaraan bermotor ini diantaranya digunakan untuk membantu

mereka mengakses kebun yang berjarak puluhan kilo meter dari rumah. Selain itu, kendaraan ini juga digunakan untuk mengangkut hasil panen yang diperoleh dari kegiatan pengolahan lahan HKM. Kepemilikan kendaraan ini sangat membantu petani dalam kegiatan pengusahaan hutan, namun berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kepemilikan kendaraan tidak memiliki korelasi positif dengan persepsi.

Hasil ini didukung oleh referensi [24] yang menyatakan bahwa petani di Indonesia masih banyak yang bercocok tanam menggunakan cara-cara tradisional karena keterbatasan ruang gerak petani terhadap fasilitas yang dimiliki sehingga lambat dalam merespon perubahan yang terjadi di dunia luar.

J. Korelasi antara Jarak dari Areal Garapan ke Jalan Akses dengan Persepsi

Jarak antara areal kerja anggota Gapoktan dengan jalan akses yang berada di Kecamatan Air Nanningan berkisar antara 1 km – 20 km. sebagian besar anggota Gapoktan Mandiri Lestari memiliki areal garapan yang tidak jauh dari jalan akses yaitu pada rentang jarak 1 km -5 km. Jarak yang relatif lebih dekat ini membuat petani tidak memerlukan biaya yang relatif besar untuk mengakses areal kerjanya maupun untuk pengangkutan hasil panen dari dalam hutan ke luar. Jarak antara areal kerja anggota Gapoktan dengan jalan akses tidak memiliki korelasi positif dengan persepsi.

K. Korelasi antara Jarak dari Areal Garapan ke Kampung

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi positif antara antara Jarak dari Areal Garapan ke Kampung. Diketahui bahwa distribusi responden berdasarkan jarak kebun ke kampung yang memiliki persentase paling besar ada pada rentang jarak 1 km – 5 km. Dapat dilihat bahwa sebagian besar masyarakat memiliki kebun yang jaraknya tidak terlalu jauh dari kampung.

V. KESIMPULAN

Karakteristik masyarakat yang mempengaruhi persepsi masyarakat terhadap pengelolaan HKM di Register 39 Kota Agung Utara adalah umur dengan tingkat

signifikansi sebesar 0,04 dan tingkat pendidikan sebesar 0,008.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada KPH Unit VIII Batu Tegi serta para staf yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian serta pembimbing yang telah sabar membimbing penulis dalam penelitian ini hingga selesainya penulisan naskah.

REFERENSI

- [1] Sanudin, S. Awang., Sandono, R., dan Purwanto, R. H. Perkembangan hutan kemasyarakatan di provinsi lampung (progress of community forest in lampung province). *Jurnal Manusia dan Lingkungan.*, vol. 23, pp. 276-283, 2016.
- [2] Royera S. D., Noordwijka B. M. V. dan Roshetkoa J. M. Does community-based forest management in Indonesia devolve social justice or social costs?. *International Forestry Review.*, vol. 20, pp. 167-180, 2018.
- [3] Anomsari T. E. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan bersama masyarakat. *Jurnal Natapraja.*, vol. 1, pp. 75-91, 2013.
- [4] Apipoonyanon C., Kuwornu J. K. M., Szabo S. dan Shrestha R. P. Factors influencing household participation in community forest management: evidence from Udon Thani Province, Thailand. *Journal Of Sustainable Forestry.*, pp. 1-23, 2019.
- [5] Kasim, M. M., dan Hussen, U. N. Local communities attitude toward community based forest management: the case of jello forest, west hararghe zone , oromia regional state, ethiopia. *Journal of Environmental Protection.*, vol. 8, pp. 78-86, 2019.
- [6] Lewerissa, E. Interaksi masyarakat sekitar hutan terhadap pemanfaatan sumberdaya hutan di desa wangogira, kecamatan tobelo barat. *Jurnal Agroforestry.*, vol. 10, pp. 45-56, 2015.
- [7] Hamdan., Achmad, A., dan Mahbub, A. S. Persepsi masyarakat terhadap status kawasan suaka margasatwa ko'mara kabupaten takalar. *Jurnal Hutan dan Masyarakat.*, vol. 9, pp. 105-113, 2017.
- [8] Subarna T. 2011. Faktor yang mempengaruhi masyarakat menggarap lahan di hutan lindung: studi kasus di kabupaten garut jawa barat. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi.*, vol. 8, pp. 265-275, 2011.
- [9] Nurrani, L., dan Tabba, S. 2013. Persepsi dan tingkat ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya alam Taman Nasional Aketajawe Lolobata di Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan.*, vol. 10, pp. 61 – 73, 2013.
- [10] Sumanto, E., dan Takandjandji, M. 2014. Identifikasi pemanfaatan hasil hutan oleh masyarakat: upaya konservasi sumber daya genetik dan sosial budaya. *Jurnal Bulletin Plasma Nutfah.*, vol. 20, pp. 27-40, 2014.
- [11] Tribiyono, B., S. B. Yuwono, dan I. S. Banuwa. 2018. Estimasi erosi dan potensi sedimen dam batutege di das sekampung hulu dengan metode sdr (sediment delivery ratio). *Jurnal Hutan Tropis.*, vol. 6, pp. 161-169, 2018.
- [12] Agnes, U. “Implementasi Program Pemberdayaan Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sarana Air Bersih Berbasis Masyarakat (Studi Pada Warga Penerima Program Csv Nestle Di Rt 13 & 14 Desa Sukamanjur, Kelurahan Bumi Kedamaian, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung)”. Skripsi. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung, Lampung, 2016.
- [13] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Buku. Alfabeta. Bandung, 2015.
- [14] Santosa, R. G dan Chrismanto, A. R. 2018. Perbandingan akurasi regresi logistik dengan regresi multinomial untuk prediksi kategori ip mahasiswa jalur prestasi. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika.*, vol. 4, pp. 99-107, 2018.
- [15] Putra, H. J. “Persepsi dan Perilaku Perambah Hutan Terhadap Rencana Pengembangan Hutan Kemasyarakatan (DI KPHL Selagai Lingga Register 39 Kabupaten Lampung Tengah). Thesis, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2015.
- [16] Dewinta, R. A., Nurmayasari, I., dan Sadar, S. 2018. Persepsi anggota kpph terhadap pengelolaan tahura di kelurahan sumber agung kecamatan kemiling kota bandar lampung. *JIIA.*, vol. 6, pp. 334-340, 2018.
- [17] Novayanti, D., Banuwa, I. S., Safe'i, R., Wulandari, C., dan Febryano, I. G. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi masyarakat dalam pembangunan hutan tanaman rakyat pada kph gedong wani. *Jurnal Hutan dan Masyarakat.*, vol. 9, pp. 61-74, 2017.
- [18] Heryatna, D. Zainal, S. dan Husni, H. Persepsi masyarakat terhadap keberadaan hutan kemasyarakatan di desa merangun

- kec. Nanga taman kab. Sekandau. *Jurnal Hutan Lestari.*, vol. 4, pp. 58–64, 2015.
- [19] Putri, A. D dan Setiawina, N. D. Pengaruh umur, pendidikan, pekerjaan terhadap pendapatan rumah tangga miskin di desa bebandem. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana.*, vol. 2, pp. 173-180, 2013.
- [20] Jannah, M., Koerniasari, dan Sunarko, B. Hubungan antara umur, tingkat pendidikan dan perilaku petani dalam penggunaan pestisida (studi kasus di kelurahan jogomerto kecamatan tanjunganom kabupaten nganjuk tahun 2017). *Gema Kesehatan Lingkungan.*, vol. 16, pp. 73-82, 2018.
- [21] Purnamaningsih, N. K. A., dan Ariyanto, D. 2016. Pengaruh Gender, Usia, Tingkat Pendidikan, Dan Status Sosial Ekonomi Terhadap Persepsi Etis Mahasiswa Akuntansi. *E-Jurnal Akuntansi.*, vol. 17, pp.. 996-1029, November 2016.
- [22] Wulandari dan Inou (2018) Wulandari, C., dan Inoue, M. The Importance of Social Learning for the Development of Community Based Forest Management in Indonesia: The Case of Community Forestry in Lampung Province. *Small-scale Forestry.*, vol. 17, pp. 361-376, 2018.
- [23] Musoleha, T., Hasanuddin, T., dan Listiana, I. Persepsi Masyarakat Terhadap Program Kemitraan Dan Bina Lingkungan (Pkbl) Ptpn Vii Unit Usaha Rejosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis.*, vol. 2, pp. 390-398, Oktober 2014.
- [24] Sholihin, M. I. dan Fuad, I. L. Aksesibilitas petani terhadap lembaga keuangan (studi kasus : petani desa pakukerto kecamatan sukorejo) farmers accessibility on financial institutions (case study: pakukerto village farmers, sukorejo district). *Jurnal Agromi.*, vol. 8, pp. 2599-3003, 2018.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman

Qori Nurseba^{1*}, Afif Bintoro², Melya Riniarti³, Ceng Asamarahman⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹gorinurseba82@gmail.com

²afifbintoro17@gmail.com

³melya.riniarti@gmail.com

⁴ceng_ipk@yahoo.co.id

Intisari — Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) merupakan salah satu tahura yang berada di Provinsi Lampung. Tahura WAR dibagi menjadi beberapa blok pengelolaan. Salah satunya Blok Pemanfaatan yang digunakan untuk penelitian, pendidikan dan pengelolaan hutan bersama masyarakat. Pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman terdapat berbagai macam spesies tumbuhan, di antaranya adalah tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah merupakan jenis tumbuhan liar yang mampu tumbuh hidup pada berbagai kondisi tempat tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. Metode penelitian yang digunakan adalah *simple random sampling* dengan 81 plot pengamatan ukuran 2m x 2m. Hasil penelitian adalah bahwa ditemukan 42 jenis tumbuhan bawah di lokasi penelitian. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di lokasi penelitian didominasi rumput bandotan, rumput grinting, rumput bede, rumput gajahan, terong, serai, walangan, cabai rawit, pakis dan lengkuas, sedangkan keanekaragaman terendah pada (anakan) tumbuhan tangkil. Tingkat keanekaragaman tumbuhan bawah di blok pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman tergolong kategori sedang sebesar 1,26, atau keanekaragaman sedang.

Kata kunci — Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman, keanekaragaman jenis, tumbuhan bawah.

Abstract — Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) is one of the Tahura in Lampung. Tahura WAR is divided into several management blocks, one of which is the Utilization Block used for research, education and forest management together with the community. In the Utilization Block of Tahura Wan Abdul Rachman there are various kinds of plant species, one of which is the undergrowth species. The undergrowth is a wild plant species that is able to grow alive in a variety of growing conditions. Purposes of this research were to determine the diversity of undergrowth in Tahura Wan Abdul Rachman Utilization Block. The research method used Simple Random Sampling with 81 observation plots measuring 2m x 2m. The results showed that found 42 species of undergrowth. The diversity of undergrowth at the research area were dominated *Ageratum conyzoides*, *Cynodon dactylon*, *Brachiaria decumbens*, *Pennisetum purpureum*, *Solanum melongena*, *Cymbopogon citratus*, *Eryngium foetidum*, *Capsicum frutescens*, *Polypodiopsida* and *Alpinia galangal*, the lowest domination on (seedlings of) *Gnetum gnetom* species. The species diversity index at Utilization Block of Tahura Wan Abdul Rachman belongs to the medium category at 1,26 or medium diversity.

Keywords— Utilization Block of Tahura Wan Abdul Rachman, species diversity, undergrowth.

I. PENDAHULUAN

Hutan terdapat berbagai keanekaragaman hayati, baik satwa liar maupun tumbuhan. Dari keanekaragaman sumber daya hayati di hutan tersebut tidak hanya terbatas pada jenis tumbuhan berkayu, namun juga ditumbuhi oleh beranekaragam tumbuhan bawah (*ground cover/ undergrowth*) yang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi (Destranti *et al.*, 2017). Tumbuhan bawah merupakan suatu jenis vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali anakan pohon. Tumbuhan bawah meliputi rumput-rumputan, herba, semak belukar dan paku-

pakuan (Yuniawati, 2013). Windusari *et al.*, (2012) menyatakan tumbuhan bawah adalah komunitas tanaman yang menyusun stratifikasi bawah dekat permukaan tanah. Tumbuhan bawah dalam susunan stratifikasi menempati lapisan D yang memiliki tinggi < 4,5 m dan diameter batangnya sekitar 2 cm. Menurut Richard (1981), tumbuhan bawah yang sering dijumpai di kawasan hutan tropik terdiri atas famili *Araceae*, *Gesneriaceae*, *Urticaceae*, *Acanthaceae*, *Zingiberaceae*, *Begoniaceae*, *Rubiaceae*, dan tumbuhan menjalar seperti kelompok *Gramineae* (*Calamus sp.*), *Smilacaceae*, *Piperaceae* dan

beberapa jenis tumbuhan paku seperti *Selaginellaceae*.

Erwin *et al*, (2017) menyatakan bahwa pada blok pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman banyak ditumbuhi oleh berbagai spesies tumbuhan bawah. Jumlah tumbuhan bawah yang dijumpai sekitar 275 spesies dari 728 spesies tumbuhan yang diidentifikasi tetapi belum diketahui komposisi jenis, indeks nilai penting dan keragamannya. Pada umumnya masyarakat sekitar menganggap tumbuhan bawah hanyalah tanaman liar biasa yang tidak dapat dimanfaatkan. Oleh karena itu peneliti merasa perlu adanya penelitian lanjutan untuk mendeskripsikan komposisi jenis dan keanekaragaman spesies tumbuhan bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman (WAR) di Sumber Agung, Kemiling, Bandar Lampung yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Peta Lokasi Plot Penelitian di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman

B. Alat dan Objek Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Global Positioning System* (GPS), *tally sheet*, kamera DSLR, dan tali rafia. Sedangkan objek penelitian adalah vegetasi tumbuhan bawah yang terdapat di blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengambilan data dilakukan dengan *simple random sampling*. Menurut

Sugiyono (2001) bahwa *simple random sampling* adalah teknik sampling yang simple (sederhana) karena pengambilan sampel populasi dilakukan secara acak. Penentuan titik awal plot dilakukan secara acak (*random sampling*).

Blok Pemanfaatan yang akan dijadikan lokasi penelitian berada di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Luas blok pemanfaatan yang akan diamati adalah 438,28 ha UPTD Tahura WAR (2017). Penentuan jumlah plot menggunakan rumus Slovin dengan ketetapan batas eror yang digunakan sebesar 10%, sehingga didapatkan jumlah plot sampel sebanyak 81 buah dengan plot berukuran 2 m x 2 m. Batas kesalahan yang umumnya digunakan oleh peneliti antara lain: 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, atau 10% (Indriyanto, 2018). Jenis tumbuhan bawah kemudian dicatat, dihitung dan didokumentasikan. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan analisis kerapatan/densitas (K) frekuensi (F), dan Indeks keragaman (H).

D. Analisis Data

Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan bawah dengan cara identifikasi tumbuhan bawah. Setelah teridentifikasi, tumbuhan bawah digali potensi pemanfaatannya menggunakan studi literatur.

Data hasil identifikasi kemudian dianalisis secara kuantitatif (Heddy, 2012), diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Kerapatan

Kerapatan atau densitas adalah jumlah individu per unit luas atau per unit volume. Kerapatan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{\text{jumlah ind}}{\text{luas pet}}$$

$$KR = \frac{\text{kerapaat}}{\text{total kerapa}} \times 100\%$$

b. Frekuensi

Frekuensi adalah intensitas ditemukannya suatu spesies organisme dalam identifikasi organisme pada suatu ekosistem. Frekuensi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{\text{jumlah petak contoh ditemukan s}}{\text{total seluruh petak contoh}}$$

$$FR = \frac{\text{frekuensi}}{\text{total frekuensi}} \times 100\%$$

c. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting digunakan untuk menunjukkan kepentingan suatu jenis tumbuhan serta peranannya dalam komunitas, dimana nilai penting pada vegetasi tumbuhan bawah dihitung dengan rumus :

IN

Keterangan :

KR = Kerapatan Relatif

FR = Frekuensi Relatif

d. Indeks keragaman

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Indeks keanekaragaman jenis dapat dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dengan rumus sebagai

berikut (Muller *et al.*, 1974 dalam Indriyanto, 2018) :

$$H = \sum \left\{ \left(\frac{n.i}{N} \right) \log \left(\frac{n.i}{N} \right) \right\}$$

Keterangan :

H = Indeks Shannon = Indeks Keanekaragaman Shannon

n.i = Nilai penting dari tiap spesies

N = Total nilai penting

Kriteria nilai indeks keragaman (H) yaitu :

$H < 1$ = keanekaragaman rendah

$1 < H < 3$ = keanekaragaman sedang

$H > 3$ = keanekaragaman tinggi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ditemukan 42 jenis tumbuhan bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman melalui 81 plot pengamatan. Setiap jenis tumbuhan yang ditemukan memiliki indeks nilai penting yang berbeda. Jenis yang memiliki nilai indeks penting tertinggi adalah *Ageratum conyzoides* (34,10%), *Cynodon dactylon* (29,48 %) dan *Brachiaria decumbens* (17,50 %). Indeks nilai penting dari komposisi jenis tumbuhan bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman dapat dilihat pada Tabel 1.

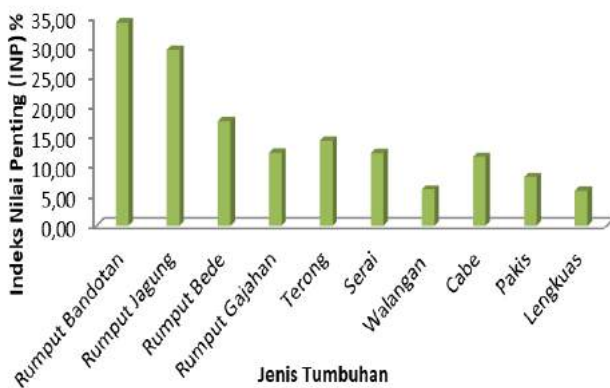
Tabel I. Indeks Nilai Penting Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.

No	Nama Tumbuhan		K	KR	F	FR	INP
	Nama Lokal	Nama Ilmiah					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	Cabai rawit	<i>Capsicum frutescens</i>	2343,75	3,51	0,30	8,03	11,54
2.	Rumput bede	<i>Brachiaria decumbens</i>	8031,25	12,03	0,20	5,46	17,49
3.	Blimbingan	<i>Oxallis barrelieri</i>	1375	2,05	0,14	3,85	5,91
4.	Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>	312,5	0,46	0,02	0,64	1,11
5.	Rumput grinting	<i>Cynodon dactylon</i>	12812,5	19,19	0,39	10,28	29,48
6.	Rumput mutiara	<i>Hedyotis corymbosa</i>	31,25	0,04	0,01	0,32	0,36
7.	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>	187,5	0,28	0,02	0,64	0,92
8.	Rumput gajahan	<i>Pennisetum purpureum</i>	4500	6,74	0,20	5,46	12,20
9.	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i>	1718,75	2,57	0,12	3,21	5,79

10.	Rumput bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	15468,75	23,17	0,41	10,93	34,10
11.	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	281,25	0,42	0,06	1,60	2,02
12.	Rayutan	<i>Ipomoea triloba</i>	937,5	1,40	0,03	0,96	2,36
13.	Lada	<i>Piper nigrum</i>	62,5	0,09	0,02	0,64	0,73
14.	Talas	<i>Colocasia esculenta</i>	375	0,56	0,04	1,28	1,84
15.	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i>	2750	4,11	0,30	8,03	12,15
16.	Pakis	<i>Polypodiopsida</i>	2218,75	3,32	0,18	4,82	8,14
17.	Kunyit	<i>Curcuma longa</i>	156,25	0,23	0,01	0,32	0,55
18.	Cepoka	<i>Solanum torvum</i>	218,75	0,32	0,07	1,92	2,25
19.	Puring	<i>Codiaeum variegatum</i>	281,25	0,42	0,01	0,32	0,74
20.	Rumput belulang	<i>Eleusine indica</i>	250	0,37	0,01	0,32	0,69
21.	Petai cina	<i>Leucaena leucocephala</i>	312,5	0,46	0,02	0,64	1,11
22.	Terong	<i>Solanum melongena</i>	2843,75	4,26	0,38	9,96	14,22
23.	Temulawak	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	62,5	0,09	0,01	0,32	0,41
24.	Daun katu	<i>Sauropus androgynous</i>	31,25	0,04	0,01	0,32	0,36
25.	Porang	<i>Amorphophallus meulleri</i>	1468,75	2,20	0,12	3,21	5,41
26.	Senggani	<i>Melastoma candidum</i>	281,25	0,42	0,04	1,28	1,70
27.	Salak	<i>Salacca zalacca</i>	31,25	0,04	0,01	0,32	0,36
28.	Tapak liman	<i>Elephantopus scaber</i>	500	0,74	0,03	0,96	1,71
29.	Suwek	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i>	93,75	0,14	0,01	0,32	0,46
30.	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	31,25	0,04	0,01	0,32	0,36
31.	Kitolod	<i>Hippobroms longiflora</i>	468,75	0,70	0,02	0,64	1,34
32.	Tembesu	<i>Fagraea fragrans</i>	62,5	0,09	0,01	0,32	0,41
33.	Kumis kucing	<i>Orthosiphon aristatus</i>	156,25	0,23	0,02	0,64	0,87
34.	Walangan	<i>Eryngium foetidum</i>	2531,25	3,79	0,08	2,25	6,04
35.	Alang-alang	<i>Imperata cylindrical</i>	1281,25	1,91	0,04	1,28	3,20
36.	Vanili	<i>Vanilla planifolia</i>	187,5	0,28	0,03	0,96	1,24
37.	Kacang	<i>Vigna unguiculata</i>	156,25	0,23	0,03	0,96	1,19
38.	Lenca	<i>Solanum nigrum</i>	187,5	0,28	0,02	0,64	0,92
39.	Bangle	<i>Zingiber zerumbet</i>	312,5	0,46	0,01	0,32	0,78
40.	Kembang telang	<i>Clitoria ternatea</i>	468,75	0,70	0,01	0,32	1,02

41.	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	93,75	0,14	0,01	0,32	0,46
42.	Kenikir	<i>Cosmos caudatus</i>	125	0,18	0,02	0,64	0,83
Total			6600	100	3,69	100	200

Menurut Haryanto (2015) INP digunakan untuk menyatakan tingkat dominansi (Tingkat penguasaan suatu spesies dalam suatu komunitas). Terdapat 10 spesies yang mendominasi tumbuhan bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman dapat dilihat pada Gambar.2. Spesies yang paling sedikit ditemukan adalah *Gnetum gnemon*.



Gbr. 2 Jenis Tumbuhan yang Mendominasi di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.

Jenis tumbuhan bawah yang paling mendominasi pada blok pemanfaatan yaitu rumput bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang tumbuh liar pada sekitar blok pemanfaatan. Rumput bandotan jarang dimanfaatkan oleh masyarakat karena dianggap sebagai tumbuhan liar sedangkan menurut Nurhudiman (2017) rumput bandotan ini dapat dimanfaatkan sebagai insektisida terhadap hama.

Selain rumput bandotan ada beberapa tumbuhan yang mendominasi ditemukan yaitu, rumput grinting (*Cynodon dactylon*), rumput bede (*Brachiaria decumbends*) dan rumput gajahan (*Pennisetum purpureum*) yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pakan ternak. namun pada rumput grinting diteliti oleh Universitas Allahabad di India memiliki sifat antimikrobia dan antivirus, dan telah disarankan untuk pengobatan infeksi saluran kemih, prostatitis, sifilis, dan disentri.

Jenis tumbuhan walangan (*Eryngium foetidum*) banyak tumbuh liar pada area blok pemanfaatan yang diketahui bisa dimanfaatkan untuk pengganti sebagai bahan masakan yaitu ketumbar karena aroma daunnya mirip dengan aroma ketumbar. Jenis tanaman Terong (*Solanum melongena*), serai (*Cymbopogon citratus*), cabai rawit (*Capsicum frutescens*), pakis (*Polypodiopsida*), dan lengkuas (*Alpinia galanga*) adalah tanaman yang dikonsumsi oleh masyarakat sekitar hutan sebagai pangan dan diproduksi untuk memenuhi kebutuhan hidup. Indeks keanekaragaman (H') tumbuhan bawah dapat dilihat pada table 2.

Tabel I. Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman

No	Nama Tumbuhan		H'
	Nama Lokal	Nama Ilmiah	
1.	Cabai rawit	<i>Capsicum frutescens</i>	0,07
2.	Rumput bede	<i>Brachiaria decumbens</i>	0,09
3.	Blimbingan	<i>Oxallis barrelieri</i>	0,04
4.	Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>	0,01
5.	Rumput grinting	<i>Cynodon dactylon</i>	0,12
6.	Rumput mutiara	<i>Hedyotis corymbosa</i>	0,00
7.	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>	0,01
8.	Rumput gajahan	<i>Pennisetum purpureum</i>	0,07
9.	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i>	0,04
10.	Rumput bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	0,13
11.	Pisang	<i>Musa paradisiacal</i>	0,02
12.	Rayutan	<i>Ipomoea triloba</i>	0,02
13.	Lada	<i>Piper nigrum</i>	0,00
14.	Talas	<i>Colocasia esculenta</i>	0,01
15.	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i>	0,07

16.	Pakis	<i>Polypodiopsida</i>	0,05
17.	Kunyit	<i>Curcuma longa</i>	0,00
18.	Cempoka	<i>Solanum torvum</i>	0,02
19.	Puring	<i>Codiaeum veriegatum</i>	0,00
20.	Rumput belulang	<i>Eleusine indica</i>	0,00
21.	Petai cina	<i>Leucaena leucocephala</i>	0,01
22.	Terong	<i>Solanum melongena</i>	0,08
23.	Temulawak	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	0,00
24.	Daun katuk	<i>Sauropus androgynous</i>	0,00
25.	Porang	<i>Amorphophallus meulleri</i>	0,04
26.	Senggani	<i>Melastoma candidum</i>	0,01
27.	Salak	<i>Salacca zalacca</i>	0,00
28.	Tapak liman	<i>Elephantopus scaber</i>	0,01
29.	Suwek	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i>	0,00
30.	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	0,00
31.	Kitolod	<i>Hippobroms longiflora</i>	0,01
32.	Tembesu	<i>Fagraea fragrans</i>	0,00
33.	Kumis Kucing	<i>Orthosiphon aristatus</i>	0,01
34.	Walangan	<i>Eryngium foetidum</i>	0,04
35.	Alang-alang	<i>Imperata cylindrical</i>	0,02
36.	Vanili	<i>Vanilla planifolia</i>	0,01
37.	Kacang	<i>Vigna unguiculata</i>	0,01
38.	Lenca	<i>Solanum nigrum</i>	0,01
39.	Bangle	<i>Zingiber zerumbet</i>	0,00
40.	Kembang telang	<i>Clitoria ternatea</i>	0,01
41.	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	0,00
42.	Kenikir	<i>Cosmos caudatus</i>	0,00
Total			1,26

Fitriani (2006) menyatakan bahwa untuk mengidentifikasi tinggi dan rendahnya keanekaragaman tumbuhan dapat diketahui melalui rumus indeks keanekaragaman Shannon. Hasil dari indeks keanekaragaman

tumbuhan bawah di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman adalah sebesar 1,26, nilai keanekaragaman ini termasuk dalam kategori sedang yaitu $1 \leq H \leq 3,322$ maka keanekaragaman tumbuhan tergolong sedang Fitriani (2006).

III. KESIMPULAN

Jenis tumbuhan bawah pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman sebanyak 42 Jenis. Jenis yang mendominasi adalah *Ageratum conyzoides* (34,10%), *Cynodon dactylon* (29,48 %) dan *Brachiaria decumbens* (17,50 %). Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah tergolong pada kategori sedang sebesar 1,26.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak pengelola UPTD Tahura WAR dan masyarakat sekitar, serta berbagai pihak yang membantu dalam pengambilan data dan penyelesaian penulisan karya tulis ini.

REFERENSI

- [1] Destaranti, N., Sulistiyani dan Edi Y. "Struktur dan vegetasi tumbuhan bawah pada tegakan pinus di rph kalirajut dan rph baturraden banyumas," *Scripta Biologica* vol 4 (3), pp. 155-160, 2017.
- [2] Erwin, Bintoro, A., dan Rusita. "Keragaman vegetasi di blok pemanfaatan hutan pendidikan konservasi terpadu (HPKT) tahura wan abdul rachman provinsi lampung," *Jurnal Silva Lestari*, vol 5(3), pp. 1-11, 2017.
- [3] Fitriani, Y.R., "Keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos di hutan mangrove hasil rehabilitasi taman hutan raya ngurah ray bali," *Jurnal.Biodiversitas*, vol 7(1), pp. 67-72, 2006.
- [4] Haryanto, D.A., Dwi dan Togar, F.N, "Analisa vegetasi tegakan hutan di areal hutan kota gunung sari kota singkawang,"

- Jurnal Hutan Lesatari*, vol 3(2), pp. 2017-2026, 2015
- [5] Heddy, S., *Metode analisis vegetasi dan komunitas*, Buku, Raja Rafindo Persada, Jakarta, 2012.
- [6] Indriyanto, *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan*, Buku, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2018.
- [7] Nurhudiman, Uji Potensi Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Sebagai Insektisida Botani Terhadap Hama (*Plutella xylostella* L.) Di Laboratorium skripsi, Universitas Lampung, Lampung, 2017.
- [8] Sitohang, W. R. M., *Jenis-jenis Flora di Ekosistem Mangrove*, Buku, Kehutanan Universitas Sumatra Utara. Medan, 2013.
- [9] Sugiyono, *Metode Penilaian*. Alfabeta. Bandung, 2001.
- [10] Richard, P.W., *The tropical rain forest an ecological study*. Second Edition. London. Cambridge University Press, 1981.
- [11] UPTD Tahura Wan Abdul Rachman (WAR), Blok Pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Provinsi Lampung, UPTD Tahura WAR, 2017.
- [12] Windusari, Y. "Dugaan cadangan karbon biomassa tumbuhan bawah dan serasah di kawasan suksesi alami pada area pengendapan tailing PT. Freeport Indonesia. Sumatra Selatan," *Biospecies*, vol 5(1), pp. 22–28, 2012.
- [13] Yuniawati, "Pengaruh pemanenan kayu terhadap potensi karbon tumbuhan bawah dan serasah di lahan gambut (studi kassus di areal hti kayu serat pt. rapp sektor pelalawan) propinsi riau," *Jurnal Hutan Tropis*, vol 1(1), pp. 2337–7771, 2013

Keanekaragaman Spesies Kumbang Kotoran (Dung Beetle) Pada Blok Lindung Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

Syarif Hidayat¹, Bainah Sari Dewi², Sugeng P. Harianto³, Yulia Rahma Fitriana⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ syarifhidayat055@gmail.com

² bainahsariwicaksono12@gmail.com

³ sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

⁴ yulia.fitriana@fp.unila.ac.id

Intisari—Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (*Diversity Index*) menggambarkan tingginya tingkat keanekaragaman yang ada pada suatu ekosistem, semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman (H') maka semakin banyak jenis-jenis yang terdapat pada suatu ekosistem. Keanekaragaman *Dungbeetle* dapat menentukan suatu kondisi lingkungan, karena kemampuan *Dungbeetle* yang hidup dengan memanfaatkan feses satwa yang ada sehingga keberadaannya ditentukan oleh satwa yang berada di suatu ekosistem dan *Dungbeetle* merupakan serangga yang termasuk fauna yang keberadaannya di alam ditentukan oleh kondisi vegetasi dan iklim pada suatu ekosistem. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman *Dungbeetle* yang ada di Blok Lindung Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Metode penelitian ini menggunakan metode perangkap tinja (*Dung trap*), yaitu jebakan berupa ember yang ditanamkan berisikan air dan dikaitkan gelas plastic yang berisi feses pada permukaan ember. Penelitian ini dilakukan pada pekan ketiga bulan Oktober 2019 hingga pekan ketiga bulan Desember 2019. Hasil penelitian didapatkan 4 jenis *Dungbeetle* diantaranya spesies *Catharsius molossus*, *Aphodius marginellus*, *Oryctes rhinoceros*, dan *Onthopagus* sp dengan nilai H' didapatkan pada bulan Oktober 1,31, bulan November 1,35, dan pada bulan Desember 1,28 sehingga ketiga bulan tersebut dapat dikatakan keanekaragamannya sedang karena $1 < H' = 3$, keanekaragaman yang termasuk sedang dapat disimpulkan kualitas ekosistem tidak terlalu baik sehingga harapannya pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman dapat dikelola dengan baik dan tetap memperhatikan konservasi faunanya agar tetap lestari.

Kata kunci—*Dungbeetle*, Keanekaragaman, Tahura WAR, Ekosistem.

Abstract—The Shannon Wiener Diversity Index (*Diversity Index*) assesses the level of differences that exist in an ecosystem, the higher the value of diversity index (H'), the more types are needed in an ecosystem. Related to *Dungbeetle*, it can determine the environment, because *Dungbeetle's* ability to live by utilizing existing faeces increases its complexity according to that in the ecosystem and *Dungbeetle* is related to fauna that is in accordance with vegetation needs and also according to needs. The purpose of this study was to find out the *Dungbeetle* in the Conservation Conservation Forest Protection Block of the University of Lampung in the Wan Abdul Rachman Forest Park. This research method uses the method of fecal trap (*dung trap*), which is a trap that contains embers which are implanted with noisy air and prepared plastic cups containing feces on the surface of embers. This research was conducted in the third week of October 2019 until the third week of December 2019. The results obtained from 4 types of *Dungbeetle* were estimated to be *Catharsius molossus*, *Aphodius marginellus*, rhino *Oryctes*, and *Onthopagus* 1.35, and in December 1.28 so these three months diversity is expected to be moderate because $1 < H' = 3$, the variety that includes being removed the quality of the ecosystem does not greatly increase the expectations of the management of Forest Park Wan Abdul Rachman can be adjusted well and still pay attention to the fauna to remain sustainable.

Keywords—*Dungbeetle*, Diversity, Tahura WAR, Ecosystem.

I. PENDAHULUAN

Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) merupakan taman hutan raya yang terletak di Provinsi Lampung, ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 408/Kpts/II/1993 pada tanggal 10 Agustus 1993 dengan luas 22.249,31 ha [1]. Hutan Pendidikan

Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung yang berada di Tahura WAR merupakan salah satu pembangunan sektor kehutanan di Provinsi Lampung dengan pengelolaan dibagi menjadi tiga blok pengelolaan yaitu, blok lindung, blok pemanfaatan, dan blok *agroforestry* [2], serta hutan pendidikan ini adalah wujud dari kerjasama antara Dinas Kehutanan Provinsi

Lampung dengan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang dilaksanakan tahun 2009 [3].

Kondisi vegetasi pada suatu lokasi memiliki peranan terhadap kondisi ekosistem yang ada, baik sebagai sumber pakan satwa dan juga tempat hidup sebagian serangga [4]. Beberapa spesies mamalia ditemukan di Tahura WAR yang memiliki fungsi ekologis penting yang dapat mendukung ekosistem yang ada di Tahura WAR [5]. Blok lindung Tahura WAR memiliki fungsi sebagai blok perlindungan pada Tahura untuk pengawetan berbagai jenis tumbuhan yang sudah jarang ditemukan dan termasuk dilindungi dan satwa yang terdapat pada ekosistem yang masih baik sehingga keberadaannya perlu dilindungi dari kegiatan eksploitasi [1].

Kumbang kotoran (*Dungbeetle*) tergabung dalam Famili *Scarabaeidae* dari Ordo *Coleoptera*. *Dungbeetle* memanfaatkan kotoran atau feses dari hewan sebagai sumber makanan dan juga sebagai media untuk berkembang biak, jadi kehidupan *Dungbeetle* di alam dipengaruhi oleh kondisi satwa yang hidup di alam liar [6] serta keberadaan spesies *Dungbeetle* yang ada di Blok Lindung HPKT Tahura WAR memiliki peranan sebagai indikator kualitas ekosistem yang ada di blok lindung, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [7], yang menyebutkan jika *Dungbeetle* merupakan fauna berdarah dingin dan salah satu faktor keberadaannya dipengaruhi dengan kondisi habitatnya. Keberadaan kumbang ini bersifat sensitif dengan perubahan yang terjadi pada ekosistemnya seperti vegetasi, satwa dan iklim mikro yang ada di ekosistem [8].

Fungsi *Dungbeetle* selain sebagai indikator lingkungan juga berperan sebagai pengurai kotoran hewan dan penyebaran biji tingkat kedua sehingga keberadaan *Dungbeetle* ini memiliki peran ekologis termasuk dalam siklus hara dengan fungsi pengurai dan penyebar bijinnya [9]. Keanekaragaman spesies serta populasi yang tinggi *Dungbeetle* di suatu ekosistem mempengaruhi kondisi ekosistem tersebut karena *Dungbeetle* memiliki sensitifitas terhadap berubahnya iklim mikro pada ekosistem dan apabila berada di ekosistem yang berbeda

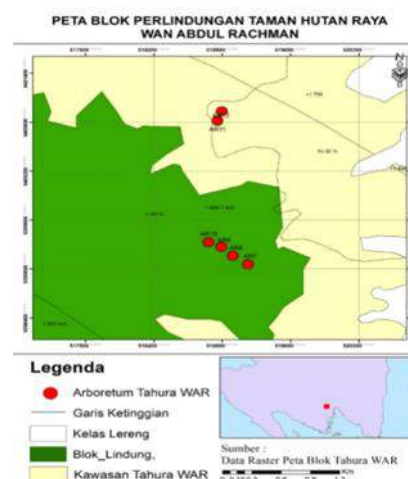
mempengaruhi struktur dan distribusi yang berbeda [10].

Blok Lingung HPKT Tahura WAR merupakan salah satu tempat yang kita dapat temukan *Dungbeetle* di ekosistemnya, dengan dilakukannya penelitian ini kita akan mengetahui dan menganalisis keanekaragaman *Dungbeetle* yang ada di Blok Lindung HPKT Tahura WAR dan dapat menyimpulkan kondisi ekosistem melalui bioindikator lingkungan dengan kondisi keanekaragaman *Dungbeetle* yang ada serta memberikan rekomendasi terkait pengelolaan Tahura WAR di waktu yang akan datang.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Arboretum 7,8,9,10,11, dan 12 yang terletak di Blok Lindung Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di Tahura Wan Abdul Rachman, dilakukan pada pekan ketiga bulan Oktober 2019 s/d pekan ketiga Desember 2019. Gambar peta penelitian di Blok Perlindungan Tahura Wan Abdul Rachman dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Peta Penelitian Blok Perlindungan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan pada penelitian ini berupa cangkul, *trap* yang terbuat dari ember yang berukuran ± 1 lt yang berisi air ± 500 ml dan gelas plastik yang berisi feses, kawat untuk mengaitkan gelas plastik, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi, feses kuda dan feses gajah

yang masih segar, serta objek penelitian ini adalah populasi *Dungbeetle* yang ada di Blok Lindung HPKT Tahura WAR.

C. Jenis Data

Jenis data yang akan dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa keanekaragaman *Dungbeetle* di Blok Lindung HPKT Tahura WAR. Data sekunder berupa data pendukung dari data primer yang meliputi informasi mengenai gambaran umum HPKT Tahura WAR, studi literatur yang ada, dan hasil penelitian sebelumnya.

D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode perangkap tinja (*Dung trap*) yaitu dengan menanam jebakan menggunakan ember yang berisi air dan dikaitkan gelas plastik berisi feses pada permukaan ember [11].



Gbr. 2 *Dung Trap*

E. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan yaitu menggunakan metode indeks keanekaragaman atau indeks Shannon Wiener (*diversity index*) untuk dapat mencari keanekaragaman jenis *Dungbeetle* yang ada di Blok Lindung HPKT Tahura WAR [12];[13].

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menghitung keanekaragaman *Dungbeetle* menurut [14] dalam [15]

$$H' = -\sum (ni/N) \ln (ni/N) \text{ dimana } Pi=(ni/N)$$

Keterangan:

Pi = Jumlah proporsi kelimpahan satwa spesies i

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu seluruh jenis

Ln = Logaritma natural

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener H' adalah sebagai berikut:

$H' < 1$: keanekaragaman rendah

$1 < H' = 3$: keanekaragaman sedang

$H' > 3$: keanekaragaman tinggi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahura Wan Abdul Rachman terletak di Kota Bandar Lampung hingga Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Penetapan Tata Batas No. 408/Kpts-II/1993 dengan luas 22.249,31 ha, dengan lahan seluas itu sebagian luas Tahura WAR seluas 1.143 ha dikelola menjadi Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu dengan Universitas Lampung dan Dinas Kehutanan diberi kepercayaan untuk mengelolanya [16]. Tahura WAR dalam pengelolaannya dibagi menjadi beberapa blok yang terdiri dari Blok Perlindungan, Blok Koleksi, dan Blok Pemanfaatan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar Tahura [17].

Tahura WAR memiliki peranan sebagai perlindungan system penyangga kehidupan, pengawetan spesie tumbuhan dan satwa dan juga ekosistemnya yang memiliki dampak untuk masyarakat disekitar Tahura sebagai pengelolaanya [18]. HPKT Unila pada Tahura WAR terdapat 60 spesies pohon menurut [1], yang keberadaannya akan menentukan jenis satwa ada di HPKT Tahura dan keeberadaan satwa akan menjadi faktor penting dari keberadaan *Dungbeetle* yang hidup dengan memanfaatkan kotoran satwa. Penelitian Keanekaragaman spesies di Blok Lindung HPKT Unila Tahura WAR ini dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2019, dimana pada dua bulan awal merupakan memasuki musim kemarau dan bulan Desember 2019 mulai memasuki musim penghujan dan akan mempengaruhi jenis *dung beetle* yang akan ditemukan.

A. Jenis *Dungbeetle* yang ditemukan

Pada penelitian yang dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2019 di Blok Lindung HPKT Unila di Tahura WAR

ditemukan jenis-jenis *Dungbeetle* sebagai berikut yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel I. Jenis *Dungbeetle* yang ditemukan pada Penelitian keanekaragaman Dung Beetle di Blok Perlindungan Tahura WAR

No	Nama Spesies	Jumlah ditemukan		
		Oktober	November	Desember
1	<i>Onthopagus sp</i>	1	4	1
2	<i>Aphodius marginellus</i>	3	8	3
3	<i>Catharsius molossus</i>	3	5	2
4	<i>Oryctes rhinoceros</i>	2	5	4
Jumlah Jenis		4		
Jumlah Individu		41		

Menurut penelitian yang dilakukan [16] mengemukakan jika ditemukannya populasi *Dungbeetle* di Blok Lindung HPKT Unila dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang bersumber dari satwa yang ada di ekosistem dan kondisi vegetasi yang baik mendukung keberadaan satwa di tempat tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan ditemukannya populasi *dung beetle* (Tabel 1) dapat dikatakan ekosistem pada Blok Lindung HPKT Unila tergolong baik. Keberadaan vegetasi yang menutupi lantai hutan atau membentuk naungan sehingga mengakibatkan kelembaban juga mempengaruhi keberadaan *Dungbeetle*, hal ini sesuai dengan penelitian [11], bahwa *dung beetle* menyukai kondisi lingkungan yang lembab, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh [19], menunjukkan jika keberadaan *dung beetle* di alam memiliki perbedaan yang dipengaruhi oleh keadaan dan tipe suatu habitat hingga ketersediaan sumber pakan *dung beetle*. Seperti halnya dengan penelitian yang dilakukan kali ini jumlah *dung beetle* lebih banyak ditemukan pada tegakan tanaman kopi yang sedang berbuah, yang memungkinkan kondisi tersebut menarik satwa-satwa yang terdapat pada ekosistem tersebut dan membawa keberadaan *dung beetle*.

Spesies *dung beetle* yang ditemukan pada penelitian yang dilakukan pada bulan Oktober s/d Desember 2019 ini sebanyak 4

spesies, yaitu spesies *Onthopagus sp*, spesies *Aphodius marginellus*, spesies *Catharsius molossus*, dan spesies *Oryctes rhinoceros*, dijelaskan sebagai berikut.

1. Spesies *Onthopagus sp*



Gbr 3. Spesies *Onthopagus sp*

Spesies *Onthopagus sp* memiliki warna hitam, dengan bentuk kepala dibagian ujungnya terdapat moncong menjorok kedepan seperti halnya dengan spesies *Catharsius molossus* namun tidak terdapat tanduk pada moncongnya melainkan terdapat 2 antena. Spesies ini menurut [20], merupakan spesies yang terdapat banyak di hutan hujan tropis yang dapat menjadi indikator lingkungan yang masih baik karena spesies ini dapat hidup baik di daerah terganggu karena spesies ini juga dapat ditemukan pada daerah yang terganggu oleh aktifitas manusia, dan dalam [21], menyebutkan spesies ini tidak menyukai kondisi cuaca panas, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan karena spesies ini lebih banyak ditemukan pada arboretum 11 dan 12 dimana di arboretum tersebut lebih rimbun vegetasinya dan kondisi lantai hutan yang lembab yang juga disukai spesies ini [22].

2. Spesies *Aphodius marginellus*



Gbr 4. Spesies *Aphodius marginellus*

Spesies *Aphodius marginellus* memiliki bentuk oval dengan kaki berjumlah 6 yang memiliki fungsi untuk menggali tanah pada umumnya, dengan warna coklat dan banyak ditemukan pada tegakan pohon yang memiliki bau manis seperti pada penelitian yang banyak ditemukan pada *trap* dibawah tegakan tanaman kopi. Menurut [23], *dung beetle* ini tergolong kedalam *dweller*. *dung beetle* yang tergolong kedalam *dweller* atau sebagai kumbang penghuni yang berarti kegiatan-kegiatan kumbang ini dilakukan di dalam kotoran seperti makan dan bereproduksi [24]. Kumbang ini ditemukan diberbagai tempat di Indonesia diantaranya di Sumatera Barat, Jawa Barat, Kalimantan Barat, Banten dan Sulawesi Tenggara yang merupakan hutan tropis asia.

3. Spesies *Catharsius molossus*



Gbr.5 Spesies *Catharsius molossus*

Spesies *Catharsius molossus* memiliki warna hitam dengan bentuk bulat dan penampakan jika dari atas terlihat bundar dengan bentuk kepala seperti memiliki moncong yang terdapat benjolan seperti tanduk yang memudahkan spesies *dung beetle* ini untuk menggali tanah. Kumbang ini ditemukan hampir merata diantara naungan dan diluar naungan, sesuai dengan penelitian yang dilakukan [16], yang menyebutkan jika spesies *Dungbeetle* ini mampu beradaptasi di luar naungan serta menyukai tempat di bawah naungan. Spesies ini merupakan *dung beetle* yang termasuk ke dalam jenis *tunnelers* yang berarti kumbang ini menggali terowongan untuk membuat sarangnya yang terletak di bawah tumpukan kotoran yang ditemuinya sehingga hal ini

membuat spesies ini berkembang luas diberbagai tipe iklim [25].

4. Spesies *Oryctes rhinoceros*



Gbr. 6 Spesies *Oryctes rhinoceros*

Spesies ini memiliki perbedaan mencolok dengan spesies lainnya, dimana pada spesies ini terdapat tanduk yang jelas dilihat pada ujung kepalanya, dengan warna coklat tua sebagian besar bagian tubuhnya dan memiliki 6 kaki yang dapat berfungsi untuk menggali tanah serta hinggap di dahan-dahan pohon, sehingga spesies ini tidak hanya dapat ditemukan pada feses satwa dan dapat di temukan juga pada tanaman seperti palem-paleman yang dapat menjadi hama [26]. Penelitian yang dilakukan [27], mengemukakan, selain ditemukan menjadi hama pada tanaman palem-paleman spesies ini juga menjadikan tumpukan kotoran sapi yang dibiarkan menjadi tempat untuk kumbang betina spesies *Oryctes rhinoceros* meletakkan telur dan berkembang biak.

B. Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener

Keberadaan spesies serangga yang merupakan fauna berdarah dingin pada suatu ekosistem dapat menentukan kondisi ekosistem yang ada, hal ini sesuai dengan penelitian [28], yang mengemukakan jika serangga merupakan organisme berdarah dingin sehingga suhu tubuhnya dipengaruhi dengan suhu lingkungan habitatnya, dan suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan berakibat dengan perkembangannya, dengan kata lain jika perubahan suhu yang diakibatkan kerusakan ekosistem akan mempengaruhi spesies-spesies serangga yang

ada diantaranya adalah keanekaragaman *dung beetle*.

Keanekaragaman spesies *dung beetle* yang ditemukan pada Blok Lindung HPKT Unila di Tahura WAR dipengaruhi dengan kondisi ekosistem yang ada serta kondisi iklim pada waktu tertentu, faktor iklim ini mempengaruhi kondisi feses pada *trap* sesuai dengan penelitian yang dilakukan [29], yang menyebutkan kondisi feses pada *trap* akan

mempengaruhi ditemukannya *dung beetle* dan faktor yang mempengaruhi kondisi feses adalah iklim diekosistem tersebut. Keanekaragaman atau Indeks Shannon Wiener *Dungbeetle* yang didapatkan pada setiap bulannya, pada musim penghujan bulan Desember 2019 lebih rendah dari pada musim kemarau bulan Oktober-November 2019. Data tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel II. Indeks Keanekaragaman Shannon Wienne pada Penelitian keanekaragaman *Dung Beetle* di Blok Perlindungan Tahura WAR

No	Nama Spesies	H' (Keanekaragaman Jenis)		
		Oktober	November	Desember
1	<i>Onthopagus sp</i>	0.24	0.31	0.23
2	<i>Aphodius marginellus</i>	0.37	0.37	0.36
3	<i>Catharsius molossus</i>	0.37	0.34	0.32
4	<i>Oryctes rhinoceros</i>	0.33	0.34	0.37
Jumlah		1.31	1.36	1.28

Tabel 2 menunjukkan keanekaragaman jenis yang ada didapatkan pada penelitian yang dilakukan pada bulan Oktober s/d Desember 2019. Keanekaragaman spesies dapat diartikan sebagai jumlah spesies dan kelimpahannya yang ada disuatu ekosistem [30]. Keanekaragaman yang didapatkan setiap bulannya berbeda-beda, dimana pada bulan November 2019 $H'=1,36$ yang merupakan tertinggi dari dua bulan lainnya karena pada bulan November 2019 merupakan musim kemarau karena pada musim kemarau *dung beetle* lebih mudah dijumpai di *trap* yang dipasang dan pada bulan Desember 2019 merupakan H' terendah sebesar 1,28 dikarenakan pada bulan Desember 2019 sudah memasuki musim penghujan yang menyebabkan spesies *dung beetle* lebih jarang ditemukan pada *trap* yang dipasang. Hasil penelitian yang didapatkan 4 jenis *Dungbeetle* diantaranya spesies *Catharsius molossus*, *Aphodius marginellus*, *Oryctes rhinoceros*, dan *Onthopagus sp* dengan nilai H' didapatkan pada bulan Oktober 1,31, bulan November 1,35, dan pada bulan Desember 1,28 sehingga ketiga bulan tersebut dapat dikatakan keanekaragamannya sedang karena $1 < H' = 3$, keanekaragaman yang termasuk sedang sehingga dapat disimpulkan kualitas ekosistem tidak terlalu baik, hal ini sesuai

menurut [31] jika faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya keanekaragaman jenis pada suatu spesies salah satunya adalah kondisi lingkungan yang terdapat.

IV. PENUTUP

Keanekaragaman spesies *dungbeetle* yang ditemukan pada penelitian ini termasuk pada kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan jika kondisi ekosistem pada Blok Lindung Tahura WAR tidak terlalu baik dan cukup baik sehingga harapannya pengelolaan dapat dikelola dengan baik dan tetap memperhatikan konservasi faunanya agar tetap lestari.

REFERENSI

- [1] Erwin. Bintoro, A. dan Rusita. 2017. Keragaman Vegetasi di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Tahura Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*.5(3): 1-11.
- [2] Kholifah, U.N. Wulandari, C. Santoso, T. dan Kaskoyo, H. 2017. Kontribusi Agroforestri Terhadap Pendapatan Petani di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3):39-47.
- [3] Wahyudi, A. Harianto, S.P. dan Darmawan, A. 2014. Keanekaragaman Jenis

- Pohon Hutan di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3):1-10.
- [4] Simamora, T.T.H. Indriyanto. dan Bintoro, A. 2015. Identifikasi Jenis Liana dan Tumbuhan Penopang di Blok Perlindungan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2):31-42.
- [5] Zulkarnain, G. Winarno, G.D. dan Harianto, S.P. 2018. Studi Keberadaan Mamalia di Hutan Pendidikan, Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal Of Forestry Research*. 1(2):2-11.
- [6] Kahono, S dan Setiadi, L.K. 2007. Keragaman dan Distribusi Vertikal Kumbang Tinja Scarabaeids (Coleoptera: Scarabaeidae) di Hutan Tropis Basah Pegunungan Taman Nasional Gede Pangrango, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*. 7(4) : 118-122.
- [7] Salomao, R.P dan Iannuzzi, L. 2015 Dung beetle (Coleoptera, Scarabaeidae) Assemblage of a Highly Fragmented Landscape of Atlantic Forest : From Small ti the Largest Fragments of Northeast Brazilian Region. *Revista Brasileira Entomologia*. 59:126-131.
- [8] Muhaimin, A.M.D. Hazmi, I.R. dan Yaakop, S. 2015. Colonisation of Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) of Smaller Body Size in the Bangi Forest Reserve, Selangor, Malaysia: A Model Sampling Site for a Secondary Forest Area. *Pertanika Journal*. 38(4):531-532.
- [9] Sari, Y.I. Dahlemi. dan Herwina, H. 2015. Jenis – Jenis Kumbang Tinja (Coleoptera : Scarabaeidae) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Padang. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4:193-199.
- [10] Dewi, B.S. Harianto, S.P. Rahmawati, D.I. dan Dewara, N. 2018. *Biodiversitas Dung beetle di Tahura Wan Abdul Rachman*. Sai Wawai. Lampung.
- [11] Helmiyetti, S. Manaf. dan Dewi, A.S. 2015. Diversity Of Dung Beetle In Cows's Faceal On Kawasan Konservasi Taman Hutan Raya Rajolelo (TAHURA) Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 11:1133-1137.
- [12] Odum, E.P. 1971. *Fundamentals Of Ecology. Third Edition*. Saunders Company. London.
- [13] Yuliana. Adiwilaga, E.M. Harris, E. dan Pratiwi, N.T.M. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*. Vol. 3(2) : 169-179.
- [14] Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi (terjemahan) Edisi III*. Gadjah MadaUniversity Press. Yogyakarta.
- [15] Rohiyan, M.A. Setiawan. dan Rustiati, E.L. 2014 Keanekaragaman Jenis Burung di Hutan Pinus dan Hutan Campuran Muarasipongi Kabupaten Mandaling Natal Sumatera Utara. *Jurnal Sylva Lestari*. 2:89-98.
- [16] Rahmawati, D.I. Dewi, B.S. Harianto, S.P. dan Nurcahyanim N. 2019. Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif *Dung Beetle* di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Lindung Tahura Wan Abdul Rachman. *Journal Of Forestry Research*. 2(2):77-87.
- [17] Kristin, Y. Qurniati, R. dan Kaskoyo, H. 2018. Interaksi Masyarakat sekitar Hutan terhadap Pemanfaatan Lahan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(3):1-8.
- [18] Safira, G.C. Wulandari, C. dan Kaskoyo, H. 2017. Kajian Pengetahuan Ekologi Lokal dalam Konservasi Tanah dan Air di Sekitar Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(2):23-29.
- [19] Melina, V.C. Junardi. Dan Kustiati. 2018. Spesies Kumbang Kotoran (Coleopter: Scarabaeidae) di Taman Nasional Gunung Palung. *Protobiont*. 7(2):47-54.
- [20] Arruchunan, G. Hazmi, I.R. dan Wee, S.L. 2016. Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea) From Tasik Chini Biosphere Reserve, Pahang. *Serangga*. 21(1):147-159.
- [21] Dewara, N. Dewi, B.S. dan Harianto, S.P. 2020. Pengaruh Naungan Pohon terhadap Keanekaragaman *Dung Beetle* di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1):121-128.
- [22] Mario, Z., dan Gonzalo, H. 2019. About the Origin of American Onthopagus (Coleoptera: Scarabaeidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 133(3):1-5.
- [23] Priawandiputra, W. Tsuji, Y. Widayati, K.A. dan Suryobroto, B. 2020. Dung beetle assemblages in lowland forests of Pangandaran Nature Reserve, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 21(2):497-504.
- [24] Handayani, N.R. Jasmi. dan Wati, M. 2017. *Kumbang pada Tinja Sapi di Kenagarian Limo Koto Kecamatan Koto VII Kabupaten Sijunjung*. STKIP PGRI Sumatera Barat. Padang.

- [25] Latha, T. dan Sabu, T.K. 2018. *Dung beetle* (Coleoptera:Scarabaeinae) Community Structure Across a Forest Agriculture Habitat Ecotone in South Western Ghats. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*.3(5):1878-1890.
- [26] Bintang, A.S. Wibowo, A. dan Harjaka, T. 2015. Keanekaragaman Genetik *Metarhizium anisopliae* dan Virulensinya pada larva *Oryctes rhinoceros*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 19(1):12-18.
- [27] Indriyanti, D.R. Anggraini, S.D. dan Setiati, N. 2017. Kepadatan dan Komposisi Stadia *Oryctes rhinoceros* di Desa Jerukwangi Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara. *Life Science*. 6(2):55-61.
- [28] Utari, V. Ekyastuti, W. dan Oramah, A. 2017. Kondisi Serangan Serangga Hama pada Bibit Bakau (*Rhizophora apiculata*) di PUP PT Bina Ovivipari Semesta Kalimantan Bart. *Jurnal Hutan Lestari*. 5:999-1007.
- [29] Dewi, B.S. 2016. *Dung Beetle Biodiversity Conservation in Adaption of Climate Change*. Seminar Nasional APIK Indonesia. Jakarta.
- [30] Ismawan, A. Rahayu, S.E. dan Dharmawan, A. 2015. Kelimpahan dan Keanekaragaman Burung di *Prevab*Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur. *Jurnal Online UM*. 3(1):18-25.
- [31] Alikodra, H.S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar Jilid I*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Diversitas Ektoparasit pada Kepiting (*Scylla* sp.) Hasil Tangkapan Estuaria Segara Anakan Cilacap Jawa Tengah

Rokhmani^{1*}, Bambang Heru Budianto²

Laboratorium Parasitologi-Entomologi Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto

¹rokhmanitatiek@gmail.com

Intisari - Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) merupakan crustacea yg bernilai ekonomis tinggi karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Kawasan Estuaria Segara Anakan Cilacap merupakan lingkungan yang kaya akan sumberdaya hayati perairan, salah satunya crustacea, yaitu kepiting dan udang. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Diversitas Ektoparasit pada Kepiting Hasil Tangkapan Estuaria Segara Anakan Cilacap Jawa Tengah. Metode penelitian ini adalah metode survei dengan *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan jenis ektoparasit yang ditemukan pada kepiting hasil tangkapan di estuaria Segara Anakan Cilacap adalah *Ichtyobodo* sp. , *Octolasmis* sp. dan *Vorticella* sp. Indeks diversitas ektoparasit adalah $H=0,51$ artinya ada kesetimbangan atau stabil pada perkembangannya.

Kata kunci-Diversitas, Ektoparasit, Kepiting, Estuaria, Cilacap

Abstract-Crabs (*Scylla* sp.) Are crustaceans that have high economic value because they have high protein content. The Segara Anakan Estuaria area of Cilacap is an environment that is rich in aquatic biological resources, one of which is crustaceans, namely crabs and shrimp. Research has been conducted which aims to determine the diversity of Ectoparasites in the Estuaria Crab Catch of Segara Anakan Cilacap, Central Java. This research method is a survey method with purposive sampling. The results showed that the type of ectoparasites found in crab caught in the estuary of Segara Anakan Cilacap was *Ichtyobodo* sp. , *Octolasmis* sp. and *Vorticella* sp. The ectoparasite diversity index is $H = 0.51$ meaning that there is equilibrium or stability in its development.

Keywords-Diversity, Ectoparasites, Crab, Estuaria, Cilacap

I. PENDAHULUAN

Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) merupakan salah satu biota perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dengan memiliki kandungan protein yang tinggi. Permintaan masyarakat makin meningkat, misalnya pasar luar negeri menjadikan kepiting salah satu komoditas yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai ekspor non migas. Permintaan yang terus meningkat harus diimbangi dengan peningkatan usaha budidaya kepiting bakau dan usaha penangkapan pada daerah estuaria. Estuaria Segara Anakan Cilacap yang kaya akan sumberdaya hayati perairan Crustacea (Kepiting dan Udang) dan juga ikan dengan perkembangan organisme perairan ini dan kesuburannya sebagai daerah asuhan dari berbagai jenis larva ikan dan crustacea (kepiting). Keberadaan kepiting, udang dan ikan menjadi ladang penghasil bagi masyarakat sekitar perairan Segara Anakan dan sebagai sumber devisa negara. Tantangan perkembangbiakan kepiting di estuaria dan pada budidaya adalah bahaya serangan parasit

yang mengakibatkan penurunan produksi (Sagala *et al.* 2013).

Parasit yang menginfeksi kepiting adalah parasit *Poecilasmatidae*, Copepodit, *Lepeophtheirus* sp. dan *Octolasmis* sp. (Sarjito *et al.* 2016). Juga parasit *Ichthyobodo* sp., *Epistylis* sp., *Carchesium* sp. dan *Vorticella* sp. (Pamula R, 2018 dan Khotimah 2018). Parasit *Octolasmis* sp. dapat menyebabkan kematian apabila populasinya tinggi karena mengganggu sistem respirasi, sehingga menyebabkan rendahnya produksi kepiting yang dibudidayakan (Suherman 2013). Menyatakan bahwa keberadaan parasit termasuk kelimpahannya mampu menjadi indikator penting di lingkungan perairan karena sifat sensitifitasnya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan. Diversitas dan kelimpahan parasit dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan perairan, seperti fluktuasi kecerahan, pH, suhu dan salinitas.

Masuknya berbagai cemaran dari aktivitas antropogenik dan sedimentasi dapat makin memperkaya kelimpahan zat hara yang

masuk ke dalam perairan Segara Anakan. Kondisi ini secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak pada kualitas air di Estuaria Segara Anakan Cilacap dan juga berpengaruh terhadap keberadaan habitat berbagai organism (crustacea) dan organisme parasit. . Perumusan masalah yang diajukan adalah bagaimanakah diversitas ektoparasit pada kepiting hasil tangkapan eustaria segara anakan Cilacap. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui diversitas ektoparasit pada kepiting hasil tangkapan estuaria Segara Anakan Cilacap. Manfaat penelitian ini tentang diversitas pada kepiting adalah penting diketahui untuk program pada pelestarian, penjagaan atau konservasi wilayah estuaria Segara Anakan Cilacap.

II. METODE PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian yang digunakan dalam sampling adalah ember 10 liter, botol sampel 50 ml; kertas pH universal, plastik klip, botol plastik 600 ml, botol Winkler 250 ml, tabung erlemneyer 500 ml, pipet filler, pipet tetes, *handrefractosalinometer*, termometer celcius, *ice box*, *Global Positioning System* (GPS), kapal, kamera; mikroskop binokuler untuk identifikasi parasit, buku identifikasi parasit, gelas objek, gelas penutup objek 20 mm; serta komputer untuk analisis data. Bahan-bahan pada penelitian ini adalah kepiting, hasil tangkapan eustaria segara anakan Cilacap.

Lokasi sampling dilakukan di tiga stasiun terpilih di wilayah estuaria Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah dengan koordinat 7°35'-7°0' LS dan 180°45'-109°3' BT. Periode sampling dilakukan antara bulan Maret 2020. Isolasi dan identifikasi ektoparasit pada kepiting dilakukan di Laboratorium Entomologi – Parasitologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Metode penelitian ini, adalah menggunakan metode survei dengan cara *purposive sampling*.

A. Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel penelitian ini adalah diversitas/keragaman ektoparasit yang ditemukan pada kepiting. Data kualitas air sebagai data pendukung.. Parameter penelitian berupa jumlah dan jenis

ektoparasit. Kualitas air, yakni suhu, pH, O₂ terlarut , salinitas.

B. Cara Kerja

Isolasi dan identifikasi ektoparasit menggunakan mikroskop binokuler dan buku identifikasi parasit. Sampel potongan organ kepiting diletakan pada gelas objek lalu ditetesi air aquades atau NaCl 0,9 % dan diamati dibawah mikroskop. Preparasi metode kerokan untuk bagian kaki dayung, kaki jalan ,capit ,dan carapax. Preparasi organ dengan metode kerokan dilakukan diatas *object glass* (Puspitasari, 2013) dan ditetesi NaCl 0,9%. Dan preparasi metode rentang bagian insang dilakukan kepiting terlebih dahulu dibius dengan suhu rendah yakni sekitar 15°C selama 5-10 menit. Pembiusan dilakukan menggunakan *coolerbox* yang berisi es. Selanjutnya, dibedah menggunakan gunting bedah dengan cara membuka carapax. Insang kepiting diambil menggunakan pinset dan diletakkan di atas *object glass* dan ditetesi NaCl0,9%.

C. Suhu

Pengukuran suhu menggunakan termometer Celcius yang dimasukkan ke dalam air. Termometer dibiarkan untuk beberapa saat, kemudian diamati nilai yang muncul pada thermometer dan ditulis.

D. pH

Metode yang digunakan untuk mengukur pH adalah metode Kolorimetri (Wetzal and Likens, 2000). Metode ini dilakukan dengan cara mencelupkan kertas pH ke dalam air selama 3-5 detik. Kertas pH dikeringkan, kemudian dicocokkan dengan warna yang terdapat pada tabel pH yang tersedia.

E. O₂ Terlarut

Metode pengukuran kadar O₂ terlarut adalah metode Winkler (APHA, AWWA, dan WEF, 1992). Sampel air diambil sebanyak 250 ml atau setara dengan satu botol Winkler penuh tanpa ada gelembung didalamnya. Sampel air ditambah 1 ml larutan MnSO₄ dan 1 ml larutan KOH-KI menggunakan pipet, botol dikocok secara perlahan sampai larutan tercampur dengan sampel air. Sampel air yang telah ditambah larutan MnSO₄ dan larutan KOH-KI didiamkan beberapa saat

sampai terbentuk endapan. Larutan H₂SO₄ murni ditambahkan sebanyak 1 ml ke dalam botol kemudian dikocok secara perlahan hingga endapan hilang dan sampel air berubah menjadi kuning kecoklatan. Pada penelitian ini diukur dengan DOfometer.

F. Salinitas

Salinitas diukur menggunakan metode refractometer. Pengukuran dilakukan menggunakan *hand refractosalinometer*, dengan cara meneteskan sampel air pada prisma *hand refractosalinometer*. Nilai salinitas dapat dilihat pada angka yang tertera di bagian dalam alat tersebut.

G. Analisis Data

Diversitas atau keanekaragaman ektoparasit

Indeks Keanekaragaman (H') $H' = -\sum[(ni/N) \times \ln(ni/N)]$

Keterangan : H' : Indeks Diversitas Shannon Wiener
ni : Jumlah individu dalam satu spesies
N : Jumlah total individu spesies yang ditemukan
Keanekaragaman mencakup 2 hal, yaitu variasi jumlah spesies dan jumlah individu tiap spesies pada suatu kawasan.

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i)$$

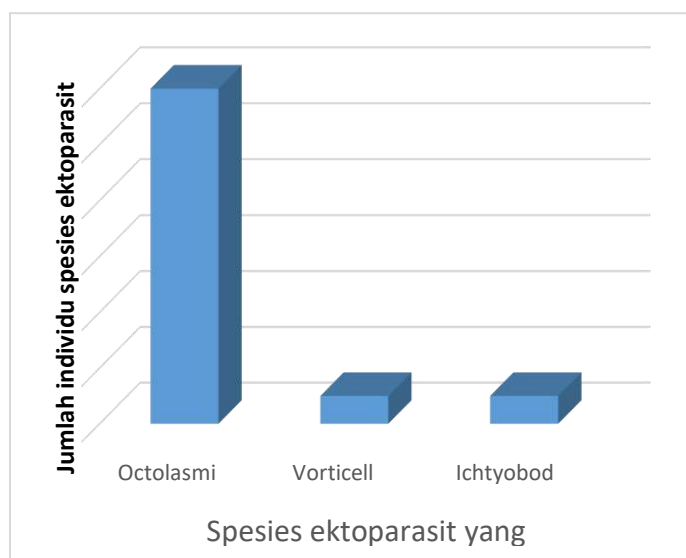
Kesimpulan : H' = 0,51 indeks biodiversitas Shannon Wiener atau . ks biodiversitas ektoparasit kepiting I tangkapan eustaria segara anakan Cilacap Bandingkan nilai H' ini dengan H' standar (harus H' untuk ektoparasit). Apabila lebih rendah dari standar, berarti ekosistem kepiting tidak sehat, Apabila lebih besar dari standar berarti sehat bagi pertumbuhan perkembangan kepiting

H. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur terdiri atas suhu, pH, O₂ terlarut, dan salinitas berdasarkan pada standard yang telah ditetapkan oleh KepMen LH Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Kualitas air kemudian diinterpretasi secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepiting bakau hasil tangkapan estuaria Segara Anakan Cilacap pada penelitian ini yang didapati ada ektoparasit yaitu 19%. Jenis ektoparasit yang ditemukan pada kepiting adalah *Ichthyobodo* sp., *Octolasmis* sp. dan *Vorticella* sp. Data ektoparasit pada kepiting yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. *Ichthyobodo* sp., dan *Vorticella* sp. yang termasuk ke dalam jenis ektoparasit golongan Protozoa. Kemudian lainnya adalah ektoparasit arthropoda *Octolasmis* sp. Sarjito *et al.* (2016) mengisolasi dan mengidentifikasi ektoparasit pada kepiting bakau adalah *Poecilasmatidae*, *Copepodit*, *Lepeophtheirus* sp. dan *Octolasmis* sp.

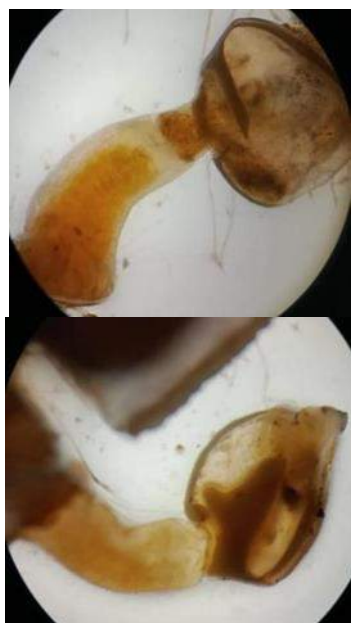


Gbr. 1 Ektoparasit pada kepiting hasil tangkapan estuaria Segara Anakan Cilacap

Hasil isolasi dan identifikasi pada penelitian ini yaitu pada kepiting hasil tangkapan estuaria Segara Anakan Cilacap yang terinfestasi ektoparasit ditemukan *Ichthyobodo* sp. dan *Vorticella* sp. masing-masing 1 individu, sedangkan *Octolasmis* sp. ditemukan 12 individu. Protozoa *Ichthyobodo* sp. dan *Vorticella* sp. pada penelitian ini sedikit atau rendah dibanding penelitian Pamula R, (2018) dan Khotimah (2018). Hal ini dimungkinkan karena kondisi lingkungan yang kurang mendukung atau waktu pengambilan sampel yang berbeda. Menurut Irvansyah *et al.* (2012), ektoparasit protozoa yang menyerang kepiting bakau antara lain genus *Zoothamnium*, *Epistylis*,

Vorticella, Carchecium, dan *Ichthyobodo* sp.

Ektoparasit *Oclolasmis* sp. yang ditemukan pada kepiting bakau pada penelitian ini, diduga ditemukan 2 jenis spesies parasit *Oclolasmis* sp. yaitu *Octolasmia. cor* dan *O. Angulata*. Hasil penelitian (A) *Octolasmis* bagian anterior lancip, diduga *Octolasmis angulata*. (B) *octolasmis* bagian anterior tumpul dan besar, diduga *Octolasmis cor*. Hasil pengamatan parasit *Octolasmis* sp. dapat dilihat pada Gambar 2. Kedua *Octolasmis* ini dilaporkan pula oleh Ihwan *et al.* (2014) di Malaysia yang menemukan 2 jenis *Octolasmis* yaitu *O. angulata* dan *O. cor*,

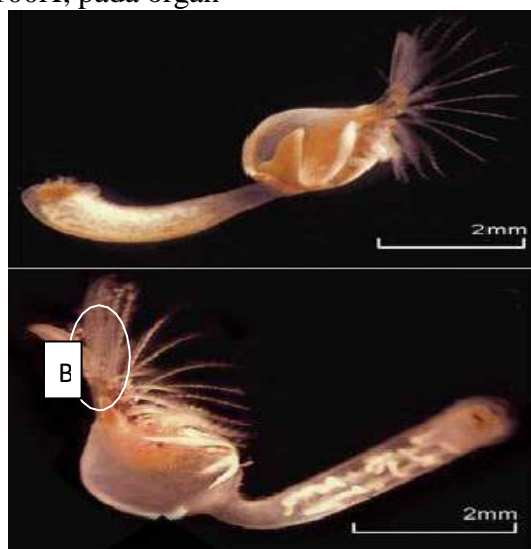


(A) Gbr. 2 *Octolasmis* sp. perbesaran 100x
(A) *Octolasmis cor* bagian anterior tumpul dan melebar
(B) *Octolasmis angulata* bagian anterior meruncing

Perbedaan antara *O. cor* dan *O. angulata* dapat dilihat pada piringan capitular dan bentuk scutum. *O. cor* memiliki piringan capitular yang lengkap dan bentuk scutum yang melebar, sedangkan *O. angulata* piringan capitular tidak lengkap dan bentuk scutum agak meruncing. Karakteristik morfologi parasit *O. cor* pada penelitian ini memiliki tergum, carina, penducle dan bentuk scutum yang melebar (Gambar 2.A), sedangkan morfologi *O. angulata* memiliki tergum, carina, penducle dan bentuk scutum yang meruncing (Gambar 2.B). Jeffries *et al.* (1991) telah menentukan karakteristik setiap spesies parasit ini berdasarkan jumlah scutum, tergum dan carina. Morfologi *O. cor*

memiliki jumlah cabang scutum terdiri dari 2 cabang dan 1 carina dan bentuk cabang scutum agak melebar, sedangkan *O. angulata* memiliki jumlah cabang scutum dan carina yang sama dengan *O. cor* yakni 2 cabang scutum dan 1 carina akan tetapi bentuk ujung cabang scutum agak meruncing. Selanjutnya Jeffries *et al.* (2005) menjelaskan bahwa *O. cor* memiliki panjang capitula 2.53 ± 0.43 mm, 3 piringan capitular lengkap, 2 scutum dan 1 carina, sedangkan *O. angulata*, memiliki panjang capitula 2.40 ± 0.34 mm, 3 piringan capitular yang tidak lengkap, 2 scutum dan 1 carina. Menurut Irvansyah *et al.* (2012), *Octolasmis* sp. memiliki *tergum* yang berfungsi sebagai sebagai mulut untuk memasukkan nutrisi makanan yang akan diserap, *carina* yang berfungsi untuk melapisi organ bagian dalam, *scutum* yang berfungsi sebagai usus yang dapat menyerap nutrisi makanan, *capitulum* yang berfungsi sebagai lambung yang dapat menghancurkan nutrisi makanan agar dapat dicerna oleh seluruh tubuh serta dan kaki yang berfungsi untuk menempelkan tubuh pada salah satu organ inangnya, dasar kaki menancap erat pada organ insang. Gambar 3. dibawah ini memperlihatkan bahwa parasit *Octolasmis* yang ditemukan yaitu *O. cor* dan *O. angulata*. Morfologi *O. cor* yaitu memiliki 3 piringan capitular lengkap, 2 scutum dan 1 carina, sedangkan morfologi *O. angulata* memiliki 3 piringan capitular yang tidak lengkap, 2 scutum dan 1 carina.

Hasil Penelitian Jeffries *et al.* 2005 yang 100X; pada organ



Gambar 3. Jenis Spesies *Octolasmis* sp. menginfeksi kepiting penelitian

Keterangan: (A) *O. cor* , hasil penelitian, (B) *O. cor* (Jeffries *et al.* 2005); (C) *O. angulata* , hasil penelitian, 100X; (D) *O. a ta* (Jeffries *et al.* 2005)

Ektoparasit *Octolacmis* sp. pada kepiting penelitian ini ditemukan menempel pada insang yang dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.

Gambar 4. Insang kepiting A. Insang kepiting sehat B. Insang kepiting sakit, hitam C. Insang Kepiting dengan parasit *Octolasmis* sp. dengan perbesaran 100X



	Jumlah parasit		Total (%)
	<i>Octolasmis</i> (%)	<i>Ichthyobodo</i> sp. dan <i>Vorticella</i> sp. (%)	
Betina	50	14,3	64,3
Jantan	35,7	0	37,7

(Suherman, 2013). Parasit ini dapat menyebabkan kematian apabila populasinya tinggi karena mengganggu sistem respirasi, sehingga menyebabkan menurunnya produksi.

Tingkat infeksi parasit berdasarkan jumlah parasit yang ditemukan lebih banyak menginfeksi kepiting betina sebesar 64,3% daripada kepiting jantan yaitu 37,76%. Hasil perhitungan persentase infeksi parasit pada kepiting betina dan jantan tersaji pada Tabel 1. Pada kepiting betina parasit menginfeksi sebesar 64,3%. Sedangkan yang menginfeksi

keping jantan yaitu 37,7%. Infeksi parasit lain, yaitu *Ichthyobodo* sp. dan *Vorticella* sp. adalah 14,3%.

Gejala klinis pada kepiting bakau yang terserang ektoparasit ini adalah adanya organisme lain yang menempel pada bagian insang kepiting yang berbentuk menyerupai kecambah, insang berubah warna menjadi hitam, serta terdapat serabut tipis seperti lumut berwarna coklat keabuan (Gambar 3). Gambaran gejala klinis kepiting bakau yang terinfeksi parasit yaitu adanya struktur seperti kecambah (*Octolasmis* sp.) (Gambar 3B dan 4) dengan insang menghitam atau adanya serabut tipis seperti lumut berwarna coklat keabuan. Gejala klinis lainnya yaitu terdapat serabut tipis berwarna kecoklatan pada karapaks bagian bawah dan adanya perubahnya warna insang menjadi berwarna coklat keabuan hingga kehitaman. Kepiting yang terserang parasit akan mengalami perubahan warna insang menjadi hitam atau pucat. Gejala klinis pada insang kepiting bakau yang terinfeksi *Octolasmis* sp. mengalami perubahan warna menjadi pucat (Darwis, 2006). Perubahan ini dapat menyebabkan dampak negatif, yaitu kepiting akan mengalami masalah pernapasan, bergerak dan tidak dapat mencari makan

Tabel I. Perhitungan Persentase Tingkat Infeksi Parasit pada kepiting penelitian

Berdasarkan jumlah parasit yang ditemukan lebih banyak pada kepiting betina daripada kepiting jantan. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Walker (2001)., yaitu serangan parasit pada inang betina adalah lebih tinggi daripada inang jantan (Walker., 2001). Tentang kepiting jantan dan betina pada konsumsi oksigen, menurut Sagala *et al.* 2013)., yaitu dipengaruhi adalah salinitas, konsentrasi oksigen terlarut, suhu, cahaya, status makanan dan karbondioksida. Dan faktor internal adalah spesies, stadia, bobot, aktivitas, reproduksi, molting dan jenis kelamin. Villarel *et al.* (2003) menyatakan bahwa kepiting betina lebih sering melakukan proses respirasi daripada kepiting

jantan sehingga kepiting betina lebih banyak memberi pasokan makanan atau nutrisi kepada parasit. Khusus ektoparasit *Octolasmis* memperoleh nutrisi dari menyerap jaringan tubuh insang, menghisap darah insang dan menyaring makanan berupa plankton dan detritus yang merupakan makanan parasit *Octolasmis* yang diperoleh dari proses respirasi yang dilakukan oleh kepiting, karena dapat menyaring makanan dari proses respirasi yang dilakukan oleh insang serta mendapatkan perlindungan.

Indeks keragaman atau biodiversitas ektoparasit pada kepiting hasil tangkapan Estuaria Segara Anakan Cilacap, adalah sebagai berikut ;

Indeks biodiversitas Shannon- Wiener

No	Spesies	Jumlah	p_i	$\ln p_i$
1	<i>Octolasmis</i> sp.	12	0,857143	-0,15415
2	<i>Vorticella</i> sp.	1	0,071429	-2,63906
3	<i>Ichtyobodo</i> sp.	1	0,071429	-2,63906
		14		

Diversitas atau keragaman ektoparasit pada kepiting hasil tangkapan Estuaria Segara Anakan Cilacap pada penelitian ini dengan perhitungan Indeks Shannon Wiener $H = 0,51$. Angka ini menunjukkan adanya kesetimbangan/sehat pada pertumbuhan dan perkembangan kepiting dengan lingkungan tempat hidupnya yaitu eustaria.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis parasit yang ditemukan pada kepiting hasil tangkapan Estuaria Segara Anakan Cilacap adalah *Ichtyobodo* sp, *Vorticella* sp dan *Octolasmis* sp.
2. Indeks biodiversitas ektoparasit hasil tangkapan estuaria Segara Anakan Cilacap $H=0,51$ dalam kesetimbangan atau stabil pada pertumbuhan/perkembangannya

SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah perlunya dilakukan

penelitian lebih lanjut dengan pengambilan sampel tiap bulan sepanjang tahun sehingga dapat membandingkan hasil yang didapat dengan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada pimpinan Fakultas Biologi dan Laboratorium Entomologi Parasitologi serta staf dan mahasiswa peserta penelitian. Terima kasih kepada Pimpinan LPPM Unsoed atas kontrak penugasan penelitian riset kompetensi Perguruan Tinggi tahun 2020 dengan nomor kontrak : T/404/UN23.18/PT.01.03/2020

REFERENSI

- [1] Darwis. 2006. Kajian Parasit pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Wilayah Perairan Hutan Bakau Tarakan Kalimantan Timur. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 12 hlm.
- [2] David, M. H. O. 2009. Mud Crab (*Scylla serrata*) Culture: Understanding The Technology in a Silvo-fisheries Perspective. Western Indian Ocean Journal,8(1):127-137.
- [3] Ihwan, M. Z., Ikhwanuddin, M., and Marina, H. 2014. Morphological Distribution of Pedunculate Barnacle *Octolasmis* cor (*Aurivillius*, 1892) Found on Gill of Wild Mud Crab (Genus: *Scylla*) from Terengganu Coastal Waters, Malaysia. Journal of Parasitology, 1-6pp.
- [4] Irvansyah, M. Y., Nurlita, A., dan Gunanti, M. 2012. Identifikasi dan Intensitas Ektoparasit pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Stadia Kepiting Muda di Pertambakan Kepiting, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Sains dan Seni ITS*,1(1):1-5.
- [5] Jeffries, W. B., Voris, H. K., and Yang, C. M. 1991. Species Recognition Among The Pedunculate Barnacles (Cirripedia: Thoracica) on The Mangrove Crab, *Scylla serrata*. Raffles Bulletin of Zoology, 40(1):83- 92.
- [6] Jeffries, W. B., Voris, H .K., Naiyanetr, P. H., and Panha, S. 2005. Pedunculate Barnacles Of The Symbiotic Genus *Octolasmis* Cirripedia: Thoracica: Poecilasmatidae From The Northern Gulf Of Thailand. The Natural History Journal of Chulalongkorn University. Chulalongkorn University, 5(1):9-13.

- [7] Kabata, Z. 1985. *Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropics*. Tylor and Francis. London and Philadelphia, 318 pp.
- [8] Khotimah A., 2018. Kelimpahan parasit *Vorticella* sp. yang menginfeksi kepiting bakau yang didaratkan di TPI Sleko Kabupaten Cilacap. Skripsi. Fakultas Biologi Unsoed. Purwokerto.
- [9] Pamula R., 2018. Prevalensi dan Intensitas yang terinfeksi ektoparasit *Ichthyobodo* sp. pada kepiting bakau yang didaratkan di TPI Sleko, Kabupaten Cilacap. Skripsi. Fakultas Biologi Unsoed. Purwokerto.
- [10] Sagala, L. S. S., Idris, M., dan Ibrahim, M. N. 2013. Perbandingan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Jantan dan Betina pada Metode Kurungan Dasar. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 03(12):46-54.
- [11] Saputra, S., Ibrahim, M. N., dan Yusnaini. 2013. Sintasan dan Pertumbuhan Larva Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) Zoea 2 Sampai Zoea 5 Melalui Pemberian Jenis Bakteri Probiotik yang Berbeda. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3(12):81-93.
- [12] Sarjito., Haditomo, A. H. C., Desrina., Ferinandika, F. B., Setyaningsih, L., and Prayitno, S. B. 2016. Ectoparasites and Vibrios Associated with Fattening Cultured Mud Crabs [*Scylla serrata* (Forsskal, 1775)] from Peralang Coast, Indonesia. *Jurnal Sciences and Engineering*, 78(4):207-214.
- Siahainenia, L. 2009. Struktur Morfologis Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). *Jurnal TRITON*, 5(1):11-21.
- [13] Sinderman, C. J., and Lighter, D. V. 1988. *Diseases and Control in North Americana Marine Aquaculture*, Amsterdam, Oxford New York, Elsevier Scientific. Publ. Co, 431 pp.
- [14] Suherman, S. P. 2013. Identifikasi Morfologi, Molekuler dan Tingkat Serangan Ektoparasit *Octolasmis* spp pada Kepiting Bakau *Scylla* spp di Perairan Sulawesi Selatan. Tesis, hlm 1-10.
- [15] Tahmid, M., Fachruddin, M., dan Wardiatno, Y. 2015. Kualitas Habitat Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) pada Ekosistem Mangrove Teluk Bintan, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2):535-551.
- [16] Voris, H. K., and Jeffries, W. B. 1997. Size, Distribution, and Significance of Capitular Plates in *Octolasmis* (Cirripedia: Poecilasmatidae). *Journal of Crustacean Biology*, 17(2):217-226.
- [17] Walker, G. 2001. Distribution of Barnacle Symbionts of The Crab *Portunus pelagicus* in The Moreton Bay Region. *Journal of Crustacean Biology*, 21(2):450-455.
- [18] Williams, E. H., and Williams, L. B. 1996. *Parasites Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic*. University Puerto Rico, Mayaguez, 382 hlm.

Struktur dan Perilaku Pasar Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*) di Pekon Lengkekai Kecamatan Kelumbayan Barat Kabupaten Tanggamus

Rian Betti Kusuma^{1*}, Hari kaskoyo², Rommy Qurniati³

¹Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹rian.betti@gmail.com

²hari.kaskoyo@yahoo.com

* rommy.qurniati@fp.unila.ac.id

Intisari — Struktur pasar dan perilaku pasar merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada keberlanjutan pemasaran kayu sengon di hutan rakyat. Struktur pasar lebih menekankan kepada pihak-pihak atau lembaga yang terlibat sementara perilaku pasar lebih merujuk kepada peran yang dijalankan oleh masing-masing lembaga dalam praktik penjualan dan pembelian kayu sengon. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi struktur pasar dan perilaku pasar kayu sengon di Pekon Lengkekai, Kecamatan Kelumbayan Barat, Kabupaten Tanggamus yang merupakan salah satu sentra hutan rakyat sengon di Kabupaten Tanggamus. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2020. Pengambilan data dilakukan melalui observasi, studi dokumentasi dan wawancara dengan para petani kayu sengon dan lembaga pemasaran yang terlibat. Responden petani kayu sengon yang diwawancarai berjumlah 52 orang, dipilih secara acak sederhana dari populasi petani kayu sengon, dan lembaga pemasaran sebanyak 3 *sawmill*, 2 pedagang pengumpul dan 5 penebang kayu, dipilih secara purposive sampling. Data mengenai struktur pasar dan perilaku pasar dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan struktur pasar yang terbentuk dari pemasaran kayu sengon di Pekon Lengkekai cenderung mengarah kepada oligopsoni dan belum efisien, karena jumlah petani lebih banyak dari pembeli. Perilaku pasar kayu sengon mengarah pada pasar oligopsoni. Hal ini ditunjukkan oleh penentuan harga di tingkat petani menempati posisi paling lemah karena petani hanya sebagai penerima harga dan petani menjual kayu secara borongan.

Kata kunci — Efisiensi pasar, harga, hutan rakyat, lembaga pemasaran, oligopsoni

Abstract — Market structure and market conduct is one of the influencing factors for sustainability marketing of sengon wood in community forest. Market structure place more stressing to parties or the institution involved while market conduct refers more to the role played by each institution in the practice of selling and buying sengon wood. The purpose of the research is to identify market structure and market conduct of sengon wood in Lengkekai Village, Kelumbayan Barat Subdistrict, Tanggamus District that is a central of sengon private forest in Tanggamus District. The number of respondents who interviewed were 52 farmers, were chosen at random from the sengon farmers population, and marketing institutions were 3 sawmills, 2 traders and 5 loggers, selected by purposive sampling. Data on market structure and market behavior are analyzed qualitatively. The results showed that the market structure formed from the marketing of sengon wood in Village Lengkekai tends to oligopsony and is not yet efficient, because there are more farmers than buyers. Sengon wood market conduct leads to market oligopsony. It was indicated by the determination of prices at the farm level which occupies the weakest position because farmers are only as the price takers and farmers sell wood in bulk.

Keywords— Market efficiency, price, private forest, marketing agency, oligopsony.

I. PENDAHULUAN

Kayu jenis sengon (*Falcataria moluccana*) merupakan kayu yang sudah dikenal luas oleh masyarakat di Provinsi Lampung. Berdasarkan informasi dari referensi[1] produksi kayu sengon bulat di Lampung sebesar 24.205,41 m³. Kabupaten di Lampung dengan produksi kayu sengon

sebesar 8.068,47 m³ adalah Tanggamus. Kabupaten Tanggamus memiliki 20 kecamatan penghasil kayu, salah satunya adalah Kecamatan Kelumbayan Barat, Pekon Lengkekai.

Petani di Pekon lengkekai memanfaatkan lahan garapannya untuk ditanami dengan kayu sengon dan tanaman perkebunan seperti kopi dan coklat. Masyarakat mengenal kayu

sengon sebagai jenis kayu pertukangan dengan kualitas cukup baik. Pemanfaatan kayu sengon sangat beragam, mulai dari kebutuhan rumah tangga, mebel, bahan bangunan, kebutuhan industri skala kecil dan besar [2]. Petani banyak menanam kayu sengon karena kayu sengon merupakan jenis kayu cepat tumbuh (*fast growing species*), harga kayu sengon cukup tinggi dan pemasaran yang mudah karena sebagian besar pabrik dan *sawmill* memilih kayu sengon sebagai salah satu bahan dasar pembuatan kayu olahan [3].

Pemasaran yang mudah merupakan insentif bagi masyarakat untuk mengembangkan kayu sengon. Salah satu bentuk usaha untuk mencapai tujuan dan sasaran dibidang pemasaran adalah dengan kegiatan pemilihan lembaga pemasaran [4]. Lembaga pemasaran adalah suatu badan yang berusaha dalam bidang pemasaran, mendistribusikan barang dari produsen sampai konsumen melalui proses perdagangan [5]. Keterlibatan lembaga-lembaga pemasaran membentuk suatu struktur pasar dan perilaku pasar [6].

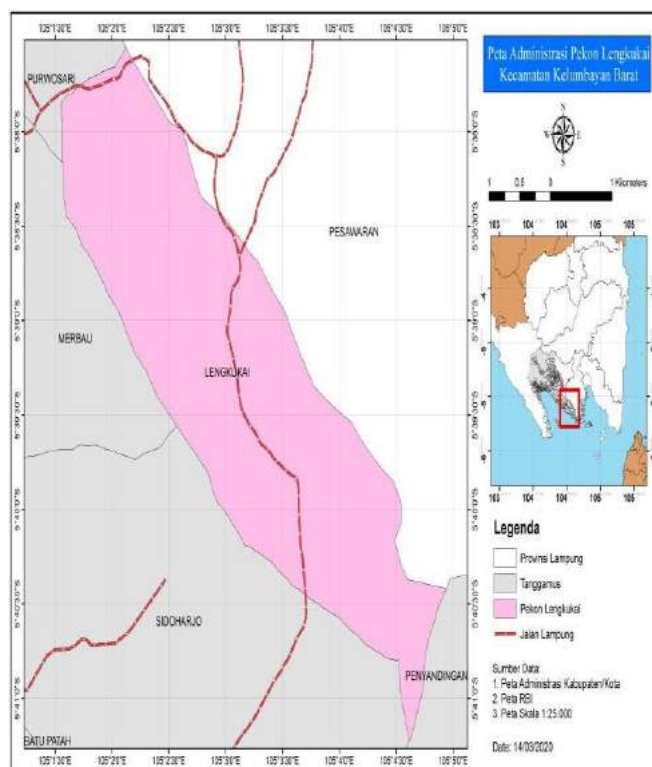
Struktur pasar adalah penggolongan beberapa bentuk pasar berdasarkan pada ciri-ciri seperti jenis produk yang dihasilkan, banyaknya produsen, mudah tidaknya keluar atau masuk ke dalam pasar [7]. Dengan mengetahui struktur pasar, maka dapat dilihat apakah pasar mengarah ke pasar persaingan sempurna (*perfect market*) atau persaingan tidak sempurna (*imperfect market*) [8]. Salah satu faktor penting untuk meningkatkan kinerja petani adalah akses pasar [9] dan [10]. Akses pasar akan membentuk suatu perilaku pasar dalam melibatkan pembelian dan proses pengambilan keputusan.

Perilaku pasar merupakan pola tingkah laku lembaga-lembaga pemasaran dalam struktur pasar tertentu yang meliputi kegiatan pembelian dan penjualan, penentuan dan pembentukan harga serta kerja sama antar lembaga pemasaran [7]. Perilaku pasar dapat dijelaskan dengan praktik penentuan harga. Praktik penentuan harga petani dapat melakukan secara tawar menawar pada saat melakukan penjualan dengan pedagang tetapi petani dalam posisi rendah dalam penawaran [8]. Penelitian yang dilakukan referensi [11], [12] dan [13] menjelaskan bahwa apabila praktik penentuan harga petani menempati

posisi paling lemah karena petani hanya sebagai penerima harga atau *price taker*. Hal ini terlihat dari kurangnya informasi tentang pasar [7]. Penelitian struktur dan perilaku pasar kayu sengon sangat penting, karena dapat memberikan informasi pasar yang efisien bagi petani kayu sengon. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan perilaku pasar kayu sengon di Pekon Lengkuai, Kabupaten Kelumbayan Barat, Kabupaten Tanggamus.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan bulan Januari – Februari 2020, di Pekon Lengkuai, Kecamatan Kelumbayan Barat, Kabupaten Tanggamus. Lokasi penelitian secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Pekon Lengkuai merupakan salah satu daerah penghasil kayu rakyat sengon di Kabupaten Tanggamus. Peta lokasi dapat dilihat pada Gbr 1. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, kamera, laptop, alat hitung dan sejumlah daftar pertanyaan atau kuesioner. Sedangkan objek pada penelitian ini adalah petani hutan rakyat dan pedagang kayu.



Gambar. 1 Peta lokasi penelitian.

Metode pengambilan sampel menggunakan rumus *slovin* dengan jumlah populasi sebanyak 110 petani sehingga didapatkan jumlah sampel petani sebanyak 52 responden dan batas error 10%. Responden lembaga pemasaran ditentukan menggunakan *purposive sampling* dan diperoleh sampel yang terdiri dari 3 *sawmill*, 5 penebang kayu dan 2 pedagang pengumpul. Data primer didapatkan dari wawancara dengan petani dan lembaga yang terlibat dalam pemasaran kayu sengon menggunakan panduan kuesioner, studi dokumentasi, dan observasi langsung. Data sekunder dihimpun melalui penelusuran literatur dan studi pustaka. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif kualitatif yaitu dengan melihat struktur pasar dan perilaku pasar. Analisis struktur pasar dan perilaku pasar dapat dijadikan indikator efisiensi pemasaran dengan melihat struktur pasar dan perilaku pasar [5]. Pembahasan mengenai struktur pasar lebih menekankan kepada pihak-pihak atau lembaga mana saja yang terlibat dalam proses pemasaran [7]. Sedangkan perilaku pasar lebih merujuk kepada peran yang dijalankan oleh masing-masing komponen dalam struktur pasar tersebut beserta karakteristik dan kecenderungan dalam bertindak berkaitan dalam proses rantai nilai suatu bisnis [14].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Petani di Pekon Lengkuikai menanam kayu sengon dengan pola monokultur dan sebagian dengan pola agroforestri yang dicampur dengan tanaman lain atau sebagai batas kebun. Jenis tanaman yang dikembangkan dengan pola agroforestri sengon adalah tanaman perkebunan seperti kopi, cokelat, lada atau tanaman buah seperti durian. Hal ini sejalan dengan penelitian referensi [15] bahwa petani hutan rakyat pada umumnya menanam kayu sengon dengan pola monokultur dan agroforestri.

Mayoritas petani menanam kayu jenis sengon dengan alasan jangka waktu panen kayu tersebut berkisar 4–6 tahun dan penjualan kayu sengon juga lebih mudah dilakukan dibandingkan jenis kayu lainnya. Referensi [15] dan [16] dalam penelitiannya mengatakan bahwa kebutuhan ekonomi menjadi alasan petani hutan rakyat menanam

jenis kayu cepat. Hal ini sesuai penelitian referensi [13] bahwa umur panen kayu sengon berkisar 4 - 6 tahun. Kayu tersebut kemudian dijual ke pedagang pengumpul yang ada di sekitar Pekon Lengkuikai.

Tanaman sengon merupakan penghasilan sampingan petani dan penghasilan utama adalah berkebun kopi, cokelat, lada dan ada yang menanam padi. Penghasilan yang diperoleh petani dipengaruhi oleh luas lahan yang dimiliki. Sebanyak 44 % petani Pekon Lengkuikai memiliki luas lahan 0,5 ha (Tabel 1). Semakin sedikit luas lahan yang diusahakan maka menyebabkan rendahnya pendapatan yang diperoleh petani [12] dan [17]. Lahan yang digunakan oleh para petani sengon adalah milik sendiri, lahan tersebut didapatkan sebagian besar berasal dari tanah warisan orang tuanya atau membeli tanah kepada orang lain.

Tabel I. Karakteristik luas lahan garapan

No	Karakteristik	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1	0,25	16	44
2	0,50	15	30
3	1	13	15
4	>2	8	11
Jumlah		52	100

Kegiatan pemasaran kayu sengon melibatkan petani dan konsumen akhir. Pada saluran yang lebih panjang diperlukan lembaga pemasaran. Referensi [18] menjelaskan bahwa lembaga pemasaran adalah badan-badan yang menyelenggarakan kegiatan atau fungsi pemasaran sehingga barang – barang bergerak dari produsen ke konsumen akhir. Beberapa lembaga pemasaran dalam pemasaran kayu sengon di Pekon Lengkuikai yaitu penebang kayu, pedagang pengumpul dan *sawmill*. Lembaga pemasaran tersebut membentuk struktur dan perilaku pasar.

A. Struktur Pasar

Struktur pasar dianalisis melalui empat karakteristik yaitu banyaknya jumlah petani dan pedagang, *diferensiasi* produk dan standardisasi serta *grading*, hambatan keluar masuk pasar berupa modal pengetahuan, dan sumber informasi [14], [12] dan [19]. Karakteristik pertama yaitu, banyaknya jumlah pedagang dan petani dalam pemasaran kayu sengon dapat dilihat pada Tabel 2. Komposisi antara petani kayu sengon dan lembaga pemasaran (penebang kayu, pedagang pengumpul, dan *sawmill*) memperlihatkan bahwa petani kayu sengon jumlahnya lebih banyak, sehingga struktur pasar kayu sengon yang berlangsung adalah pasar oligopsoni atau pasar yang tidak bersaing sempurna. Jumlah petani yang lebih banyak menyebabkan posisi tawar petani menjadi lemah dalam penentuan harga. Sejalan dengan penelitian referensi [26], [12] dan [16] yang menunjukkan bahwa pasar oligopsoni terbentuk karena komposisi antara pembeli dan penjual tidak seimbang, jumlah pedagang lebih sedikit dari pada jumlah petani yang lebih banyak.

Tabel II. Pelaku lembaga pemasaran di Pekon Lengkuai

No	Pelaku Pemasaran	Jumlah (n)	Persen (%)
1	Petani	52	84
2	Penebang Kayu	5	8
3	Pedagang Pengumpul	2	3
4	<i>Sawmill</i>	3	5
	Jumlah	62	100

Karakteristik kedua yaitu *diferensiasi* produk dan standardisasi serta *grading*. *Diferensiasi* produk adalah suatu strategi pedagang untuk membedakan hasil produk olahan kayu dengan pedagang lainnya [20].

Sawmill melakukan *diferensiasi* produk dengan menghasilkan kayu siap jual berupa balok, log, kasau dan reng. Sedangkan pedagang pengumpul dan penebang kayu hanya menghasilkan produk log, dan tidak melakukan *diferensiasi* produk.

Petani tidak melakukan standardisasi dan *grading*. Kayu dijual dalam bentuk pohon berdiri karena dinilai sangat praktis. Hal ini sejalan dengan penelitian referensi [21] dan [9] bahwa petani tidak melakukan *grading* atau pemilihan kayu sengon karena penjualan pohon berdiri dinilai sangat praktis, dimulai dari biaya penebangan, pengurusan dokumen sampai pada pengangkutan di tanggung oleh pembeli yang merupakan pedagang kayu. Standardisasi dan *grading* dilakukan oleh *sawmill* berdasarkan ukuran kayu dari pabrik. Standardisasi adalah proses penentuan spesifikasi suatu produk (ukuran dan bentuk) sedangkan *grading* adalah proses pengelompokan produk yang memiliki keseragaman tertentu [20]. Karakteristik ketiga dilihat dari hambatan keluar masuk pasar. Hal ini mengacu pada referensi [8] yang mendefinisikan sebagai kebebasan dalam memilih lembaga pemasaran atau atasan bagi setiap orang untuk ikut dalam kegiatan pemasaran disuatu wilayah tertentu. Petani di Pekon Lengkuai menjual kayu sengon kepada pedagang pengumpul dan *sawmill* karena petani telah mendapatkan pinjaman berupa bibit sengon yang dibayarkan setelah panen tiba, sehingga terdapat keterikatan antara petani dan pedagang di dalam desa. Inilah yang menjadi penghambat bagi pedagang dari luar desa untuk masuk ke pasar kayu Sengon di Pekon Lengkuai. Berbeda dengan referensi [9] yang menyatakan bahwa pedagang dari dalam maupun luar desa dapat bebas masuk pasar karena petani tidak memiliki keterikatan pada pedagang, petani bebas menjual barang ke pedagang manapun. Karakteristik keempat, petani mendapatkan informasi mengenai harga kayu sengon yang berlaku sebelum melakukan kegiatan penjualan.

Informasi harga diperoleh dari penebang kayu dan sesama pedagang atau sesama petani yang telah menjual kayu sengon. Dengan mengetahui informasi harga kayu sengon petani dapat memilih lembaga pemasaran yang paling menguntungkannya. Hasil ini berbeda dengan penelitian referensi [10] yang menyatakan bahwa sifat oligopsoni pada industri ini menyebabkan sulitnya untuk memperoleh informasi untuk memasuki pasar karena adanya tekanan yang kuat dari perusahaan-perusahaan yang ada dalam

industri untuk menguntungkan industri itu sendiri.

Petani dapat memilih lembaga mana yang paling menguntungkan tetapi posisi tawar-menawar petani paling rendah, sehingga paling lemah menentukan harga, karena pasar dikuasai oleh pedagang. Hal ini sejalan dengan penelitian referensi [14] menyatakan saat penentuan harga, pedagang pengumpul maupun pedagang besar bertindak sebagai penentu harga dan petani sebagai penerima harga.

Tabel III. Karakteristik struktur pasar kayu sengon di Pekon Lengkuikai

No	Karakteristik	Petani	Pembeli		
			Pedagang Pengumpul	Penebang Kayu	Sawmill
1	Jumlah Penjual dan pembeli	52	2	5	3
2	<i>Diferensiasi</i> produk dan standarisasi serta <i>grading</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada
3	Hambatan keluar masuk pasar	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
4	Informasi mengenai harga	ada	ada	ada	ada

B. Perilaku Pasar

Perilaku pasar merupakan tingkah laku lembaga pemasaran yang menyesuaikan dengan struktur pasar yang terbentuk [7]. Perilaku pasar diamati dengan melihat praktik penjualan dan pembelian, sistem penentuan dan pembayaran harga, kerja sama antar lembaga pemasaran serta praktik-praktik pemasaran lainnya [22]. Pada umumnya *sawmill* dan pedagang pengumpul

menetapkan sedikit selisih harga dengan penebang kayu ataupun sesama pemborong sebagai taktik persaingan harga. Namun pada pelaku pasar yang melakukan *diferensiasi* produk, pedagang mampu menetapkan selisih harga yang lebih besar guna menysasar segmentasi pasar tertentu. Proses penetapan dan persaingan harga di masing-masing lembaga pemasaran dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel IV. Proses penetapan dan persaingan harga di masing-masing lembaga pemasaran

Penebang Kayu	Pedagang Pengumpul	Sawmill
Penetapan harga berdasarkan margin keuntungan	Penetapan harga berdasarkan margin keuntungan	Penetapan harga berdasarkan margin keuntungan
Pembelian kayu secara per-pohon dan dibayar secara tunai	Pembelian kayu secara borongan dan dibayar secara tunai	Pembelian kayu secara borongan dan dibayar secara tunai
Informasi harga berasal dari pedagang pengumpul	Informasi harga berasal dari	Informasi harga berasal dari pabrik triplek

sawmill

Penetapan harga bergantung pada fluktuasi permintaan	Persaingan harga dengan menetapkan sedikit selisih harga dengan sesama pedagang pengumpul dan penebang kayu	Persaingan harga dengan menetapkan selisih harga yang kecil dengan pedagang pengumpul dan penebang kayu serta menyesuaikan
Tidak dipengaruhi kebijakan antar lembaga maupun kolusi di tingkat lembaga pemasaran	Tidak terdapat kolusi penetapan harga, harga dipengaruhi oleh permintaan	Tidak terdapat kolusi penetapan harga, harga dipengaruhi oleh permintaan
	dan ketersediaan pasokan	fluktuasi harga pasar dan ketersediaan pasokan

Petani umumnya menjual kayu sengon ke *sawmill*, penebang kayu, pedagang pengumpul kayu dan konsumen akhir dengan dua cara yaitu sistem tebang pilih atau tebang butuh dan sistem borongan. Sistem tebang pilih atau tebang butuh merupakan penjualan yang dilakukan dengan cara per-pohon dengan harga per m³. Tebang butuh yaitu petani menjual kayu jika ada keperluan mendesak (penting) dan petani menjual ke penebang kayu hanya beberapa batang (pohon), biasanya diameter kayu 20-30 cm. Hal ini sejalan dengan penelitian referensi [23] bahwa petani menjual kayu dengan kebutuhan yang mendesak secara tebang butuh. Berbeda dengan sistem borongan yang merupakan penjualan secara keseluruhan pohon sengon yang ada di lahan berdasarkan harga total per petak lahan bukan dihitung per pohon atau per m³.

Pemilihan cara penjualan yang dilakukan petani berdasarkan luasan lahan dan kebutuhan petani. Jika lahan garapan memiliki luas >1 ha maka ditanam secara monokultur dan kayu akan diborongkan, sedangkan untuk yang tidak memiliki luas <1 ha atau penanaman secara agroforestri maka dilakukan tebang pilih untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan hasil penelitian referensi [6] bahwa petani yang menanam kayu secara monokultur, dominan diborongkan supaya tidak mengeluarkan biaya penebangan dan operasional lainnya. Pada sistem borongan, transaksi dilakukan berdasarkan prediksi pedagang pengumpul dan *sawmill* terhadap jumlah kayu yang ada di lahan. Setelah terjadi kesepakatan dengan petani barulah pemanenan dapat dilakukan

oleh pedagang pengumpul dan *sawmill*.

Penebang kayu, pemborong kayu dan *sawmill* bertindak sebagai penentu harga dan petani sebagai penerima harga. Kesepakatan harga terjadi setelah *sawmill* ataupun pemborong kayu melihat langsung kondisi kayu sengon di kebun yang dimiliki oleh petani. Sistem pembayaran yang dilakukan petani dengan pedagang dan konsumen akhir pada umumnya secara tunai. Namun sistem pembayaran lainnya juga dapat dilakukan berdasarkan kesepakatan pada saat transaksi jual beli kayu sengon. Misalnya pembayaran dimuka dengan membayar separuh harga terlebih dahulu. Hal ini sejalan dengan referensi [24], [25] dan [12] bahwa sistem pembayaran pada pemasaran kayu sengon dilakukan secara tunai berdasarkan kesepakatan antara pedagang dengan petani.

Struktur dan perilaku pasar yang terbentuk pada pemasaran sengon di Pekon Lengkuai belum dapat dikatakan efisien karena petani sebagai penerima harga (*price taker*) dan struktur pasar kayu sengon yang berlangsung adalah pasar oligopsoni atau pasar yang tidak bersaing sempurna, hal ini menyebabkan posisi tawar petani yang lemah dalam menentukan harga serta petani memiliki keterikatan atau tidak ada kebebasan untuk menjual keluar wilayah. Penelitian referensi [26] juga menemukan hal yang sama bahwa tidak efisiennya suatu sistem pemasaran dicirikan dengan jumlah pedagang yang sedikit dan hambatan masuk pasar yang sulit dan harga yang ditentukan secara sepihak.

IV. PENUTUP

Struktur pasar yang terbentuk dari pemasaran kayu sengon di Pekon Lengkuai cenderung mengarah kepada oligopsoni karena jumlah petani sebagai penjual lebih banyak dari pembeli. Perilaku pasar kayu sengon yang terjadi adalah pasar oligopsoni. Hal ini bisa dilihat dari praktek penentuan harga petani menempati posisi paling lemah yaitu sebagai penerima harga. Petani menjual kayu secara borongan dan tidak melakukan standardisasi dan *grading* sehingga keuntungan yang tinggi didapatkan pedagang pengumpul dan *sawmill* bukan petani.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik. -Jumlah tanaman kehutanan menurut wilayah dan jenis tanaman provinsi lampung,|| Badan Pusat Statistik (online), diakses 25 Maret 2020. "https://www.bps.go.id/subject/6/Jumlah_tanaman_kehutanan_menurut_wilayah_dan_jenis_tanaman_provinsi_lampung.html. 2017.
- [2] Parlinah, N., Irawanti, S., Suka, A. P. dan Ginoga, K. L. -Distribusi Nilai Tambah Dalam Rantai Nilai Kayu Sengon dari Kabupaten Pati Jawa Tengah,|| *Jurnal Penelitian dan Sosial Ekonomi kehutanan.*, no. 12, vol. 1, hal. 77-87. 2015.
- [3] Putra, D. S. A., Lestari, D. A. H. dan Affandi, M. I. , -Kelayakan Finansial dan Prospek Pengembangan Agribisnis Sengon (*Albazia falcataria*) Rakyat di Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung,|| *Jurnal Jiia.*, no. 3, vol. 4, hal. 345-353. 2017.
- [4] Hasanah, L., Suryadi, U. dan Widhijanto, W. 2017. Analisis saluran distribusi dan *margin* pemasaran telur itik di Kabupaten Situbondo. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan.* 1(1): 25-30.
- [5] Suharyon, -Potensi Efisiensi Pemasaran Pinang Terhadap Sosial Ekonomi di Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi,|| *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi.*, no. 2, vol. 2, hal. 144-160. 2018.
- [6] Abubakar, I., Hakim, D. B. dan Asmarantaka, R. W. -Struktur, Perilaku dan Kinerja Pemasaran Biji Kakao di Kabupaten Parigi Montong Provinsi Sulawesi Tengah,|| *Jurnal Forum Agribisnis Institut Pertanian Bogor.*, vol. 6, hal. 1-20. 2016.
- [7] Rumallang, A., Jumiati., Akbar. dan Nadir, -Analisis Struktur, Perilaku dan Kinerja Pemasaran Kentang di Desa Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa,|| *Jurnal Agrikultura.*, no. 30, vol. 3, hal. 83-90. 2019.
- [8] Nahraeni, W., Rahayu, A., Yoesdiarti dan Kulsum, I. -Struktur Pasar Sayuran Kemangi di Pasar Tradisional,|| *Jurnal Agribisains.*, no. 4, vol. 2, hal. 21-29. 2018.
- [9] Septya, F., Widayanti, S., Sudiyarto. dan Amir, I. T. -Struktur dan Perilaku Pasar Beras Surabaya,|| *Jurnal Berkala Ilmiah Agribisnis Agridevina.*, no. 7, vol.1, hal. 27-39. 2018.
- [10] Suryawati, S. H., Luhur, E. S., Kurniawan, T. dan Arthatiany, F. Y., Analisis Struktur, Perilaku dan Kinerja Pasar Udang Indonesia,|| *Jurnal Sosek Kp.*, no. 14, vol. 2, hal. 211-223. 2019.
- [11] Yusriwandi, Dewi, N. dan Khaswarina, S. -Analisis Struktur, Perilaku dan Kinerja Pasar Karet di Kecamatan Pangkalan Kuras dan Kecamatan Bunut Kabupaten Pelalawan,|| *Jurnal Daya Saing.*, no. 4, vol. 1, hal. 95-101. 2018.
- [12] Wulandari, D., Qurniati, R. dan Herwanti, S. -Efisiensi Pemasaran Durian (*Durio Zibethinus*) di Desa Wisata Durian Kelurahan Sumber. Agung,|| *Jurnal Sylva Lestari.*, No. 2, Vol.6, hal. 68-76. 2018.
- [13] Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, H. dan Hidayat, W. -Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*falcataria moluccana*) Pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara,|| *Jurnal Sylva Lestari.*, no. 7, vol. 2, hal. 195-203. 2019.
- [14] Barkah, C. S. dan Raharja, S. J. -Analisis Struktur Pasar, Perilaku Konsumen dan Pola Distribusi Produk Makanan Khas Kabupaten Garut," *Jurnal Adbispreneur.*, no. 2, vol. 2, hal. 135-150. 2017.
- [15] Anatika, E., Kaskoyo, H., Febryano, I.G. dan Banuwa, I. S. -Pengelolaan Hutan Rakyat di Kabupaten Tulang Bawang Barat,|| *Jurnal Sylva Lestari.*, no. 7, vol. 1, hal. 42-51. 2019.
- [16] Fauzan, H., Sulistyawati, E. dan Lastini, T. -Strategi Pengelolaan untuk Pengembangan Hutan Rakyat di Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang,|| *Jurnal Sylva Lestari.*, vol. 7 no. 2, hal. 164-173. 2019.
- [17] Pratama, A. R., Yuwono, S. B. dan Hilmanto, R. -Pengelolaan Hutan Rakyat oleh Kelompok Pemilik Hutan Rakyat di Desa Bandar dalam Kecamatan Sidomulyo Kabupaten Lampung Selatan,||

- Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 3 No. 2, hal. 99—112. 2015.
- [18] Pratiwi, A. M., Kaskoyo, H., Herwanti, S. dan Qurniati, R, -Saluran Pemasaran Kopi Robusta (*Coffea robusta*) di Agroforestri Pekon Air Kubang, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus,|| *Jurnal Belantara.*, No.2, Vol.2, 76-83. 2019.
- [19] Qurniati, R. -*Pemasaran Hasil Hutan*". Buku. Graha ilmu. Yogyakarta. 136 hlm. 2019.
- [20] Syah, M. E., Makkarenu. dan Supratman, -Sistem Pemasaran Kayu Rakyat di Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan,|| *Jurnal Hutan dan Masyarakat.*, no. 10, vol. 3, hal. 192- 202. 2018.
- [21] Kolter., Philip. dan Susanto, A. B, -*Manajemen Pemasaran di Indonesia, Analisis Perencanaan, Implementasi dan Pengendalian,*" Edisi Pertama, Jilid II. Selemba Empat. 383 hlm. 2001.
- [22] Sinaga, R. V, Fariyanti, A. dan Aprilia, N, -Analisis Struktur, Perilaku dan Kinerja Pemasaran Kentang Granola di Kecamatan Pengalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat,|| *Jurnal Forum Agribisnis Institut Pertanian Bogor.*, no. 4, vol. 20, hal. 101-120. 2014.
- [23] Azhara, D. dan Winandi, R, -Analisis Efisiensi Pemasaran Ikan Bandeng di Kecamatan Tirtajaya Kabupaten Karawang,|| *Jurnal Agribisnis Indonesia.*, no. 1, vol. 9, hal. 69-85. 2019.
- [24] Sukadaryati, Yuniawati. dan Dulsalam, -Pemanenan Kayu Hutan Rakyat (Studi Kasus di Ciamis, Jawa Barat), " *Jurnal Ilmu Kehutanan.*, no. 12, hal. 142-155. 2018.
- [25] Putri, R. K., Nurmawati, R. dan Burhanudin, -Analisis Efisiensi dan Faktor yang Mempengaruhi Pilihan Saluran Pemasaran,|| *Jurnal Ilmiah Manajemen.*, 8(1): 109-135. 2018.
- [26] Lestari, S. Winarno, B. dan Premono, B, J, -Saluran Pemasaran Kayu Pertukangan Jenis Bambang Lanang (*Michelia champaca*) yang Menguntungkan Petani di Sumatera Selatan,|| *Jurnal penelitian sosial dan ekonomi kehutanan.*, no. 12, vol. 2, hal. 89-97. 2015.
- [27] Prasetya, A. Y., Qurniati, R. dan Herwanti. S, -Saluran Dan Margin Pemasaran Durian Hasil Agroforestri di Desa Sidodadi,|| *Jurnal Belantara.*, no. 3, vol. 1, hal. 32-40. 2020.

Peningkatan Kualitas Kayu Cepat Tumbuh: Pengaruh Durasi Perlakuan Panas dengan Minyak terhadap Sifat-Sifat Kayu Akasia dan Jabon

Seldi Prayoga^{1*}, Shalehudin Denny Ma'aruf², Indra Gumay Febriano³, Duryat⁴, Wahyu Hidayat⁵

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*corresponding author: wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Intisari — Proses perlakuan panas dengan minyak atau *oil heat treatment* adalah proses pemanasan kayu pada kisaran suhu 180 - 260° C dalam reaktor berisi minyak nabati panas. *Oil heat treatment* (OHT) bertujuan untuk meningkatkan sifat fisis dan stabilitas dimensi kayu. Minyak nabati yang digunakan dalam proses OHT dapat menjadi media pemanasan yang baik dan mampu membatasi oksigen dalam reaktor. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh durasi perlakuan panas dengan minyak terhadap perubahan warna dan sifat fisis akasia (*Acacia mangium*) dan jabon (*Anthocephalus cadamba*). OHT dilakukan pada suhu 200° C dengan durasi perlakuan 1, 2, 3, dan 4 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan durasi perlakuan menyebabkan perubahan warna kayu menjadi lebih gelap. OHT dengan durasi 1 jam dan 2 jam menyebabkan penambahan berat kayu, sementara OHT dengan durasi yang lebih lama menyebabkan penurunan berat kayu. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa OHT dapat menurunkan kadar air kayu.

Kata kunci — Durasi perlakuan, perubahan warna, perlakuan panas dengan minyak, sifat fisis kayu

Abstract — Oil heat treatment (OHT) is a process of heating wood at a temperature of 180 - 260° C in a reactor filled with vegetable oil. OHT could improve the physical properties and dimensional stability of wood. This study aimed to determine the effect of the duration during OHT on the color change and physical properties acacia (*Acacia mangium*) and jabon (*Anthocephalus cadamba*) woods. OHT was performed at a temperature of 200°C for 1, 2, 3, and 4 h. The results showed that that increasing treatment temperature increased the color change of woods. Wood samples gain weight after OHT for 1 and 2 h, and decreased afterwards. The results also revealed that OHT could decrease the equilibrium moisture content of woods.

Keywords— Color change, oil heat treatment, treatment duration, physical properties.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan kayu terus meningkat terutama yang mempunyai kualitas, mudah diolah dan ketahanan terhadap serangan organisme perusak kayu. Indonesia memiliki lebih dari 4.000 jenis kayu yang telah diketahui dan sekitar 80-85 % diantaranya termasuk kayu tidak awet (kelas III-V) yang rentan terhadap serangan organisme perusak kayu [14, 15].

Seiring berkurangnya luasan hutan alam, perlu dikembangkannya hutan tanaman sebagai penghasil bahan baku kayu untuk kebutuhan manusia atau untuk kebutuhan industri [1, 19, 20]. Jenis kayu cepat tumbuh (*fast-growing species*) seperti sengon, jabon, binuang, akasia, dan ekaliptus merupakan jenis-jenis yang potensial untuk dikembangkan [3, 4, 23]. Kayu mangium telah ditanam secara besar-besaran di berbagai provinsi di Indonesia dan di masa depan kayu ini akan menggantikan kayu-kayu komersial [5]. Jabon dibudidayakan dengan tujuan memenuhi kebutuhan industri.

Hal ini didukung oleh pertumbuhan yang cepat dan sudah umum dibudidayakan secara mandiri oleh masyarakat, sehingga dapat membantu peningkatan perekonomian rakyat [15].

Kayu dengan tingkat keawetan rendah membutuhkan perlakuan pengawetan agar memiliki umur pakai yang relatif lama [14]. Menurut [16], modifikasi kayu dengan perlakuan panas adalah metode yang efektif dalam meningkatkan stabilitas dan daya tahan kayu terhadap kerusakan yang disebabkan oleh jamur pembusuk. Perlakuan panas adalah teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan yang menarik untuk menambah nilai kayu yang kurang bernilai dengan meningkatkan warna, stabilitas dimensi, dan daya tahan alami [13].

Perlakuan panas menyebabkan kayu kehilangan kandungan polisakarida [16]. Pengurangan kandungan polisakarida tersebut menyebabkan kayu menjadi kurang disukai oleh rayap [6, 7]. Perlakuan panas juga dapat mengurangi sifat higroskopis pada kayu dan memperbaiki stabilitas dimensi

pada kayu [8, 9]. Perlakuan panas pada kayu menyebabkan perubahan warna kayu menjadi lebih gelap tergantung suhu dan waktu perlakuan panas [10, 13].

Perlakuan panas dengan minyak atau *oil heat treatment* (OHT) terhadap kayu telah dijelaskan oleh penelitian sebelumnya [6, 7, 8, 9, 11]. OHT mampu meningkatkan sifat-sifat kayu dan memperbaiki mutu kayu [13, 16]. Perlakuan panas biasanya menggunakan suhu 180° C hingga 260° C, pada suhu rendah tidak menyebabkan perubahan pada komponen sifat kayu, dan pada suhu terlalu tinggi dapat merusak komponen sifat kayu [2, 16]. Proses perlakuan panas dengan minyak menggunakan bahan kayu basah (*green wood*) dan durasi perlakuan 2 jam hingga 4 jam dengan waktu keseluruhan pada proses yaitu 18 jam, termasuk proses pemanasan dan pendinginan [2, 17]. Berdasarkan ulasan-ulasan yang telah dijelaskan, penelitian tentang pengaruh durasi OHT terhadap perubahan sifat-sifat pada kayu akasia (*Acacia mangium*) dan kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*) penting untuk dilakukan.

II. METODE PENELITIAN

E. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama bulan September -April 2020 di *Workshop Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan*, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

F. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi mesin amplas, kompor, tungku, *thermo couple*, oven, penggaris, kaliper, timbangan elektrik, *tallysheet*, kamera, *scanner general colorimeter*, blender, dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akasia (*Acacia manium*), kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*), minyak kelapa sawit (FILMA) dan gas elpiji dengan ukuran berat 12 kg.

G. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium. Contoh uji kayu akasia dan jabon dipotong menjadi ukuran 30 cm x 10 cm x 2 cm (panjang x

lebar x tebal). Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 5 perlakuan berbeda termasuk kontrol dari 2 jenis kayu dan setiap jenis kayu memiliki 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari: (1) kontrol untuk perbandingan hasil pengujian, (2) perlakuan dengan durasi 1, 2, 3, dan 4 jam. Selanjutnya dilakukan beberapa tahap pengujian yaitu persiapan sampel OHT, proses OHT, pengkondisian sampel OHT, pengambilan dan analisis data sifat-sifat kayu akasia dan jabon.

H. Persiapan sampel OHT

Pengeringan sampel uji dalam oven dengan suhu 100°C selama 24 jam, sebelum pengovenan ditimbang berat OHT (ma), pengukuran volume sebelum OHT (Va) dan pengukuran warna sebelum OHT.

I. Proses OHT

Proses selanjutnya yaitu perlakuan panas dengan minyak dalam bak indikator. Seluruh bagian sampel uji kayu terendam dalam minyak panas. Durasi yang digunakan yaitu, 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam dengan suhu 200°C.

J. Pengkondisian Sampel OHT

Contoh uji yang telah di OHT, ditiriskan selama 15 menit, kemudian contoh uji dioven selama 24 jam pada suhu 100°C. setelah pengovenan ditimbang berat setelah OHT (mb), diukur volume setelah OHT (Vb) dan warna setelah OHT.

K. Perhitungan data

Pengambilan data warna dilakukan menggunakan sistem CIE-Lab [2]. Sistem CIE-Lab menggunakan 3 parameter warna yaitu kecerahan (L^*), kromatisitas merah/hijau (a^*), dan kromatisitas kuning/biru (b^*). Perubahan kecerahan (ΔL^*), perubahan kromatisitas merah/hijau (Δa^*), perubahan kromatisitas merah/hijau (Δb^*), dan perubahan warna total (ΔE^*) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta L^* &= L_a^* - L_b^* \\ \Delta a^* &= a_a^* - a_b^* \\ \Delta b^* &= b_a^* - b_b^* \\ \Delta E^* &= (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}\end{aligned}$$

Perubahan berat (WL) dan susut volume (VS) kayu setelah diberi perlakuan pemanasan dihitung dengan rumus:

$$WL = \frac{(ma - mb)}{ma} \times 100\%$$

$$VS = \frac{(Va - Vb)}{Va} \times 100\%$$

dimana WL adalah kehilangan berat (%), ma adalah berat sebelum OHT (g), mb adalah berat setelah OHT (g), Va adalah volume sampel sebelum OHT (cm³), dan Vb adalah volume sampel setelah OHT (cm³).

Pengujian kerapatan, kadar air menggunakan sampel uji yang telah dipotong setelah OHT dengan ukuran 4 cm x 2 cm x 2 cm (panjang, x lebar x tebal) dengan 3 kali ulangan. Kerapatan diketahui berdasarkan standar KS F 2198 (2011), dengan rumus persamaan kerapatan:

$$KR = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

KR = Kerapatan (g/cm³)

M = Bobot sampel kayu (g)

V = Volume (cm³)

Berat awal (Ba) dan berat kering tanur (BKT) diukur untuk menentukan kadar air sampel sebelum dan setelah modifikasi panas. Kadar air kesetimbangan.

$$MC = \frac{(Ba - BKT)}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

MC = Kadar Air (%)

Ba = Bobot awal (g)

BKT = Bobot kering tanur (g)

WA = daya serap air (%)

ma = berat sebelum direndam (gram)

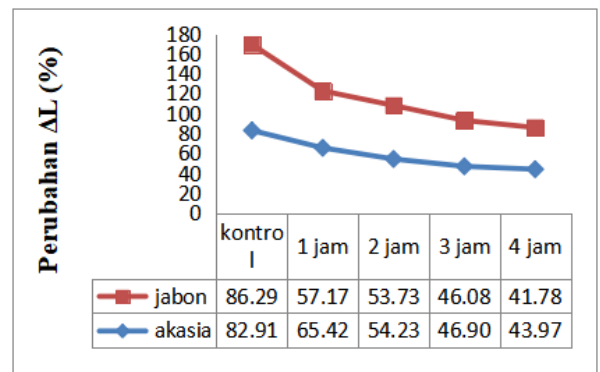
mw = berat setelah direndam (gram).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perubahan Warna Kayu

Pengaruh yang terjadi pada perlakuan dengan durasi 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam menunjukkan peningkatan perubahan warna pada kayu, yang artinya durasi perlakuan sangat mempengaruhi OHT. [11] menyatakan bahwa modifikasi perlakuan panas pada kayu menyebabkan perubahan warna kayu menjadi lebih gelap tergantung suhu dan waktu perlakuan panas. Perubahan warna keseluruhan terutama disebabkan oleh penurunan tingkat kecerahan [21, 22, 23].

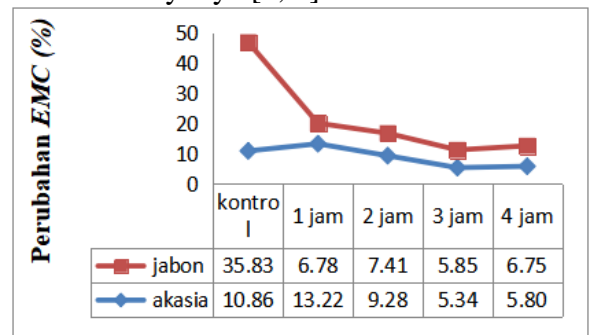
Gbr. 1 Perubahan warna (ΔE)



Gbr. 2 Perubahan kecerahan (ΔL)

B. Perubahan Kadar Air

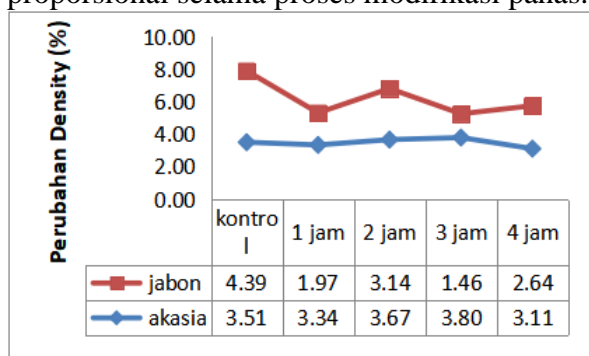
Pengaruh durasi OHT menunjukkan penurunan tingkat kadar air dari durasi 1, 2, 3, dan 4 jam pada kayu jabon sedangkan pada kayu akasia terjadi penurunan kadar air pada durasi 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Menurut [2, 16], penggunaan suhu tinggi di atas 200°C dan waktu perlakuan di atas 24 jam menimbulkan pengaruh positif pada penurunan kadar air setimbang, peningkatan stabilitas dimensi dan keawetan kayunya, akan tetapi menyebabkan kerugian pada penurunan keteguhan rekat [2], serta sifat kekuatan kayunya [6, 7].



Gbr. 3 Kadar air (ΔEMC)

C. Perubahan Kerapatan

Perubahan kerapatan yang terlihat jelas yaitu pada kayu jabon sedangkan pada kayu akasia tidak terlihat jelas perubahan pada kerapatan. [6] menyatakan bahwa kerapatan kayu akan sebelum dan setelah modifikasi panas tidak terlihat jelas pada semua tingkat suhu. Analisis statistik juga menunjukkan hasil perubahan kerapatan gubal dan teras tidak dipengaruhi oleh metode perlakuan panas baik suhu maupun durasi. Hal ini terjadi karena hilangnya berat dan penyusutan volume terjadi secara proporsional selama proses modifikasi panas.



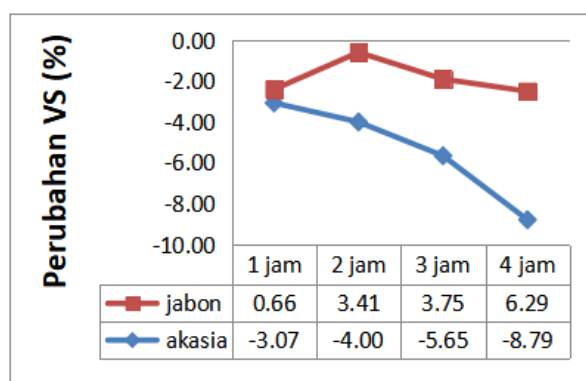
Gbr. 4 Perubahan kerapatan (Δ Density)

D. Perubahan Volume dan Berat

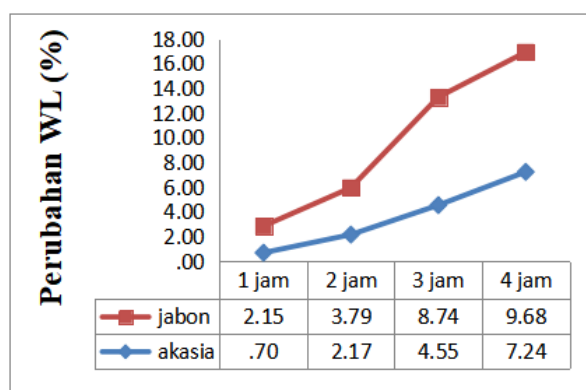
Pengaruh perlakuan panas dengan minyak terhadap perubahan volume mengalami kenaikan pada durasi 1 jam ke 2 jam dan pada durasi 3 jam sampai 4 jam mengalami penurunan. Hal ini disebabkan pada durasi 1-2 jam panas minyak dan penyerapan minyak belum terlalu berpengaruh pada kayu, sedangkan pada durasi 3-4 jam sangat mempengaruhi kayu, seperti penyusutan kayu. Perlakuan minyak panas dapat mengurangi volume dari contoh uji, seperti yang ditemukan pada perlakuan panas dengan proses lainnya, hal ini terjadi karena ketidakmampuan trigliserida-trigliserida dari minyak untuk menembus dinding sel [16]. Penyusutan volume meningkat seiring peningkatan durasi perlakuan [2, 7].

Perlakuan panas dengan minyak menyebabkan kenaikan berat pada kayu, disebabkan penyerapan minyak ke dalam kayu. [17] menyatakan bahwa penggunaan minyak nabati dalam proses OHT adalah media pemanasan yang baik dan mampu membatasi oksigen dalam tanur. Namun, kekurangan produk yang dihasilkan dalam proses OHT adalah peningkatan masa kayu

sekitar 50-70% yang disebabkan penyerapan minyak yang cukup banyak.



Gbr. 5 Perubahan volume (Δ VS)



Gbr. 6 Perubahan berat (Δ WL)

IV. PENUTUP

Pengaruh perlakuan panas dengan minyak sangat mempengaruhi sifat-sifat kayu akasia dan jabon. Hal itu disebabkan pengaruh durasi selama perlakuan, semakin lama durasi perlakuan akan menyebabkan perubahan pada sifat alami kayu. Perubahan yang terlihat jelas yaitu perubahan warna, perubahan berat, perubahan kadar air dan perubahan volume pada kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada M. Abdilah, Ganang Bagus, A. Halim Hardianto dan Reynaldo Zevan yang telah membantu selama proses penelitian.

REFERENSI

- [1] Abimanyu, B., Safe'i, R., and Hidayat, W. 2019. Aplikasi Metode Forest Health Monitoring dalam Penilaian Kerusakan Pohon di Hutan Kota Metro. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(3): 289–298

- [2] Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
- [3] Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267–272.
- [4] Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties Enhancement of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
- [5] Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
- [6] Hidayat, W., Jang, J. H., Park, S. H., Qi, Y., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2015. Effect of Temperature and Clamping during Heat Treatment on Physical and Mechanical Properties of Okan (*Cylicodiscus gabunensis* [Taub.] Harms) Wood. *Bioresources*. 10(4): 6961–6974.
- [7] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2016. Effect of Treatment Duration and Clamping on the Properties of Heat-Treated Okan Wood. *Bioresources*. 11(4): 10070–10086.
- [8] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on Drying Defects Reduction in Heat-treated Okan Wood. *Bioresources*. 12(4): 7452–7465.
- [9] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on the Properties of Heat-treated *Pinus koraiensis* and *Paulownia tomentosa* Woods. *Bioresources*. 12(4): 7539–7551.
- [10] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
- [11] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Park, B. H., Banuwa, I. S., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Color Change and Consumer Preferences towards Color of Heat-Treated Korean White Pine and Royal Paulownia Woods. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(2): 213–222.
- [12] Hidayat, W., Febrianto, F., Purusatama, B. D., and Kim, N. H. 2018. Effects of Heat Treatment on the Color Change and Dimensional Stability of *Gmelina arborea* and *Melia azedarach* Woods. in: *E3S Web of Conferences*. 03010.
- [13] Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
- [14] Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.
- [15] Hidayat, W., Sya'bani, M. I., Purwawangsa, H., Iswanto, A. H., and Febrianto, F. 2011. Effect of Wood Species and Layer Structure on Physical and Mechanical Properties of Strand Board. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2): 134–140.
- [16] Hill CAS. 2006. *Wood Modification: Chemical, Thermal and Other Process*. Chicester: John Wiley & Sons Ltd. Hlm: 99-127.
- [17] Lee, S.H., Ashaari, Z., Lum, W.C., Halip, J.A., Ang, A.F., tan, L.P., Chin, K, L., and Tahir, P.M. 2018. Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. *Construction and Building Materials*. 181(1) : 408-419.
- [18] Nadeak, N., Qurniati, R., and Hidayat, W. 2013. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 65–74.
- [19] Nur Aminah, L., Qurniati, R., and Wahyu, H. 2013. Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Petani di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 47–54.
- [20] Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
- [21] Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.

- [22] Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.
- [23] Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., and Hidayat, W. 2019. Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*Falcataria moluccana*) pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 195–203.

Pengaruh Oil Heat Treatment terhadap Perubahan Warna dan Stabilitas Dimensi Kayu Gmelina (*Gmelina arborea*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*)

Shalehudin Denny Ma'ruf^{1*}, Samsul Bakri², Wahyu Hidayat³

¹Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Intisari — Modifikasi kayu merupakan salah satu metode peningkatan mutu kayu yang memiliki banyak jenis seperti modifikasi kimia, impregnasi, modifikasi permukaan, dan modifikasi panas. Modifikasi panas pada kayu adalah aplikasi panas terhadap kayu pada suhu tinggi dengan waktu yang relatif singkat untuk menghasilkan sifat kayu yang diinginkan. Salah satu metode modifikasi panas kayu yang sudah digunakan yaitu *oil heat treatment* (OHT) yang merupakan metode memanaskan kayu dengan minyak nabati dengan waktu dan suhu tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan warna dan stabilitas dimensi kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan kelapa (*Cocos nucifera*) melalui OHT. Proses OHT dilakukan dalam tungku skala lab menggunakan minyak kelapa sawit komersial pada suhu 180°C, 200°C, 220°C, dan 240°C selama 3 jam. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi suhu perlakuan akan semakin tinggi total perubahan warna (ΔE^*) pada kedua kayu. Kerapatan gmelina menurun dengan meningkatnya suhu, sedangkan kerapatan kelapa meningkat setelah perlakuan panas pada 180°C dan 200°C dan menurun setelah perlakuan panas pada 220°C, dan 240°C. Semakin meningkatnya suhu menurunkan kadar air dan kerapatan di kedua kayu. Perubahan berat kedua kayu menunjukkan adanya peningkatan berat hingga suhu 200°C dan terjadi penurunan berat pada suhu yang lebih tinggi.

Kata kunci — perubahan warna, oil heat treatment, stabilitas dimensi

Abstract — Wood modification is a method to improve wood quality that includes chemical modification, impregnation, surface modification, and thermal modification. Thermal modification or heat treatment in wood is a method to heat the wood at high temperatures in a relatively short duration to produce a desired wood properties. The method of heat treatment that has been used is oil heat treatment (OHT), which is a method of heating wood with vegetable oil at a specific temperature and duration. The objective of this study was to measure color change and dimensional stability of gmelina (*Gmelina arborea*) and coconut (*Cocos nucifera*) woods via OHT. The OHT was conducted in a lab-scale furnace of commercial-grade palm oil at 180°C, 200°C, 220°C, and 240°C for 3 h. The effect of OHT on color change and dimension stability on woods was evaluated. The results showed that an increase in treatment temperature increased the overall color change (ΔE^*) in both *G. arborea* and *C. nucifera* woods. The density of *G. arborea* decreased with increased temperature. In contrast, the density of *C. nucifera* increased after heat treatment at 180°C and 200°C and decreased after heat treatment at 220°C and 240°C. The results showed that increased temperature decreased the moisture content and density in both woods. Weight change both of the woods showed an increased weight to 200°C and decreased at higher temperatures.

Keywords— color change, oil heat treatment, dimensional stability

I. PENDAHULUAN

Indonesia memproduksi kayu dalam jumlah besar [16, 17, 18]. Produksi kayu bulat sebagian besar berasal dari hutan tanaman yang didominasi oleh kayu cepat tumbuh [19, 20, 21]. Namun, kayu cepat tumbuh memiliki kerapatan rendah, kekuatan rendah, susut longitudinal tinggi, dan proporsi kayu juvenil yang tinggi [2, 3, 4, 14]. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kualitas kayu, seperti melalui modifikasi kayu [12]. Modifikasi kayu dapat didefinisikan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas kayu sehingga

menghasilkan kayu berkualitas lebih tinggi [1, 5]. Modifikasi kayu terdiri dari modifikasi kimia, impregnasi, modifikasi permukaan, dan modifikasi termal (perlakuan panas) [6, 7]. Perlakuan panas kayu memiliki lebih banyak keuntungan dibandingkan dengan teknik modifikasi kayu lainnya karena dianggap sebagai teknologi modifikasi ramah lingkungan karena tidak ada bahan kimia beracun yang digunakan dalam proses [8, 9, 10].

Perlakuan panas kayu adalah penerapan panas pada kayu pada suhu berkisar antara 160°C - 180°C dengan waktu yang relatif singkat [1, 12]. Perlakuan panas kayu

memiliki beberapa metode, yaitu *Thermo Wood*, *Plato Wood*, Retifikasi, *Bois Perdure*, dan *Oil Heat Treatment* yang berguna untuk meningkatkan stabilitas dimensi, meningkatkan ketahanan terhadap pembusukan dan meningkatkan kekuatan kayu [11, 12]. Salah satu metode modifikasi kayu yang telah digunakan adalah *oil heat treatment* (OHT) yang merupakan metode memanaskan kayu dalam media minyak pada waktu dan suhu tertentu.

OHT dapat meningkatkan daya tahan biologis kayu terhadap serangan jamur, menurunkan hemiselulosa, mengurangi sifat higroskopis, dan menurunkan stabilitas dimensi [1, 12, 13, 15]. Kayu cepat tumbuh seperti gmelina dan kelapa belum banyak dipelajari dalam modifikasi kayu terutama pada penggunaan OHT sehingga perlu ada penelitian penggunaan OHT di kedua kayu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu perlakuan selama OHT pada perubahan warna dan perubahan stabilitas dimensi kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan kelapa (*Cocos nucifera*).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

Bahan utama dari penelitian ini adalah kayu gmelina (*Gmelina Arborea Roxb*) dan kelapa (*Cocos nucifera*). Minyak nabati dalam bentuk minyak sawit digunakan sebagai media perpindahan panas kayu.

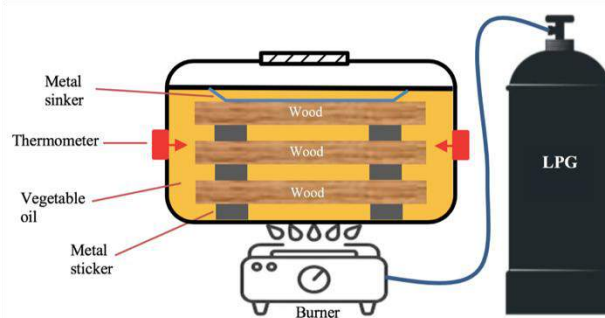
B. Persiapan Sampel

Kayu Gmelina dan batang kelapa dengan umur tertentu diperoleh dari hutan rakyat. Log kemudian dikonversi menjadi papan berukuran 300 mm (panjang) × 90 mm (lebar) × 20 mm (tebal). Papan kemudian dikeringkan secara bertahap dan disimpan dalam ruang pendingin pada suhu kamar (25°C) dan kelembaban relatif ± 80% sampai kadar air sampel mencapai kadar air kesetimbangan. Papan kemudian disortir, hanya papan dengan serat normal dan bebas dari cacat dipilih sebagai sampel.

C. Proses OHT

Sampel kayu disiapkan menggunakan stiker logam dan tumpukan atas dipertahankan menggunakan penahan logam untuk mencegah kayu melayang selama proses OHT (Gbr. 1). Minyak kemudian dimasukkan ke dalam tungku. Modifikasi panas dilakukan pada tahapan berikut:

- 1) Suhu dinaikkan dari 25-30°C ke suhu target maksimum dengan peningkatan suhu 4°C/menit,
- 2) Suhu maksimum (180°C, 200°C, 220°C dan 240°C) dipertahankan selama 3 jam,
- 3) Suhu diturunkan untuk mencapai suhu kamar,
- 4) Pengkondisian. Sampel disimpan pada suhu ruangan selama 2 minggu.



Gbr. 1 Desain dan bangun tungku OHT

D. Proses Pengujian

Sifat-sifat kayu yang akan diuji meliputi:

- 1) Perubahan warna
Pengukuran warna dengan membandingkan warna sebelum dan sesudah OHT dengan perubahan warna berupa ΔL (terang dan gelap), Δa (merah dan hijau), Δb (kuning dan biru), dan ΔE (total perubahan warna).
- 2) Stabilitas dimensi
Stabilitas dimensi kayu meliputi pengukuran kadar air, kerapatan, dan Perubahan berat kayu sebelum dan sesudah OHT.

Analisis data menggunakan model statistik non parametrik rancangan percobaan acak lengkap dengan tiga kali ulangan. Faktor yang diteliti meliputi faktor suhu OHT (kontrol, 180°C, 200°C, 220°C dan 240°C) pada sifat-sifat kayu di berbagai pengujian. Pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perubahan warna

Kedua kayu menunjukkan perubahan warna setelah OHT dari kayu kontrol

berdasarkan nilai ΔL^* , Δa^* , dan Δb^* . Data dari kedua kayu (Tabel 1) menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu OHT semakin tinggi nilai ΔE^* . ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhunya, semakin tinggi pula perubahan warna kayu. Jika ΔE^* melebihi 12.0, dapat dinyatakan bahwa perubahan warna kayu telah berubah total, jadi setelah OHT kedua warna kayu telah berubah total [10, 11].

Tabel I. Perubahan warna kayu setelah OHT

Jenis kayu	Suhu	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
Gmelina	Control	81.52	4.05	20.58	
	180°C	54.50	12.42	25.13	28.67
	200°C	46.49	11.23	18.33	35.85
	220°C	43.84	7.10	10.36	39.25
	240°C	38.77	2.75	1.73	46.82
Kelapa	Control	63.01	9.65	18.73	
	180°C	46.28	10.29	15.17	17.13
	200°C	32.21	6.59	6.05	33.50
	220°C	35.53	4.90	6.67	30.39
	240°C	31.11	5.35	5.53	34.79

B. Kerapatan dan Kadar air

Kerapatan kayu Gmelina (Tabel 2) menurun ketika suhu OHT semakin tinggi dan batang kelapa terjadi peningkatan kerapatan hingga suhu 200°C, kemudian terjadi penurunan ketika suhu lebih tinggi. Semua kayu kontrol memiliki kadar air lebih tinggi dari pada setelah OHT dan menunjukkan kecenderungan penurunan kadar air ketika suhu OHT semakin tinggi. Metode modifikasi panas *clamp* pada kayu dapat mengurangi kadar air dan kerapatan [5, 6, 8].

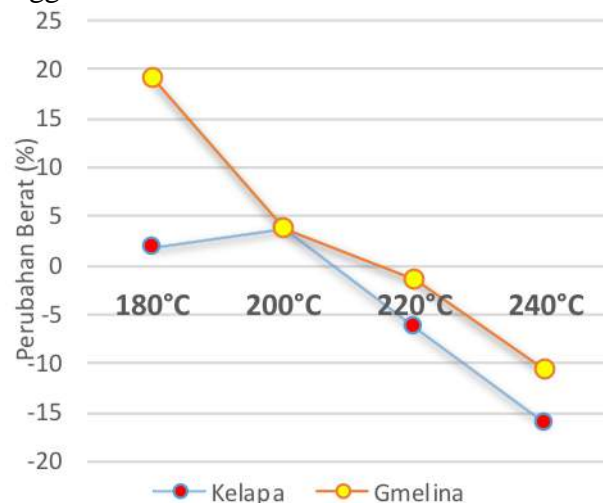
Tabel II. Kerapatan dan kadar air setelah OHT.

Jenis kayu	Suhu	Kerapatan	Kadar Air (%)
Gmelina	Control	0.44 (0.07)	13.40 (1.72)
	180°C	0.43 (0.03)	5.07 (0.90)
	200°C	0.43 (0.02)	6.59 (1.07)
	220°C	0.41 (0.02)	4.17 (2.04)
	240°C	0.41 (0.02)	3.25 (0.98)
Kelapa	Control	0.54 (0.10)	11.62 (0.80)
	180°C	0.55 (0.09)	6.03 (0.11)
	200°C	0.63 (0.07)	4.54 (0.21)
	220°C	0.45 (0.02)	3.56 (0.22)
	240°C	0.43 (0.00)	4.07 (0.04)

C. Perubahan Berat

Data menunjukkan adanya peningkatan berat pada kayu kelapa hingga suhu 200°C dan menurun pada suhu yang lebih tinggi sementara kayu gmelina terjadi kehilangan berat semakin besar saat suhu OHT semakin

tinggi. Menurut [5, 11], pengurangan berat kayu akan semakin besar saat suhu perlakuan panas pada kayu semakin tinggi karena terdegradasinya hemiselulosa kayu pada suhu tinggi.



Gbr. 2 Perubahan berat setelah OHT

IV. PENUTUP

Pengukuran warna kedua kayu menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu OHT menyebabkan perubahan warna kayu yang semakin besar. Sifat fisik kayu menunjukkan bahwa kayu gmelina mengalami penurunan kerapatan berat karena OHT dan batang kelapa mengalami peningkatan kerapatan dan berat hingga suhu 200°C dan berkurang ketika suhu OHT semakin tinggi. Kedua jenis kayu menunjukkan kecenderungan penurunan kadar air ketika suhu OHT semakin tinggi. Penelitian selanjutnya akan digunakan jenis kayu yang berbeda untuk mengetahui pengaruh OHT pada sifat-sifat kayu di berbagai jenis kayu.

REFERENSI

- [1] Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
- [2] Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267-272.
- [3] Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties Enhancement

- of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
- [4] Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
- [5] Hidayat, W., Jang, J. H., Park, S. H., Qi, Y., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2015. Effect of Temperature and Clamping during Heat Treatment on Physical and Mechanical Properties of Okan (*Cylicodiscus gabunensis* [Taub.] Harms) Wood. *Bioresources*. 10(4): 6961–6974.
- [6] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2016. Effect of Treatment Duration and Clamping on the Properties of Heat-Treated Okan Wood. *Bioresources*. 11(4): 10070–10086.
- [7] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on Drying Defects Reduction in Heat-treated Okan Wood. *Bioresources*. 12(4): 7452–7465.
- [8] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on the Properties of Heat-treated *Pinus koraiensis* and *Paulownia tomentosa* Woods. *Bioresources*. 12(4): 7539–7551.
- [9] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
- [10] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Park, B. H., Banuwa, I. S., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Color Change and Consumer Preferences towards Color of Heat-Treated Korean White Pine and Royal Paulownia Woods. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(2): 213–222.
- [11] Hidayat, W., Febrianto, F., Purusatama, B. D., and Kim, N. H. 2018. Effects of Heat Treatment on the Color Change and Dimensional Stability of *Gmelina arborea* and *Melia azedarach* Woods. in: *E3S Web of Conferences*. 03010.
- [12] Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
- [13] Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.
- [14] Hidayat, W., Sya'bani, M. I., Purwawangsa, H., Iswanto, A. H., and Febrianto, F. 2011. Effect of Wood Species and Layer Structure on Physical and Mechanical Properties of Strand Board. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2): 134–140.
- [15] Lee, S.H., Ashaari, Z., Lum, W.C., Halip, J.A., Ang, A.F., tan, L.P., Chin, K, L., and Tahir, P.M. 2018. Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. *Construction and Building Materials*. 181(1) : 408-419.
- [16] Nadeak, N., Qurniati, R., and Hidayat, W. 2013. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 65–74.
- [17] Nur Aminah, L., Qurniati, R., and Wahyu, H. 2013. Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Petani di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 47–54.
- [18] Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
- [19] Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.
- [20] Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.
- [21] Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., and Hidayat, W. 2019. Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*Falcataria moluccana*) pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 195–203.

Strategi Petani Hutan Kemasyarakatan (HKm) Citra Lestari dalam Menangani Longsor di Register 27 Kabupaten Tanggamus

Shinta Bella^{1*}, Slamet Budi Yuwono², Rahmat Safe'i³, Hari Kaskoyo⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹shintaaabella@gmail.com

²sbyuwono_unila@yahoo.com

³rahmat.safe'i@fp.unila.ac.id

⁴harikaskoyo@yahoo.com

Intisari- Petani Hkm Citra Lestari memiliki ketergantungan terhadap lahan hutan lindung di Register 27 yang merupakan areal kerja Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pematang Neba. Akibat dari ketergantungan tersebut petani menggunakan lahan secara tidak bijaksana dan pengelolaan hutan kurang baik sehingga mengakibatkan longsor pada lahan garapan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui strategi yang dilakukan petani dalam menangani longsor di Register 27 Kabupaten Tanggamus. Pengumpulan data diperoleh dari wawancara menggunakan kuesioner terhadap seluruh petani anggota HKm Citra Lestari sebanyak 38 orang yang lahan garapannya mengalami longsor dan melakukan metode survey. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan beberapa strategi yang petani lakukan berupa kegiatan konservasi tanah dan air seperti melakukan penanaman, pembuatan teras bangku, serta mau menerima kegiatan sosialisasi dari instansi pemerintah terkait dengan longsor. Petani Hkm Citra Lestari melakukan adaptasi terhadap lingkungan setelah terjadinya longsor. Adaptasi yang dilakukan yaitu petani mengambil pekerjaan sampingan selain sebagai petani HKm. Adaptasi lainnya adalah petani mengganti tanaman yang terkena longsor dengan tanaman semusim yang cepat tumbuh dan mampu memproduksi secara cepat seperti kakao dan pisang agar dapat mengganti pendapatan yang hilang yaitu pendapatan berasal dari lahan HKm, pendapatan pertanian dan pendapatan dari kegiatan lain. Petani tidak menanam tanaman berkayu/kehutanan di lokasi longsor tersebut. Petani tidak menanam kayu tanaman/kehutanan di lokasi tanah longsor. Hal ini menyebabkan kondisi yang memburuk akan mengakibatkan longsor kembali. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan peran pegawai KPH untuk memberi sosialisasi dan bantuan bibit dan biaya penanaman dan pemeliharaan terkait tanaman berkayu MPTs (*Multi Purpose Tree Spesies*) berupa pohon petai (*Parkia speciosa*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dan durian (*Durio zibethinus*) yang bermanfaat menanggulangi longsor dan dapat menambah hasil ekonomi responden.

Kata kunci - Hutan kemasyarakatan, longsor, hutan lindung, penanaman, strategi.

Abstract- Citra Lestari Farmers Hkm has a dependent on protection forest land in Register 27, which is the working area of the forest management Unit (KPH) of Pematang Neba. As an effect of this dependent, farmers use unwisely land and lacking of either forest management resulting in landslides on the land. The purpose of this research is to know the strategy conducted by farmers in addressing landslides in the Register 27 Tanggamus district. Data gathering is obtained from the interview using a questionnaire to all farmers of HKm Citra Lestari members as many as 38 people whose land is experiencing landslides and conducting methods of survey. The obtained data analysed qualitatively descriptive. The results indicating several strategies that farmers do in the form of land and water conservation activities such as planting, making bench terraces, as well as conducting socialization related to landslides. The farmers of Hkm Citra Lestari adapt to the environment after the landslide. Adaptation that is conducted by the farmer took a sideline work other than as a farmer hkm. Other adaptations were the farmers replacing plants that were exposed to landslides with rapidly growing season crops and were able to produce rapidly such as cocoa and banana to replace lost revenues gained from land revenues HKm, agricultural income and from other activities. Farmers do not plant forest trees in landslide locations. This causes the worsening condition it will result in a landslide back. To overcome this necessary role of KPH employees to provide socialization and support for seedlings and the cost of planting and maintenance related to the MPTs (Multi-Purpose Tree species) such as petai (*Parkia speciosa*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*) and durian (*Durio zibethinus*) that is beneficial to mitigate landslides and can increase the economic outcome of respondents.

Keywords - Community forest, landslide, planting, strategy

I. PENDAHULUAN

Masyarakat di sekitar kawasan hutan memiliki peningkatan kebutuhan terhadap lahan pada kawasan tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan lahan, masyarakat cenderung memanfaatkan lahan secara berlebihan dan penggunaan potensi lahannya semakin meningkat[11], sehingga masyarakat memiliki rasa ketergantungan terhadap lahan kawasan hutan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Masyarakat memiliki ketergantungan terhadap hutan salah satunya adalah pemanfaatan sumber daya hutan yang berupa hasil hutan bukan kayu, yang berhubungan dengan pendapatan setiap bulan[2]. Berdasarkan referensi[6][10] masyarakat memanfaatkan sumber daya hutan hasil hutan non kayu untuk memberikan nilai tambah bagi kehidupannya. Masyarakat memiliki ketergantungan terhadap sumber daya yang berasal dari hutan sebagai sumber mata pencaharian[5]. Akibat dari ketergantungan tersebut masyarakat memanfaatkan sumber daya secara berlebihan mengakibatkan lahan hutan menjadi rusak karena adanya penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan semestinya. Pemanfaatan hutan yang tidak disertai dengan upaya pelestarian akan menimbulkan gangguan terhadap hutan seperti menurunnya produktivitas sumber daya alam hutan. Lahan hutan yang rusak berdampak terjadinya bencana longsor di wilayah tersebut[18].

Longsor adalah gerakan massa batuan atau tanah yang terjadi pada suatu lereng disebabkan pengaruh gaya gravitasi dengan topografi terjal yang memiliki sudut lereng $15^{\circ} - 45^{\circ}$ [14]. Salah satu kelompok HKm yang mengalami dampak tersebut adalah kelompok HKm Citra Lestari. Petani Hkm Citra Lestari menggarap lahan di Register 27 yang merupakan areal kerja Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pematang Neba. Lahan tersebut kurang lebih telah mengalami longsor sebanyak 4 kali dimulai pada tahun 2013 hingga tahun 2018, longsor yang telah terjadi mengakibatkan sebagian lahan garapan rusak dan sangat berpengaruh langsung terhadap pendapatan petani HKm Citra Lestari.

Lahan garapan petani yang telah rusak sulit diperbaiki seperti semula sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan penelitian[9] mitigasi longsor sangat diperlukan karena longsor memiliki dampak kerugian bagi manusia dan lingkungan dalam jangka panjang. Apabila lahan garapan tersebut diperbaiki membutuhkan waktu yang cukup lama dan berpengaruh terhadap aktivitas kelompok HKm Citra Lestari di Pekon Merbau Kecamatan Kelumbayan Barat Kabupaten Tanggamus yang sumber pendapatannya berasal dari lahan yang mengalami longsor tersebut. Berdasarkan pada uraian diatas tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui strategi yang dilakukan petani HKm Citra Lestari dalam menangani longsor di Register 27 Kabupaten Tanggamus.

II. METODE PENELITIAN

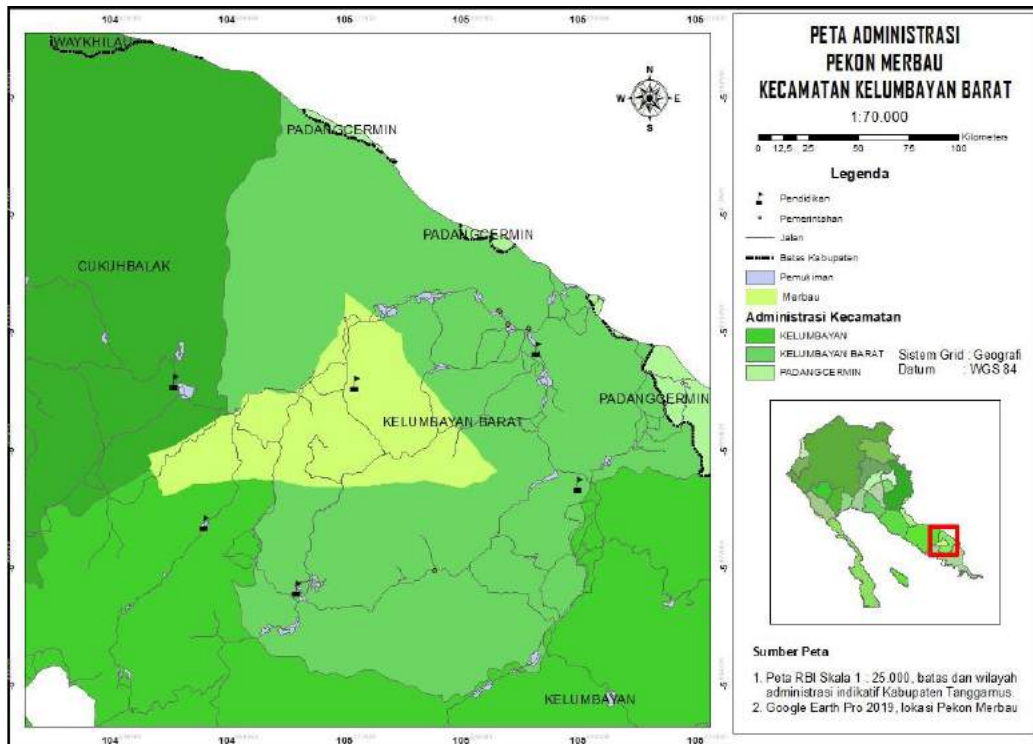
Penelitian ini dilakukan di Pekon Merbau, Kecamatan Kelumbayan Barat, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung (Gambar 1). Pada bulan Februari sampai Maret 2020. Pekon Merbau merupakan Pekon di sekitar Hutan Lindung Register 27. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara purposive sampling dengan pertimbangan bahwa Pekon tersebut telah mengalami longsor sebanyak 4 kali dimulai pada tahun 2013 hingga tahun 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *tallysheet*, kamera, alat tulis, dan komputer/laptop. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah petani kelompok HKm Citra Lestari di Pekon Merbau Kecamatan Kelumbayan Barat Kabupaten Tanggamus

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui metode survei dan wawancara menggunakan kuesioner. Adapun data sekunder didapatkan dari instansi terkait. Pemilihan responden dilakukan secara *purposive sampling* dimana petani yang ditentukan sebagai responden adalah petani yang lahan garapannya mengalami kerusakan akibat longsor yang berjumlah 38 responden.

Analisis data dilakukan yaitu analisis kualitatif deskriptif untuk mengetahui

strategi yang petani lakukan dalam menangani longsor. Analisis deskriptif yang dilakukan yaitu untuk

mendeskripsikan persepsi petani terhadap strategi dalam menangani longsor yang telah terjadi di Register 27.



Gbr1. Peta lokasi daerah penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Longsor merupakan pergerakan suatu massa batuan, tanah, atau bahan rombakan material penyusun lereng (yang merupakan percampuran tanah dan batuan) menuruni lereng [1]. Lahan garapan petani HKm Citra Lestari pada Register 27 terjadi kurang lebih 4 kali mengalami bencana longsor yang mengakibatkan petani kehilangan lahan garapan. Longsor yang terjadi pada tahun 2018 menimbulkan sebagian lahan garapan petani hilang yang berpengaruh terhadap pendapatan serta kerugian yang cukup besar bagi petani HKm Citra Lestari. Longsor yang terjadi di Register 27 terjadi pada malam hari sehingga tidak menimbulkan korban jiwa, namun petani mengalami kerugian dari segi ekonomi. Kelompok HKm yang tinggal di Pekon Merbau dan mengalami longsor pada lahan garapannya yaitu Citra Lestari 1, Citra Lestari 2, Citra Lestari 6 dan Citra Lestari8, dengan jumlah anggota dan petani yang terkena longsor berbeda – beda di setiap kelompok HKm tersebut.

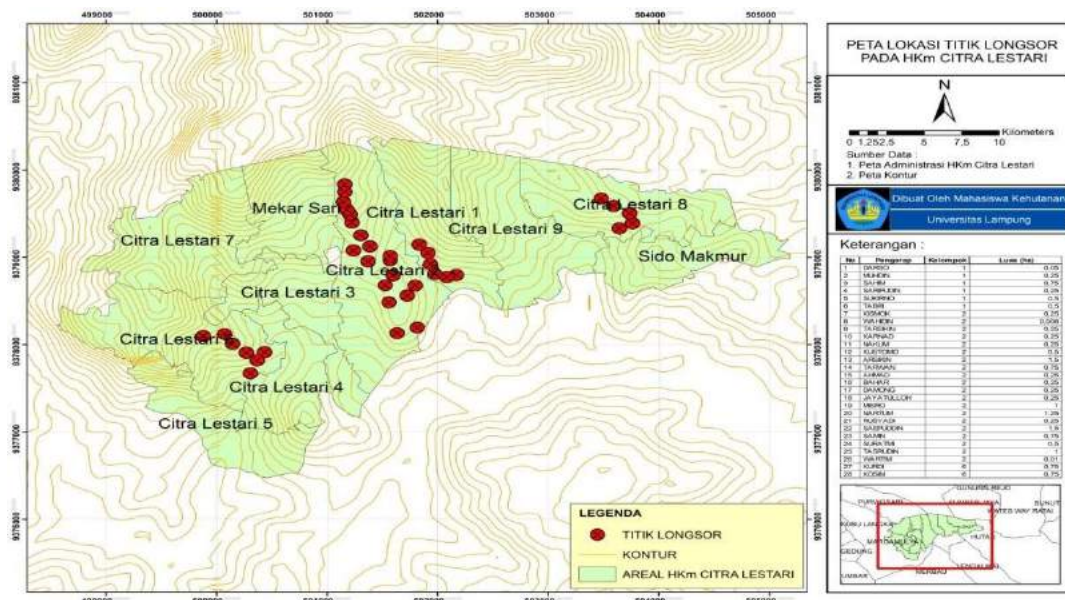
Tabel I. Jumlah Anggota Petani Hkm Citra Lestari Yang Mengalami Longsor

No	Nama kelompok	Jumlah anggota (orang)	Jumlah petani terkena dampak longsor (orang)
1	Citra Lestari I	68	6
2	Citra Lestari II	120	20
3	Citra Lestari VI	58	7
4	Citra Lestari VII	54	5
Jumlah		300	38

Terdapat 38 titik lahan milik petani HKm Citra Lestari yang mengalami longsor (Gambar 2). Longsor yang terjadi mengakibatkan kerugian baik dari bidang

ekonomi maupun ekologi. Longsor yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kurangnya pemeliharaan hutan, kondisi hutan yang sudah mulai rusak serta adanya alih guna lahan yang kurang sesuai sehingga menimbulkan longsor.

Berdasarkan referensi[12] alih-guna lahan hutan menjadi lahan pertanian merupakan sumber dari masalah penurunan kesuburan tanah, erosi, banjir, kekeringan bahkan menimbulkan perubahan lingkungan global.



Gbr 2. Lokasi titik longsor lahan garapan petani HKm Citra Lestari

Setiap lahan garapan petani yang mengalami longsor memiliki intensitas kerusakan serta luas kerusakan yang berbeda – beda. Lahan garapan petani yang berada di Register 27 memiliki luas mulai dari 0,5 ha/KK hingga 4 ha/KK, dengan jumlah total luas lahan garapan petani sebesar 67 ha (79%). Lahan garapan petani yang terkena longsor memiliki luas sebesar 0,004 ha/ KK hingga 1,5 ha/KK, dengan jumlah total sebesar 18,09 ha (21%). Perbandingan luas total lahan garapan petani dengan luas lahan garapan petani yang terkena longsor (Gambar 3).

Gbr 3. Perbandingan luas lahan garapan petani dengan lahan yang longsor di Register 27.

Setelah dilakukan wawancara terdapat beberapa strategi yang petani lakukan dalam menangani longsor diantaranya melakukan penanaman dan melakukan gotong royong membuat teras bangku dan memperbaiki jalanan yang rusak akibat longsor serta melakukan sosialisasi.

A. Penanaman Pasca Longsor

Pada Register 27 komoditi tanaman utama adalah kakao (*Theobroma cacao*) dan pisang (*Musa sp*) (Gambar 5). Tanaman utama merupakan tanaman yang mendominasi pada komposisi tanaman di lahan garapan petani dengan persentase berkisar antara 50%- 70% [20], sedangkan komoditi tanaman pengisi terdiri dari tanaman kopi (*Coffea canephora*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*), pala (*Myristica fragrans*), lada (*Piper nigrum*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), petai (*Parkia speciosa*), durian (*Durio zibethinus*), kelapa (*Cocos nucifera*), kemiri (*Aleurites moluccana*) dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*).

Setelah terjadinya longsor, lahan garapan petani HKm Citra Lestari menjadi hilang dan rusak. Tanaman yang terdapat dilahan garapan petani pun menjadi rusak dan hilang sehingga perlu dilakukannya penanaman kembali atau mengganti tanaman pada lahan tersebut. Petani mengganti tanaman yang hilang akibat longsor dengan menanam tanaman pisang dan kakao (Gambar 4).

Menurut referensi [3] petani lebih memilih kakao karena tanaman ini lebih menguntungkan, dilihat dari proses pemanenan dilakukan 2 minggu sekali atau satu bulan sekali dan mulai berproduksi pada umur 4 tahun. Sejalan dengan penelitian referensi [16] kecepatan berproduksi menjadi aspek yang banyak dipertimbangkan oleh petani.

Petani tidak menanam jenis tanaman berkayu atau pohon karena menurut petani lahan garapan yang mereka memiliki cukup banyak pohon dan dapat menahan tanah pada serta lahan garapan mereka tidak gundul. Namun saat dilakukan survey lapangan rata-rata petani hanya memiliki 6 jenis pohon/tanaman berkayu yang berada di lahan garapannya.

Jenis tanaman yang ditanam pada lahan garapan petani seperti tanaman pala, durian dan cengkeh, hanya 12 petani yang menyadari akan pentingnya pohon dan menanam jenis tanaman berkayu. Hal ini disebabkan karena petani membutuhkan jenis tanaman yang cepat tumbuh dan dapat berproduksi secara cepat untuk menggantikan tanaman yang hilang akibat longsor untuk memenuhi pendapatan yang hilang. Selain itu petani kurang memiliki modal untuk membeli bibit jenis tanaman berkayu, sedangkan dari pemerintah kurang adanya kompensasi bagi petani yang terkena longsor baik dari segi material hingga bibit. Sehingga petani tidak menanam jenis tanaman berkayu (pohon), Padahal pada lahan yang terkena longsor sangat dibutuhkan jenis tanaman yang memiliki perakaran yang kuat agar dapat mencegah terjadinya bencana longsor.

B. Gotong Royong

Strategi yang petani lakukan lainnya yaitu gotong royong untuk membuat dan memperbaiki teras batu yang telah rusak akibat longsor yang terjadi. Menurut referensi [13] gotong royong memiliki beberapa fungsi diantaranya petani dapat mengerjakan pekerjaan dengan cepat selesai dan dapat menghemat biaya. Strategi yang petani lakukan dalam kegiatan gotong royong seperti membuat dan memperbaiki teras batu yang telah rusak akibat longsor yang terjadi. Petani lebih memilih kegiatan konservasi

tersebut karena penggunaan biaya yang lebih sedikit dibandingkan yang lainnya. Petani mengharapkan dengan adanya teras batu tersebut dapat menjaga kestabilan tanah serta dapat meminimalisir terjadinya longsor. Kegiatan tersebut merupakan salah satu kegiatan konservasi tanah. Berdasarkan penelitian referensi [19] konservasi tanah adalah upaya untuk mempertahankan atau memperbaiki daya guna lahan termasuk kesuburan tanah dengan cara pembuatan bangunan teknik sipil disamping tanaman (vegetatif), agar tidak terjadi kerusakan tanah dan kemunduran daya guna dan produktifitas lahan. Petani melakukan kegiatan gotong royong lainnya seperti memperbaiki jalan dan memperbaiki saluran air yang rusak akibat longsor. Saluran air yang rusak disebabkan oleh longsor yang terjadi di Register 27, terdapat saluran air milik petani yang hilang akibat terbawa oleh tanah longsor serta terdapat saluran yang terhambat oleh tanah. Jalan atau akses petani menuju lahan garapan milik mereka di Register 27 mengalami kerusakan sehingga membuat petani sulit untuk melalui jalan tersebut. Akibatnya petani saling melakukan gotong-royong untuk memperbaiki kedua permasalahan yang ada pada lahan garapan milik mereka di Register 27. Longsor yang telah terjadi di sebabkan karena pemanfaatan lahan yang tidak berwawasan lingkungan pada daerah rentan gerakan tanah [8].

C. Sosialisasi

Bencana longsor yang terjadi dapat dicegah melalui pendekatan mitigasi. Salah satu mitigasi yang dapat dilakukan pada daerah longsor ini adalah non- struktural [15]. (Pendekatan mitigasi yang ada di Register 27 berupa mitigasi non-struktural, mitigasi ini mendekati terhadap perilaku manusia. Pendekatan mitigasi yang dilakukan berupa kegiatan sosialisasi yang dilakukan oleh ketua kelompok tani hutan terkait dengan penyebab terjadinya longsor. Sesuai dengan penelitian referensi [4] sosialisasi yang dilakukan kepada masyarakat agar masyarakat mengetahui tanda- tanda terjadinya tanah longsor, penyebab terjadinya tanah longsor, cara mengurangi dan mengatasi bahaya tanah longsor. Peran pegawai KPH sangat dibutuhkan untuk

melakukan sosialisasi terkait dengan pemeliharaan hutan yang baik dan jenis tanaman apa yang sesuai ditanam pada lahan garapan petani. Tanaman yang dipergunakan petani agar dapat dimanfaatkan pada masa sekarang dan yang akan datang. Sosialisasi yang dilakukan agar dapat membangun kesadaran petani terkait lingkungan agar hutan yang petani manfaatkan dapat terjaga kelestariannya.

D. Adaptasi Petani Pasca Longsor

Petani HKM Citra Lestari membutuhkan waktu untuk dapat beradaptasi terhadap lingkungan yang telah terkena bencana longsor. Adaptasi yang dimaksud berupa adaptasi bencana, adaptasi diperlukan untuk mengurangi dampak negatif dari bencana. Adaptasi bencana merupakan suatu penyesuaian sistem alam dan manusia terhadap stimulus bencana alam [8]. Salah satu bentuk adaptasi petani pasca longsor yaitu petani melakukan penanaman tanaman yang cepat tumbuh dan mampu berproduksi secara cepat agar dapat mengganti pendapatan yang hilang akibat longsor. Petani melakukan adaptasi untuk dapat bertahan hidup dan mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian [7] yang menyatakan bahwa proses adaptasi yang dilakukan masyarakat dapat terjadi dimana saja agar lingkungannya dapat terintegrasi dengan baik. Petani tidak menanam kayu

tanaman/kehutanan di lokasi tanah longsor. Hal ini menyebabkan kondisi yang memburuk akan mengakibatkan longsor kembali. Petani harus memahami akan pentingnya pohon kepentingan lahan garapan mereka agar tidak terulangi bencana yang terjadi dilahan garapan tersebut. Petani tidak menanam jenis tanaman berkayu/ kehutanan karena petani berasumsi bahwa tanaman tersebut tidak memberika nilai ekonomi bagi mereka. Padahal terdapat tanaman berkayu MPTs (*Multi Purpose Tree Spesies*) yang hasil hutan bukan kayu dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomi. Prinsip penanaman adalah mencegah air supaya tidak terkonsentrasi di bidang luncur, mengikat massa tanah agar tidak meluncur dengan cara merembeskan air ke lapisan tanah yang lebih dalam dari lapisan kedap air [17]. Penanaman jenis tanaman MPTs harus disesuaikan dengan tujuan penanaman dan kondisi lahan garapan. Jenis tanaman yang dapat dipergunakan pada lahan garapan yang terkena longsor dan dapat memberikan nilai ekonomi petani berupa jenis tanaman petai (*Parkia speciosa*), jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dan durian (*Durio zibethinus*) yang memiliki karakteristik dan fungsi sesuai dengan kondisi lahan longsor. Jenis tanaman tersebut menurut penelitian referensi [17] memiliki tajuk dan perakaran mempunyai peran yang penting dalam mencegah atau mengeliminir kejadian longsor.



Gbr 4. Lahan garapan petani yang terkena longsor



Gbr 5. Kondisi lahan garapan setelah penanaman pasca longsor

IV. PENUTUP

Petani HKm Cita Lestari melakukan beberapa strategi dalam menangani longsor yaitu melakukan penanaman pada lahan longsor, melakukan gotong royong seperti pembuatan teras batu memperbaiki jalanan dan saluran air, serta mau menerima sosialisasi terkait dengan longsor di Register 27 yang dilakukan instansi pemerintah. Jenis tanaman yang ditanam petani adalah kakao dan pisang, tanaman tersebut dipilih karena cepat tumbuh dan dapat berproduksi secara cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sedalam-dalamnya kepada Kesatuan Pengelola Hutan Pematang Neba yang telah membantu dalam penelitian.

REFERENSI

- [1] Abrauw, R. D. Wilayah rawan longsor di Kota Jayapura. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik*, no. 1, vol 1, hal. 14-28. 2017.
- [2] Ambarita, N. Hasbuddin. Wawo, A. B. dan Dali, N. The effect of local government heads commitment and human resource competency on local government accounting information system, internal control system, and audit opinion of local government financial statements in Southeast Sulawesi Indonesia. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. no.4, vol. 5, hal. 1830 – 1837. 2015.
- [3] Ayu, H. Y., Qurniati, R. dan Hilmanto, R. Analisis finansial dan komposisi tanaman dalam rangka persiapan pengajuan izin HKm (studi kasus Desa Margosari Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu). *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol 1, hal. 31- 40. 2015.
- [4] Fatiatun, F., Firdaus, F., Jumini, S. dan Adi, N. P. Analisis bencana tanah longsor serta mitigasinya. *Spektra. Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, no 2, vol. 5, hal. 134–139. 2019.
- [5] Gatiso, T. T. Households' dependence on community forest and their contribution to participatory forest management: Evidence from rural Ethiopia. *Journal Environ Dev Sustain*, no. 1, vol 21, hal. 181–197. 2019.
- [6] Haryani, R. dan Rijanta, R. Ketergantungan Masyarakat Terhadap Hutan Lindung Dalam Program Hutan Kemasyarakatan. *Jurnal Litbang Sukowati*. no. 2, vol. 2, hal. 72 – 86. 2019.
- [7] Hutcheon, L. *Beginning to theorize adaptation*. Buku. A Theory of Adaptation. 1–32 hlm. 2006.
- [8] Huwaida, N. M., Bangun, I.R dan Harsritanto. Adaptasi perumahan pasca bencana longsor (Studi kasus: Perumahan UNDIP Dewi Sartika, Semarang). *Jurnal Arsitektur*, no. 3, vol. 3, hal. 231-236. 2019.
- [9] Jen, C. K., Chang, C. Y., Fei, C. R., dan Chung, H. Y. Geomorphological evolution of landslides near an active normal fault in northern Taiwan, as revealed by lidar and unmanned aircraft system data. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci*, no. 1, vol. 18, hal. 709–727. 2018.
- [10] Kaskoyo, H., Mohammed, A. dan Inoue, M. Impact of community forest program in protection forest on livelihood outcomes: A case study of Lampung Province, Indonesia. *Journal of Sustainable Forestry*, no. 3, vol 36, hal. 250-263. 2017.

- [11] Pratama, W dan Yuwono, S. B. Analisis karakteristik hidrologi di Das Bulok. *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol. 4, hal. 11- 20). 2016.
- [12] Oktaviyani, E. S., Indriyanto dan Surnayanti. Identifikasi jenis tanaman hutan rakyat dan pemeliharaannya di hutan rakyat Desa Kelungu Kecamatan Kotaagung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. No. 2, vol. 5, hal. 63-77. 2017.
- [13] Pawane, F. S. Fungsi pomabari (gotongroyong) petani kelapa kopra di Desa Wasileo Kecamatan Maba Utara Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Holistik*. No. 1, vol. 18, hal.1-22. 2016.
- [14] Prawiradisastra, S. Identifikasi daerah rawan bencana tanah longsor di Provinsi Lampung. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, no. 1, vol. 15, 52-59. 2013.
- [15] Rahman, A. Z.. Kajian mitigasi bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara. *Gema Publica*. no. 1, vol. 1, hal. 1–14. 2015
- [16] Rajagukguk, C. P., Febryano, I. G. dan Herwanti, S. Perubahan komposisi jenis tanaman dan pola tanam pada pengelolaan perubahan penggunaan lahan terhadap agroforestri. *Jurnal Sylva Lestari*, no. 6, vol. 3, hal. 18-27. 2018.
- [17] Riyanto, H. D. 2016. *Rekayasa Vegetatif Untuk Mengurangi Risiko Longsor*. Buku. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Surakarta. 28 hlm.
- [18] Sanjaya, R., Wulandari, C. dan Herwanti, S. Evaluasi Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm) pada Gabungan Kelompok Tani Rukun Lestari Sejahtera di Desa Sindang Pagar Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, no. 2, vol. 5, hal. 30-42. 2017.
- [19] Wahyudi. Teknik konservasi tanah serta implementasinya pada lahan terdegradasi dalam kawasan hutan. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. no. 2, vol. 6, hal. 71-85. 2014.
- [20] Wanderi, Qurniati, R. dan Kaskoyo, H. Kontribusi tanaman agroforestri terhadap pendapatan dan kesejahteraan petani. *Jurnal Sylva Lestari*. no. 1, vol. 7, hal. 118-127. 2019.

Tingkat Infestasi Cacing Saluran Pencernaan Pada Rusa Timor (*Cervus Timorensis*) di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

Rendi Cahyo Hendratmoko¹, Bainah Sari Dewi², Purnama Edy Santosa³, Sugeng P. Harianto⁴

Jurusan Kehutanan dan Peternakan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹Rendicahyohendratmoko@gmail.com

²Bainah.saridewi@fp.unila.ac.id

³Purnamaedysantosa@yahoo.co.id

⁴Sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

Intisari — Saluran pencernaan pada ruminansia merupakan salah satu organ yang rentan terserang penyakit cacingan (*helminthiasis*). Penelitian dilakukan pada Maret-Mei 2019 untuk mengetahui tingkat prevalensi cacing saluran pencernaan pada rusa timor di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Metode penelitian dalam pengambilan sampel feses menggunakan metode sensus. Feses yang didapat kemudian diuji menggunakan metode sedimentasi di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat prevalensi cacing saluran pencernaan pada rusa timor. Setelah dilakukan pengujian terhadap 45 sampel feses terdapat prevalensi cacing sebesar 31,11%. Persentase tiap jenis cacing yaitu *Haemonchus sp.* sebesar 4,44% dari 45 ekor rusa timor, prevalensi *Moniezia sp.* sebesar 22,22%, prevalensi *Oesophagostomum sp.* sebesar 2,22%, prevalensi *Strongyloides sp.* sebesar 4,44%, dan prevalensi *Syngamus sp.* 2,22%. Terdapatnya kontak fisik antara rusa dengan pengunjung menyebabkan prevalensi cacing saluran pencernaan tertinggi terjadi pada *Moniezia sp.*. Hal tersebut dikarenakan infeksi *Moniezia sp.* bersifat zoonosis. Zoonosis artinya infeksi dapat ditularkan antara hewan vertebrata dengan manusia. **Kata kunci** — Rusa timor (*Cervus timorensis*), Prevalensi, *Helminthiasis*, Cacing saluran pencernaan.

Abstract — The digestive tract in ruminants is an organ that is vulnerable to helminthiasis. The study was conducted in March-May 2019 to determine the prevalence of gastrointestinal worms in the timor deer in Deer Breeding Park Forest Kingdom Wan Abdul Rachman. The research method in collecting faeces samples uses the census method. The feces obtained were then tested using the sedimentation method in the Lampung Veterinary Laboratory Parasitology Laboratory. The data obtained were then analyzed using descriptive analysis. This research was conducted to determine the prevalence of digestive tract worms in East Timor deer. After testing 45 stool samples, there was a worm prevalence of 31,11%. Percentage of each type of worm is *Haemonchus sp.* at 4.44% of 45 timor deer, *Moniezia sp.* prevalence at 22.22%, *Oesophagostomum sp.* prevalence at 2.22%, *Strongyloides sp.* prevalence at 4.44%, and *Syngamus sp.* prevalence at 2.22%. The presence of physical contact between deer and visitors causes the highest prevalence of intestinal worms to occur in *Moniezia sp.*. That is because *Moniezia sp.* infection is zoonotic. Zoonosis means infection can be transmitted between vertebrate animals and humans.

Keywords— Timor deer (*Cervus timorensis*), Prevalence, *Helminthiasis*, Gastrointestinal worms.

I. PENDAHULUAN

Penangkaran rusa merupakan bentuk usaha konservasi *ex situ* dalam upaya pelestarian sumberdaya alam. Persyaratan utama yang harus terpenuhi dalam konservasi *ex situ* adalah aspek habitat yang mirip dengan aslinya [1]. Berdasarkan habitatnya, di dalam penangkaran rusa terdapat peningkatan nutrisi pakan, tidak adanya predator alami seperti di alam liar, berkurangnya persaingan pakan dengan satwa lainnya dan meningkatkan kontak fisik dengan manusia [2].

Pengelolaan satwa liar di penangkaran yang harus diperhatikan adalah penggunaan pakan tambahan (*feed additive*) dan pencegahan terhadap penyakit cacingan. Pakan tambahan sangat penting dalam faktor kesehatan yang berpengaruh bagi rusa. Rusa sebagai satwa ruminansia, hampir 90% kebutuhan pokoknya bersumber dari hijauan sebagai sumber energi utama [3]. Sebagian zat makanan di dalam tubuh satwa dikonsumsi oleh cacing, sehingga menyebabkan kerusakan pada jaringan pencernaan.

Saluran pencernaan merupakan salah satu organ yang rentan terserang penyakit cacingan (*helminthiasis*). Hewan ruminansia secara umum lebih rentan terjangkit penyakit cacingan. Kehadiran cacing dalam saluran pencernaan dapat menyebabkan kerusakan mukosa usus yang dapat menurunkan efisiensi penyerapan makanan. Keadaan tersebut menyebabkan pertumbuhan rusa menurun dan rentan terhadap penyakit lainnya yang dapat membahayakan kesehatannya [4].

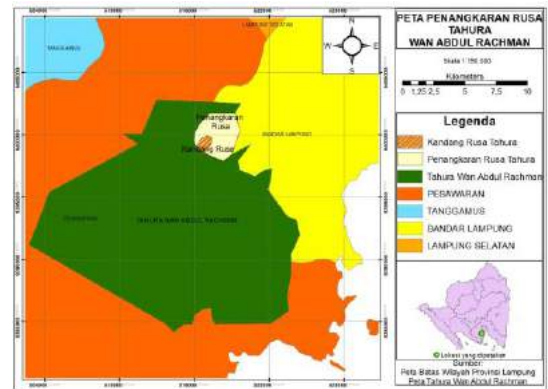
Penularan cacing dapat terjadi melalui pakan dan minum yang tercemar oleh tinja [5]. Terjadinya penularan penyakit adanya feses yang terinfestasi cacing. Infestasi adalah penyusupan organisme parasit ke dalam tubuh sehingga berkembang biak dalam jumlah yang besar dan merugikan kesehatan. Organisme lain yang terdapat dalam feses tidak hanya cacing melainkan berupa telur cacing [6]. Tinja yang mengandung telur cacing berkembang menjadi larva di tanah kemudian masuk dalam tubuh satwa melalui penelanan (*ingesti*) bersama dengan makanan yang dimakan [7]. Faktor faktor yang mempengaruhinya adalah pakan, sistem pemeliharaan, musim dan kebersihan kandang. Rute penularan infeksi cacing adalah melalui mulut dari pakan rusa yang tercemar telur atau larva cacing [8].

Informasi prevalensi cacing saluran pencernaan rusa timor di penangkaran rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman belum diketahui. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data mengenai jenis cacing dan prevalensi cacing saluran pencernaan pada rusa timor di Penangkaran rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Data tersebut dapat digunakan sebagai informasi untuk menyusun program pengendalian penyakit cacingan agar tidak merugikan kondisi rusa.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret-Mei 2019 di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR). Peta lokasi wilayah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Peta Lokasi Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR)

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak pendingin, plastik penampung feses, kuisioner, alat tulis, sarung tangan, timbangan analitik, beaker glass, saringan 100 mesh, tabung kerucut, cawan petri, slide glass, mikroskop, pipet, Mc. Master Plate dan stopwatch. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel feses rusa segar (baru didefekasikan), NaCl jenuh dan methylene blue 1%.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan berdasarkan jumlah individu yang berada di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR) sebanyak 45 sampel feses segar.

D. Tahapan Penelitian

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian antara lain

- 1) mengetahui jumlah populasi rusa timor di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR) dengan cara mewawancarai pengelola penangkaran
- 2) mengambil sampel feses rusa dalam kondisi segar
- 3) membawa sampel feses ke Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung
- 4) melakukan metode sedimentasi rusa timor
- 5) menganalisis data secara deskriptif.

E. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Angka prevalensi cacing merupakan persentase keberadaan parasit yang terdapat dalam suatu populasi, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Prevalensi} = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

F : Jumlah frekuensi dari setiap sampel yang diperiksa dengan hasil positif

N : Jumlah dari seluruh sampel yang diperiksa[9]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi pada 45 sampel feses Rusa timor (*Cervus timorensis*) di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel I. Jenis cacing yang ditemukan

No	Jenis cacing
1	<i>Moniezia sp.</i>
2	<i>Moniezia sp., Haemonchus sp.</i>
3	<i>Strongyloides sp.</i>
4	<i>Strongyloides sp.</i>
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	<i>Moniezia sp.</i>
12	-
13	<i>Moniezia sp.</i>
14	<i>Moniezia sp.</i>
15	<i>Moniezia sp., Oesophagostomum sp.</i>
16	<i>Moniezia sp.</i>
Tabel I. Lanjutan	
No	Jenis cacing
17	-
18	-
19	<i>Haemonchus sp.</i>
20	<i>Moniezia sp.</i>
21	-
22	-
23	-
24	-
25	-
26	-

27	-
28	-
29	-
30	<i>Moniezia sp.</i>
31	-
32	-
33	-
34	<i>Syngamus sp.</i>
35	-
36	-
37	-
38	-
39	-
40	-
41	-
42	-
43	-
44	-
45	<i>Moniezia sp.</i>
Total	14
Persentase	31,11%

Total persentase dari 45 sampel feses yang telah diuji sebesar 31% dan terdapat lima jenis cacing. Lima jenis cacing yang ditemukan yaitu *Haemonchus sp.*, *Moniezia sp.*, *Oesophagostomum sp.*, *Strongyloides sp.*, dan *Syngamus sp.*. Persentase tiap jenis cacing dapat dilihat pada table 2.

Tabel II. Prevalensi tiap jenis cacing

No	Jenis Cacing	Persentase
1	<i>Haemonchus sp.</i>	4,44%
2	<i>Moniezia sp.</i>	22,22%
3	<i>Oeshophagostomum sp.</i>	2,22%
4	<i>Strongyloides sp.</i>	4,44%
5	<i>Syngamus sp.</i>	2,22%

Haemonchus sp. merupakan salah satu cacing yang umum dijumpai pada ruminansia di negara beriklim tropis dan kondisi lingkungan yang lembab [10]. Berdasarkan pengambilan data dan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa prevalensi *Haemonchus sp.* sebesar 4,44%. Prevalensi tersebut sangat kecil yaitu dari 45 ekor rusa hanya 2 yang terinfeksi cacing tersebut. Hal tersebut disebabkan karena siklus hidup cacing dari anggota *Strongyloid* salah satunya *Haemonchus sp.* secara langsung dan tanpa inang, sehingga cacing dapat dengan mudah menyebar [11]. Tetapi di penangkaran tempat makan terpisah dengan aktivitas lainnya

untuk meminimalisir terjadinya infestasi pada rusa yang lain. Hal tersebut dilakukan agar feses tidak mudah tercampur dengan makanan dan akhirnya tertelan.

Jenis cacing kedua yaitu *Moniezia sp.* Berdasarkan pengambilan data dan hasil uji laboratorium, besaran prevalensi *Moniezia sp.* sebesar 22,22%. Proses *Moniezia* dapat menginfestasi rusa yaitu telur cacing pada feses akan termakan oleh tungau. Telur tersebut akan menetas dan larva bermigrasi ke dalam rongga tungau kemudian berkembang menjadi *cycticeroid* [12].

Jenis cacing yang ketiga yaitu *Oesophagostomum sp.* Berdasarkan pengambilan data dan hasil uji laboratorium, besaran prevalensi *Oesophagostomum sp.* sebesar 2,22%. Kondisi tanah yang lembab merupakan tempat yang cocok bagi pertumbuhan telur cacing *Oesophagostomum sp.* *Oesophagostomum sp.* termasuk ke dalam nematoda gastrointestinal dan menjadi parasit di dalam lambung rusa [13].

Jenis cacing keempat yaitu *Strongyloides sp.* Berdasarkan data yang telah didapat, besaran prevalensi *Strongyloides sp.* sebesar 4,44%. Siklus hidup dari cacing *Strongyloides sp. sp.* yaitu larva infeksi (*filariform*) yang berkembang dalam tinja atau tanah lembab yang terkontaminasi oleh tinja, menembus kulit masuk ke dalam darah vena di bawah paru-paru.

Jenis cacing terakhir yang ditemukan dalam feses Rusa timor yaitu *Syngamus sp.* Berdasarkan data yang telah didapat, besaran prevalensi *Syngamus sp.* 2,22%. *Syngamus sp.* umumnya terdapat pada ternak unggas. Dalam penangkaran terdapat ayam milik warga yang masuk. Hal ini menyebabkan pada saat pengambilan feses besar kemungkinan pada tanah terdapat *Syngamus sp.* yang mencemari feses rusa.

Musim kemarau berpengaruh terhadap penelitian yang dilakukan. Musim kemarau berkaitan terhadap tingkat kejadian cacing yang ditemukan pada feses. Hal tersebut disebabkan karena kondisi tanah dan atmosfer pada musim kemarau cukup panas, sehingga feses cepat mengering dan menyebabkan telur cacing menjadi rusak dan mati [14]. Tingkat prevalensi cacing pada rusa timor berbeda di setiap wilayah. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan

geografis dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi keberadaan siput sebagai perantara larva cacing. Siput yang membawa larva cacing memungkinkan mencemari pakan rusa [15]. Faktor lainnya dapat dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan, umur, kualitas kandang, dan sanitasi lingkungan [16].

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Total prevalensi cacing saluran pencernaan pada Rusa timor (*Cervus timorensis*) di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman sebesar 31,11% dan prevalensi pada tiap jenis cacing berdasarkan pengambilan data dan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa prevalensi *Haemonchus sp.* sebesar 4,44%, prevalensi *Moniezia sp.* sebesar 22,22%, prevalensi *Oesophagostomum sp.* sebesar 2,22%, prevalensi *Strongyloides sp.* sebesar 4,44%, dan prevalensi *Syngamus sp.* 2,22%.

B. Saran

Penelitian yang telah dilakukan dapat dijadikan informasi bagi pihak pengelola Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman agar dapat meningkatkan manajemen pengelolaan, sehingga mampu meminimalisir siklus hidup cacing saluran pencernaan pada Rusa timor (*Cervus timorensis*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak Penangkaran Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Penangkaran. Terima kasih juga kepada Bapak/Ibu dosen yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan tulisan ini.

REFERENSI

- [1] R. Garsetiasih, "Daya Dukung Kawasan Hutan Baturraden Sebagai Habitat Penangkaran Rusa," *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol 4 No. 5: 531-542. 2007.
- [2] R. Gusmalinda, B. S. Dewi, N. W. Masruri, "Perilaku Sosial Rusa Sambar (*Cervus*

- unicolor*) dan Rusa Totol (*Axis axis*) Di Kandang Penangkaran PT. Gunung Madu Plantations Lampung Tengah”, *Jurnal Sylva Lestari*. Vol 6 No. 1: 74-84. 2018.
- [3] S. Hasan., *Hijauan Pakan Tropik*. IPB Press. Hal: 112. Bogor. 2012.
- [4] H. Larasati, M. Hartono, Siswanto, “Prevalensi Cacing Saluran Pencernaan Sapi Perah Periode Juni–juli 2016 Pada Perusaan Rakyat di Provinsi Lampung”, *Jurnal Penelitian Perusaan Indonesia*. . Vol 1 No. 1: 8 – 15. 2016.
- [5] M. Indradji, E. Yuwono, D. Indrasanti, M. Samsi, Sufiriyanto, A. R. Herlan, B. Herdiana, “Studi Kasus Tingkat Infeksi Cacing Pada Perusaan Kambing Boer di Kabupaten Banyumas”, *Jurnal Ilmiah Perusaan Terpadu*. Vol 6 No. 1: 93-96. 2018.
- [6] U. Pratiwi, “Infestasi Cacing Parasitik pada Harimau (*Panthera tigris*) di Taman Rekreasi Margasatwa Serulingmas, Kebun Binatang Bandung dan Taman Safari Indonesia”, *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2010.
- [7] T. Mulyadi, Siswanto, M. Hartono, “Prevalensi Cacing Saluran Pencernaan Pada Kambing Peranakan Etawa (PE) di Kelompok Tani Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran Lampung. *Jurnal Riset dan Inovasi Perusaan*. Vol 2 No. 2:21-26. 2017.
- [8] P. Handayani, P. E. Santosa, Siswanto, “Tingkat Infestasi Cacing Saluran Pencernaan pada Sapi Bali di Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung”, *Jurnal Ilmiah Perusaan Terpadu*. Vol 3 No. 3: 127-133. 2015.
- [9] Siswanto, M. Hartono, P. E. Santosa, S. Suharyati, H. Larasati, dan M. M. P.Sirat, “Prevalensi Cacing Hati Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat di Provinsi Lampung,” *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 6 No. 3: 167-172. 2018.
- [10] Mustika, Ika dan Z. A. Riza, “Peluang pemanfaatan jamur nematofagus untuk mengendalikan nematoda parasit pada tanaman dan rusa”, *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 23 No. 4:115-122. 2004.
- [11] L. Zalizar, “Helminthiasis Saluran Cerna Pada Sapi Perah”, *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol 27 No. 7:1-7. 2017.
- [12] P. Menzies, “*Handbook of the Control of Internal Parasites of Sheep*”, University of Guelph Pr. Guelph. 2010.
- [13] N. Trikanti, “Hubungan Pengetahuan Tentang Kecacingan dan Jenjang Kelas Dengan Kejadian Kecacingan *Soil Transmitted Helminth* (STH) Pada Siswa Kelas 4,5, dan 6 SD Negeri 1 Pinang Jaya”, *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2013.
- [14] C. Muthiadin, I. R. Aziz, Fitriyana. “Identifikasi dan Prevalensi Telur Cacing Parasit Pada Feses Sapi (*Bos, sp*) Yang Digembalakan di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Tamangapa Makassar”, *Biotropic the Journal of Tropical Biology*. Vol 2 No. 1:17-23. 2018.
- [15] F. Rozi, J. Handoko, R. Febriyanti, “Infestasi Cacing Hati (*Fasciola sp.*) dan Cacing Lambung (*Paramphistomum sp.*) pada Sapi Bali Dewasa di Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru”, *JSV*. Vol 33 No. 1:8-15. 2015.
- [16] R. Garsetiasih, Heriyanto, dan J. Atmaja, Pemanfaatan Dedak Sebagai Pakan Tambahan Rusa. *Buletin Plasma Nutfah*. Vol 9 No. 2: 23-27. 2007.

Karakteristik Arang dari Limbah Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)

Vivi Nurkholifah^{1*}, Melya Rinarti², Hendra Prasetya³, Udin Hasanudin⁴, Ainin Niswati⁵, Wahyu Hidayat⁶

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

³Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Intisari — Kebutuhan energi yang terus meningkat dan ketersediaan bahan bakar yang menipis memaksa manusia untuk mencari sumber alternatif bahan bakar. Sumber bahan bakar dari biomassa seperti limbah industri penggergajian dan limbah produksi kelapa sawit berupa tandan kosong memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi terbarukan. Salah satu teknologi konversi biomassa untuk meningkatkan kualitas bioenergi adalah melalui pirolisis. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik arang menggunakan teknologi pirolisis dengan variabel temperatur 600°C. Berdasarkan hasil dari penelitian ini ialah kadar air dari karet tanpa perlakuan (kontrol) sebesar 15,18% dan kadar air setelah dilakukannya pirolisis menurun hingga sebesar 1,25%, untuk tandan kosong tanpa perlakuan sebesar 8,75% dan yang mengalami perlakuan sebesar 6,25%. Nilai pH pada kayu karet sebelum mengalami pirolisis memiliki nilai 7,6 dan setelah mengalami pirolisis nilai pH baik menjadi 8,8, untuk tandan kosong nilai pH sebelum pirolisis sebesar 8,5 dan saat pirolisis nilai tersebut naik menjadi 9,5. Kerapatan kering udara pada karet kontrol memiliki nilai sebesar 0,62 gr/cm³, karet dengan perlakuan turun sebesar 0,36 gr/cm³, dan untuk tandan kosong tanpa perlakuan sendiri kerapatan yang dimiliki yaitu sebesar 0,30 gr/cm³ dan yang mengalami perlakuan memiliki nilai 0,36 gr/cm³, untuk kerapatan kering oven pada karet kontrol memiliki nilai sebesar 0,56 gr/cm³, karet dengan perlakuan turun sebesar 0,42 gr/cm³, dan untuk tandan kosong tanpa perlakuan sendiri kerapatan yang dimiliki yaitu sebesar 0,30 gr/cm³ dan yang mengalami perlakuan memiliki nilai 0,52 gr/cm³.

Kata kunci : limbah, kayu karet, tandan kosong kelapa sawit, arang, pirolisis

Abstracts — The increase in energy demand and depletion in energy sources availability has forced humans to obtain alternative energy sources. Fuel sources from biomass such as wastes from the sawmill industry and palm oil production in the form of empty fruit bunches (EFB) have the potential to be developed as a renewable energy source. One of the biomass conversion technologies to improve the quality of bioenergy is through pyrolysis. The purpose of this study was to determine the characteristics of charcoal using pyrolysis technology with a temperature variable of 600°C. The results showed that the initial moisture content of rubber of 15.18% decreased to 1.25% after pyrolysis, while the initial moisture content of palm oil EFB of 8.75% decreased to 6.25%. The initial pH value of rubberwood of 7.6 increased to 8.8 after pyrolysis, while the initial pH of EFB of 8.5 increased to 9.5. The air-dry density in the control rubber has a value of 0.62 gr/cm³, the rubber with treatment decreased by 0.36 gr/cm³, and for empty bunches, without treatment, the density was 0.30 gr/cm³, and the treatment has a value of 0.36 gr/cm³, for oven-dry density in control rubber has a value of 0.56 gr/cm³, rubber with treatment of 0.42 gr/cm³, and for empty bunches, without treatment, the density was 0.30 gr/cm³ and after treatment increased to 0.52 gr/cm³.

Keywords— waste, rubberwood, oil palm empty fruit bunches, charcoal, pyrolysis.

I. PENDAHULUAN

Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya [15, 16]. Limbah dibagi menjadi dua berdasarkan sifatnya, yaitu limbah organik dan limbah anorganik [17]. Limbah organik merupakan limbah yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologi baik aerob maupun

anaerob, sedangkan limbah anorganik merupakan limbah yang tidak dapat diuraikan melalui proses biologi [1].

Salah satu teknologi alternatif yang dapat menjadi solusi bagi permasalahan limbah yaitu dengan teknik pirolisis, pirolisis merupakan proses dekomposisi suatu bahan oleh panas tanpa menggunakan oksigen yang diawali oleh pembakaran dan gasifikasi, serta diikuti oksidasi total atau parsial dari produk utama [2, 10]. *Biochar* atau disebut

biocharcoal merupakan salah satu produk yang kaya dengan nilai karbon yang diperoleh dari biomassa [3, 18]. *Biochar* dikenal juga sebagai arang yang terbuat dari bahan organik, yang melalui proses pirolisis atau karbonisasi (tanpa oksigen dan suhu yang digunakan tinggi).

Saat ini biomassa telah banyak menarik perhatian masyarakat, hal ini dikarenakan memiliki sifat yang ramah terhadap lingkungan dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan [5, 6, 7]. Biomassa dapat dihasilkan dari berbagai bahan organik atau hasil limbah yang telah diambil produk primernya dan umumnya memiliki nilai ekonomi yang rendah [4, 8, 11]. Di Indonesia sendiri keberadaan biomassa sering dijumpai dan sangatlah berlimpah, salah satu biomassa yang sering dimanfaatkan ialah selulosa, sumber selulosa sendiri terdapat pada beberapa limbah seperti kayu, bambu, kulit buah, dan tandan kosong kelapa sawit [9, 12, 13, 14].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik hasil dari arang dan juga untuk mengetahui pengaruh terhadap sifat fisis pada arang limbah karena bahan yang lebih mudah didapat dan juga upaya pengelolaan terhadap limbah kehutanan.

II. METODOLOGI

A. Bahan

Arang limbah kayu karet, limbah tandan kosong kelapa sawit, akuades.

B. Alat

Alat yang digunakan meliputi oven, pH meter, timbangan, *caliper*, *blender*, *hot plate*, saringan.

Cara Kerja

Tahap Produksi Arang

1. Produksi Arang dengan Tungku Tradisional dan Skala Laboratorium
2. Produksi arang dengan kilang tradisional
Untuk membuat arang dari bahan kayu menggunakan tungku komersial yaitu dengan bahan batubata dan perekatnya berupa pasir dan tanah liat dengan kapasitas 12 m³. Dengan langkah-langkah berikut :

1. Bahan baku kayu karet yang sudah disiapkan tadi, lalu di masukkan dan

disusun kedalam kubah dengan posisi kayu horizontal penataan diusahakan serapat mungkin untuk meminimalisir adanya oksigen yang masuk, karena semakin luas rongga maka pembakaran akan semakin besar.

2. bahan baku yang berasal dari tandan kosong sebelum di masukkan dalam tungku terlebih dahulu membuat alas yang terbuat dari plat-plat besi dan jarak dari permukaan tanah dan alas yaitu sekitar 20 cm yang berguna untuk tempat bahan kayu bakar. Setiap sela untuk pembakaran tandan kosong di masukkan pipa besi yang memiliki lubang-lubang kecil yang mengarah keatas yang berfungsi untuk membuang uap saat proses pembakaran.
3. Setelah semua kayu dan tandan kosong masuk, lubang ditutup rapat dengan menggunakan batu bata yang dilapisi dengan pasir dan tanah liat.
4. Saat proses pembakaran, seluruh lubang yang ada pada tungku dibiarkan terbuka terlebih dahulu, kecuali lubang pemasukan bahan baku yang sudah ditutup setelah kayu dan tandan kosong di masukkan. Biarkan api menyebar hingga kedalam tungku dan membakar seluruh bagian secara merata. Setelah itu lubang kontrol pembakaran sedikit demi sedikit mulai ditutup menggunakan batu bata yang di plaster, suhu yang digunakan yaitu 600°C dan waktu yang dipakai pembakaran yaitu selama 10 hari.
5. Proses terakhir dalam produksi arang adalah pendinginan arang atau suling, langkah-langkah yang perlu dilakukan yaitu yang pertama menghentikan pembakaran didalam tungku kubah dengan menutup seluruh lubang udara yang tersisa termasuk cerobong asap atau lubang kontrol selama 4 hari. Terhitung cukup lama hal ini dikarenakan kapasitas arang dalam tungku yang sangat besar. Selain batasan 4 hari untuk mengetahui keadaan arang di dalam tungku dapat dilakukan juga dengan memegang tungku kubah dan merasakan suhu didalamnya, jika sudah normal dan tidak terasa panas arang sudah dingin dan siap di keluarkan dalam tungku.

- C. Produksi arang dengan skala laboratorium

Di dalam pembuatan arang kayu dan tandan kosong dengan skala laboratorium dengan menggunakan drum, terdapat beberapa tahapan cara yang perlu dilakukan meliputi :

1. Tahapan yang pertama yang perlu dilakukan yaitu penyiapan alat untuk produksi arang yaitu berupa drum yang di bawahnya diberi 3 lubang dan cerobong asap.
2. Bahan baku yang berasal dari limbah berupa sebetan kayu karet dan tandan kosong kelapa sawit, untuk kayu karet sebelum di masukkan kedalam drum terlebih dahulu dipotong 40-50 cm dan untuk tandan kosong dalam bentuk utuh atau tidak di cacah.
3. Selanjutnya bahan baku dimasukkan kedalam tungku drum, skema penyusunan bahan baku di dalam tungku drum diisi penuh hingga permukaan atas tungku.
4. Cara pembakaran dengan tungku ini yaitu diberi ganjal dengan batu bata atau batu setinggi \pm 5-10 cm, pada 3 titik lokasi. Selanjutnya di bawah tungku kemudian diberi potongan kayu bakar atau serutan kayu yang kering sebagai umpan yang diberi sedikit minyak tanah. Setelah api dinyalakan tunggu sampai nyala bara api merambat kedalam tungku melalui lubang udara sehingga bahan baku yang terdapat di dalam tungku dapat terbakar dengan sempurna.
5. Asap dari pembakaran potongan atau serpihan kayu umpan terlihat tipis, dengan berjalannya proses pembakaran asap hasil pembakaran akan terlihat semakin berwarna putih tebal. Setelah itu drum di pasang tutup drum dan mengarahkan asap hasil pembakaran bahan baku berjalan.
6. Setelah proses pembakaran berjalan lancar, bagian bawah tungku dan sekelilingnya ditutup dengan pasir atau tanah untuk memperkecil lubang udara hanya diberi 3 lubang dengan diameter 3 cm. Suhu target yang digunakan yaitu 600° C waktu yang digunakan pembakaran arang kayu karet yaitu sekitar 12 jam dan untuk tandan kosong sawit sekitar 48 jam.
7. Proses pendinginan arang dilakukan ialah yang dimulai yaitu di bagian atas tutup

tungku di beri tanah atau pasir serta cerobong asap ditutup dengan kain basah atau rumput kemudian dilapisi tanah sehingga tidak ada udara yang masuk ataupun keluar. Proses ini memerlukan waktu rata-rata 4-5 jam dari awal penutupan.

D. Penyiapan arang untuk dianalisis

Arang yang akan diuji pertama dilakukan penghalusan dengan blender, kemudian di saring agar lebih halus kemudian setelah penghalusan sampel dapat dianalisis.

E. Rendemen arang

Prosedur analisis arang mengacu pada Standar Nasional Indonesia 06-3730-1995.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Biochar (g)}}{\text{Berat Bahan Baku (g)}} \times 100\%$$

F. Kadar air

Sebanyak 3 gram arang ditempatkan kedalam wadah yang telah diketahui masanya, lalu di oven dalam suhu 100°C selama 1 hari hingga diperoleh massa konstan dan dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{MC} = \left(\frac{\text{Ba} - \text{BKT}}{\text{BKT}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

MC = Kadar Air (%)

Ba = bobot awal (g)

BKT = Bobot kering tanur (g)

G. Nilai pH

Pengukuran nilai pH sampel dihancurkan dan diimbang seberat \pm 3 gram dan di oven terlebih dahulu, setelah itu pH meter di bilas dengan akuades untuk mengkalibrasi alat, setelah itu sampel di larutkan kedalam air panas yang fungsinya untuk melarutkan zat-zat ekstraktif pada sampel setelah itu ukur dengan menggunakan pH meter (SNI 6989-11:2019).

H. Kerapatan

Kerapatan yang dihitung merupakan kerapatan berat kering udara yang didapat dari berat dan volume arang kayu karet dan tandan kosong kelapa sawit sebelum dioven

dan sesudah di oven Nilai kerapatan dihitung dengan menggunakan rumus standar SNI 01-6235-2000 dengan rumus persamaan kerapata :

$$\text{Density} = \frac{m}{V}$$

keterangan:

Density = kerapatan (g/cm³)

M = bobot sampel kayu (g)

V = volume (cm³)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen arang

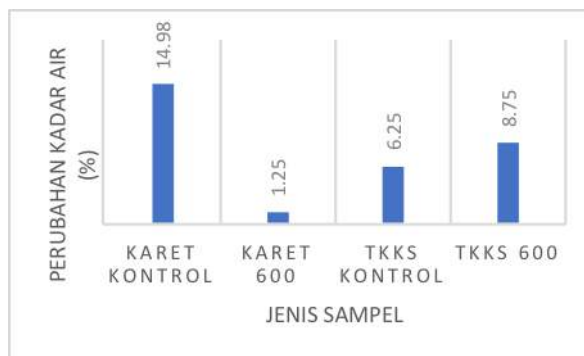
Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui persentase arang aktif yang dihasilkan dari bahan awal kayu karet dan tandan kosongsetelah melewati aktivasi dan karbonisasi. Dari tabel 1. Dapat dilihat rendemen arang tertinggi sebesar 32,00 % diperoleh dari perlakuan pirolisis dengan suhu 600°C dan rendemen terendah yaitu 15,90 % diperoleh dengan suhu yang sama akan tetapi dengan berat kering bahan baku yang berbeda.

Tabel I. Rendemen arang hayati

jenis	Berat kering bahan baku (kg)	Berat kering arang (kg)	Rendemen (%)
Kayu karet	2000	318	15,90
Tandan kosong	1000	320	32,00

B. kadar air

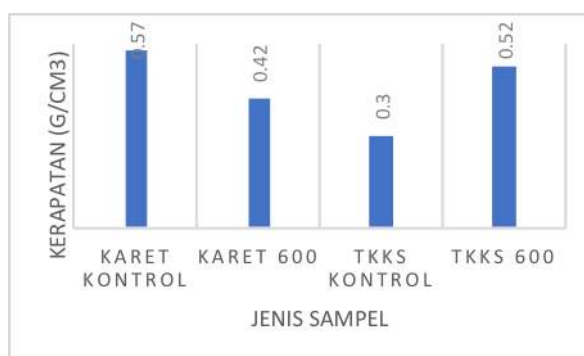
Perhitungan kadar air pada arang aktif bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis (daya serap air) arang aktif. Kadar air tertinggi diperoleh dari sampel karet kontrol sebesar 14,98 % dan yang kedua dari sampel tandan kosong suhu 600°C 8,75 % dan kadar air rendah yaitu tandan kosong kontrol sebesar 6,25% dan paling rendah karet 600°C sebesar 1,25% dapat diligat pada gambar 1.



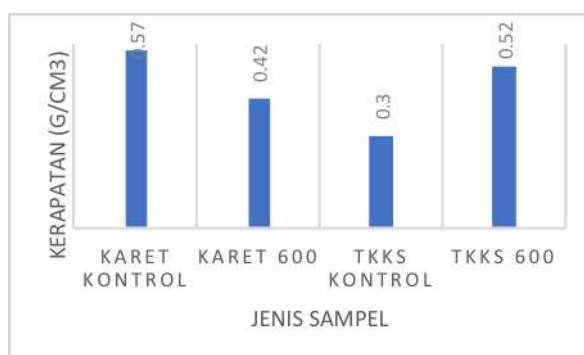
Gbr 1. diagram kadar air.

C. Kerapatan

Perhitungan kerapatan pada arang aktif bertujuan untuk mengetahui nilai kerapatan dalam suatu jenis bahan baku arang aktif. Pengukuran dilakukan 2 jenis yaitu dengan kerapatan kering udara. Kerapatan yang tertinggi diperoleh dari sampel karet kontrol sebesar 0,62 gr/cm³ dan yang kedua dari sampel tandan kosong suhu 600°C 0,38 gr/cm³ dan kadar air rendah yaitu karet 600°C sebesar 0,36 gr/cm³ dan paling rendah yaitutandan kosong kontrol 0,30 gr/cm³. yang kedua yaitu kerapan kering tanur kerapatan dengan nilai besar yaitu karet kontrol sebesar 0,57 gr/cm³ disusul dengan tandan kosng 600°C sebesar 0,52 gr/cm³ untuk nilai kerapatan yag rendah yaitu tkks kontrol sebesar 0,30 gr/cm³ dan yang kedua karet 600°C dengan nilai sebesar 0,42 gr/cm³ pada gambar 2 dan 3.



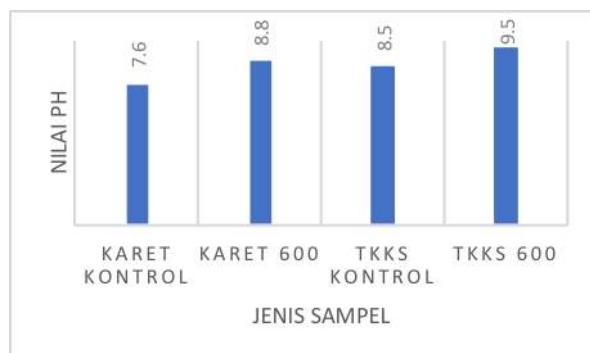
Gbr 2. diagram kerapatan kering udara.



Gbr 3. diagram kerapatan kering tanur.

D. Nilai pH

Nilai pH yang dilakukan ialah untuk mengetahui besaran pH pada suatu sampel dan hasil yang didapat yaitu nilai paling besar yaitu tkks 600°C dengan nilai 9.5, yang kedua yaitu karet 600°C dengan nilai 8.8, ketiga yaitu tkks kontrol dengan nilai 8.5 dan yang rendah yaitu karet kontrol dengan nilai 7.6, dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. diagram nilai pH. Pada grafik, tuliskan keterangan sumbu Y

PENUTUP

Secara umum, karakteristik arang dapat dilakukan dengan suhu 600°C dapat menghasilkan berbagai varian nilai kerapatan, nilai kadar air, pH dan nilai rendemen pada arang itu sendiri. Saran yang dapat penulis sampaikan adalah perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik arang aktif termasuk dari berbagai biomassa yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tri Ismianto, Asha Ridhayana, dan Ufara Qasrin yang telah membantu selama penelitian.

REFERENSI

- [1] Latifah, R. N., Winarsih, dan Rahayu, Y.S. 2011. Pemanfaatan sampah organik untuk pertumbuhan tanaman bayam merah (*alternanthera ficoides*). *Jurnal lentera biologi*. 1(3) : 139-144.
- [2] Bridgwater, A.V. (2004). Biomass Fast Pyrolysis, *Thermal Science*, 8(2), 21-49.
- [3] Geonadi, D. H., dan santi, I. P. 2017. Kontroversi aplikasi standar mutu biochar.

- Jurnal Sumberdaya Lahan. Vol 11 (1) : 23-32.
- [4] Daryanto, 2007. Energi masalah dan pemanfaatan bagi kehidupan manusia. Pustaka widyatama. Togyakarta.
- [5] Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267–272.
- [6] Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties Enhancement of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
- [7] Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
- [8] Hartono, R., Hidayat, W., Damayanti, R., and others. 2019. Effect of Impregnation Methods and Bioresin Concentration on Physical and Mechanical Properties of Soft-Inner Part of Oil Palm Trunk. in: *Journal of Physics: Conference Series* 012078.
- [9] Hidayat, W., Kim, Y. K., Jeon, W. S., Lee, J. A., Kim, A. R., Park, S. H., Maail, R. S., and Kim, N. H. 2017. Qualitative and Quantitative Anatomical Characteristics of Four Tropical Wood Species from Moluccas, Indonesia. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(4): 369–381.
- [10] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
- [11] Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
- [12] Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.

- [13] Lubis, M. A. R., Hidayat, W., Zaini, L. H., and Park, B. D. 2020. Effects of Hydrolysis on the Removal of Cured Urea-Formaldehyde Adhesive in Waste Medium-Density Fiberboard. *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 1–9.
- [14] Park, S. H., Jang, J. H., Qi, Y., Hidayat, W., Hwang, W. J., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2018. Anatomical and Physical Properties of Indonesian Bamboos Carbonized at Different Temperatures. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 46(6): 9–18.
- [15] Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
- [16] Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.
- [17] Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.
- [18] Qi, Y., Jang, J. H., Hidayat, W., Lee, A. H., Lee, S. H., Chae, H. M., and Kim, N. H. 2016. Carbonization of Reaction Wood from *Paulownia tomentosa* and *Pinus densiflora* Branch Woods. *Wood Science and Technology* 50(5): 973–987.

Analisis Cadangan Karbon Hutan Mangrove Di Pantai Sari Ringgung, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran

Wiwik Oktaviani^{1*}, Agus Setiawan², Arief Darmawan³, Irwan Sukri Banuwa⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹wiwikoktaviani15@gmail.com

²aslulila@yahoo.com

*arief.darmawan@gmail.com

Intisari — Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis cadangan karbon tersimpan di atas permukaan tanah pada kawasan hutan mangrove di Pantai Sari Ringgung. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 27 plot yang disebar secara acak untuk mendapatkan komposisi jenis vegetasi dan diameter setinggi dada untuk menghitung nilai biomassa. Estimasi biomassa dihitung dengan menggunakan rumus alometrik dengan memasukkan dua *carbon pool* yaitu biomassa di atas tanah dan nekromassa (pohon mati) yang terdapat pada petak penelitian. Simpanan karbon didapatkan dari hasil konversi nilai biomassa ditambah dengan nekromassa berkayu (pohon mati) yang dikalikan dengan 0,47. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kandungan karbon di lokasi penelitian sebesar 68,68 ton/ha.

Kata kunci—Karbon hutan, mangrove, Pantai Sari Ringgung.

Abstract — The purpose of this study is to estimate the above ground carbon stock in the mangrove forest of Sari Ringgung Beach. The study was conducted using 27 plots by random sampling to obtain the composition of vegetation types and diameter at breast height to calculate the biomass value. Biomass estimation was calculated using allometric equation using two carbon pools, i.e. above ground biomass and necromass (dead trees) contained in the study plot. Carbon stock was obtained from the conversion of biomass values plus woody necromass (dead trees) multiplied by 0.47. The results showed that the average value of carbon content at the study site was 68.68 tons / ha.

Keywords— Forest carbon, mangrove, Sari Ringgung beach.

I. PENDAHULUAN

Pemanasan global merupakan salah satu isu dunia saat ini, ditandai dengan peristiwa meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi yang disebabkan oleh meningkatnya emisi rumah kaca (GRK) (Sedjarawan *et al.*, 2014). Berbagai upaya dan tindakan dilakukan untuk mengurangi dampak pemanasan global termasuk di sektor kehutanan yang memiliki potensi besar untuk aksi mitigasi perubahan iklim. Hutan diketahui memiliki peran positif dalam mengurangi emisi GRK yakni melalui proses fotosintesis (Heriyanto dan Amin, 2017) dimana gas CO₂ diserap dan disimpan dalam biomassa tegakan pohon berkayu (batang, daun, akar, umbi, buah dan lainnya). Oleh karena itu, ketika hutan menjadi hilang karena proses penggundulan (deforestasi),

maka simpanan karbon permukaan bumi tersebut menjadi hilang dan mayoritas menjadi CO₂ di atmosfer karena proses pembakaran ataupun pembusukan.

Hutan mangrove merupakan ekosistem hutan yang mempunyai peranan penting dari aspek ekologi dan juga sebagai penyimpan karbon di kawasan tropis. Hutan mangrove memiliki peran besar sebagai penyerap dan penyimpan karbon guna pengurangan kadar CO₂ di udara (Hartoko *et al.*, 2013). Murray *et al.* (2011) mengungkapkan bahwa ekosistem mangrove mampu menyerap rata-rata 8 ton CO₂/ha/tahun. Nilai ini kurang lebih 2 kali hingga 4 kali lebih besar dari pada nilai pengamatan secara global terhadap hutan tropis yang lebat (1.8–2.7 ton CO₂/ha/tahun). Fakta ini seharusnya dapat dijadikan landasan untuk turut melindungi

dan mencegah kerusakan laut serta ekosistem yang terdapat di pesisirnya.

Penurunan jumlah hutan mangrove akibat aktivitas manusia ataupun lainnya berdampak terhadap daya serap karbon di bumi (Donato *et al.*, 2011). Kerusakan tegakan mangrove juga berarti lepasnya sejumlah besar karbon yang tersimpan sehingga memperburuk pemanasan global serta tren perubahan iklim lainnya (Gilman, 2008). Hal tersebut juga terjadi pada hutan mangrove Pantai Sari Ringgung (PSR) yang merupakan kawasan wisata dan terjadi konversi lahan untuk pemukiman.

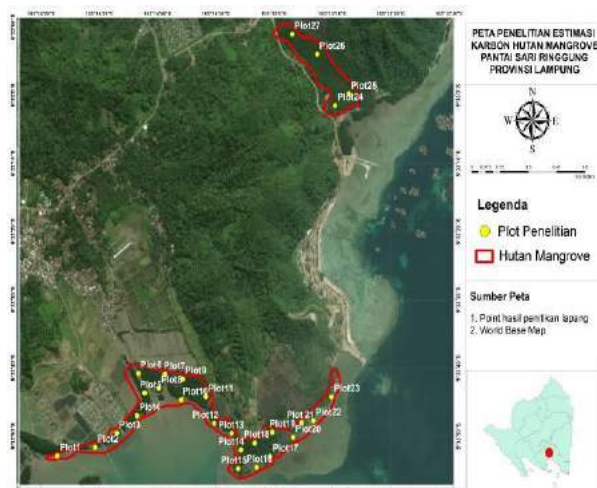
Penelitian mengenai estimasi karbon tersimpan dalam vegetasi mangrove penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kawasan hutan mangrove tersebut mampu menyerap CO₂ dari udara, sehingga menunjang kegiatan pengelolaan berkelanjutan dalam kaitannya dengan pengurangan konsentrasi CO₂ di atmosfer (Cahyaningrum *et al.*, 2014). Jika telah mengetahui besarnya cadangan karbon tersimpan pada hutan maka dapat diketahui besarnya fungsi kawasan tersebut dalam mitigasi perubahan iklim (Suharjo dan Wardhana, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cadangan karbon yang tersimpan pada vegetasi mangrove di Pantai Sari Ringgung.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 di Pantai Sari Ringgung, Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Lampung. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gbr. 1 Peta lokasi penelitian

B. Alat dan Objek Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah roll meter, alat tulis, *tallysheet*, pita meter, timbangan digital, GPS, kamera, dan hagameter. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan mangrove yang ada di Pantai Sari Ringgung mulai dari fase pohon hingga fase pancang dan nekromassa berkayu (pohon mati).

C. Jenis data

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diambil dari hasil pengukuran di lapangan meliputi pohon berdiri dan nekromassa, meliputi jenis pohon tinggi, dan diameter. Sedangkan data sekunder adalah data yang didapatkan dari berbagai sumber literatur meliputi data kondisi fisik lokasi penelitian.

D. Tahapan Penelitian

Pada tahap pertama dilakukan penentuan jumlah plot pengamatan. Luas areal hutan mangrove Pantai Sari Ringgung yaitu sebesar 23,76 ha. Salah satu metode untuk menentukan jumlah plot contoh yg umum digunakan adalah alokasi Neyman (Nazir, 2005). Berikut merupakan perhitungan total jumlah plot pengamatan. Luas unit penelitian (petak ukur) = 20m x 20m = 400 m² = 0,04 ha. Tingkat ketelitian pendugaan dinyatakan

oleh nilai kesalahan penarikan contoh (*sampling error*), *sampling error* yang diharapkan dalam penelitian ini sebesar 10%.

$$n = \frac{(N_h S_{yh})^2}{N^2 \left(\frac{SE_{yst}}{t} \right)^2 + N_h S^2 y_h}$$

$$n = \frac{(594 \cdot 28,93)^2}{(594)^2 \left(\frac{0,1 \cdot 106,88}{1,96} \right)^2 + 594 \cdot (28,93)^2}$$

n=27 plot

Keterangan :

- n = total jumlah plot
- N_h = ukuran populasi (dinyatakan dalam luas areal atau banyaknya plot contoh)
- y_{st} = rata-rata terboboti dari nilai peubah yang diukur (nilai cadangan karbon)
- S_{yh} = simpangan baku dari peubah yang diukur
- SE = kesalahan penarikan contoh (*sampling error*)
- t = nilai statistik contoh dari sebaran t pada taraf nyata tertentu

Tahap selanjutnya adalah penentuan plot sampel dengan menggunakan *Sistem Random Sampling* (SRS) dilihat dari kondisi vegetasi yang relatif homogen. Teknik penarikan sampel menggunakan cara ini memberikan kesempatan bagi setiap anggota populasi untuk menjadi sampel penelitian. Penentuan plot pertama dipilih secara acak, kemudian untuk plot selanjutnya dibuat berurutan setelah plot pertama.

Selanjutnya adalah pembuatan plot sampel dengan ukuran 20x20m untuk fase pohon, kemudian di dalamnya dibuat sub plot dengan ukuran 10mx10m untuk fase tiang, dan ukuran 5x5m untuk fase pancang.

Setelah dilakukan pembuatan plot maka tahap selanjutnya adalah melakukan inventarisasi terhadap vegetasi mangrove yang ada dalam plot pengamatan dengan metode *non destructive sampling*. Data yang diambil berupa tinggi pohon, keliling pohon, nama jenis pohon dan pada nekromassa

berkayu (pohon mati) dilihat tingkat keutuhan kayu.

Kemudian dilakukan penghitungan biomassa dan karbon pada setiap vegetasi menggunakan rumus alometrik.

Analisis Data

1. Komposisi jenis

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{KR} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

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

$$\text{FR} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{LBDS suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{DR} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks Nilai Penting (INP) untuk tingkat pohon dan pancang = KR + FR + DR

2. Biomassa pohon

Persamaan alometrik biomassa yang digunakan pada tegakan mangrove adalah persamaan dari Chave *et al.* (2005) sebagai berikut.

$$\text{AGB} = \exp(-1.499 + 2.148 \ln(D) + 0,207 (\ln(D))^2 - 0,0281 (\ln(D))^3) \times \text{WD}$$

dimana:

AGB : biomassa di atas permukaan tanah (kg)

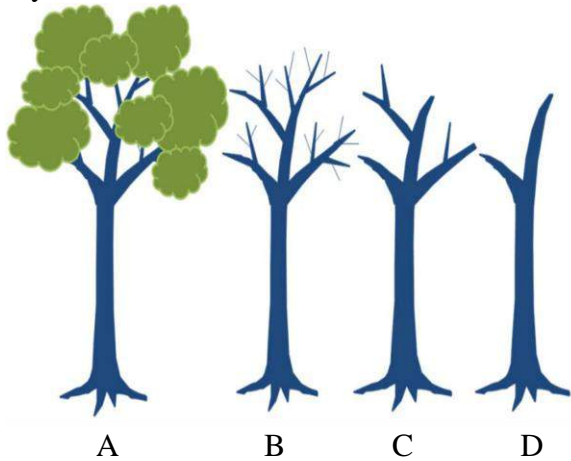
D : diameter (dbh) (cm)

WD : berat jenis/*wood density* (g/cm³)

3. Nekromassa

Cara pengukuran biomassa pada kayu mati yang masih tegak berdiri yaitu dengan diidentifikasi terlebih dahulu jenis kayu mati yang terdapat pada subplot pengukuran pancang, tiang, dan pohon. Kemudian kayu mati tersebut diklasifikasikan ke dalam kelas

1, kelas 2, kelas 3 atau kelas 4 seperti diilustrasikan pada gambar 1. Apabila kayu mati tergolong ke dalam kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 maka hanya diukur diameter/DBH-nya saja. Kemudian dihitung menggunakan rumus biomassa berdasarkan jenis mangrove kayu mati.



Gbr. 2 (a) pohon hidup, (b) pohon mati tanpa daun, (c) pohon mati tanpa daun dan ranting, (d) pohon mati tanpa daun, cabang dan ranting

Selanjutnya dilakukan penghitungan biomassa kayu mati yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Bkm = \text{tingkat keutuhan kayu mati} \times Bap$$

Keterangan :

Bkm : biomassa kayu mati

Bap : biomassa atas permukaan

4. Karbon tersimpan

Karbon Tersimpan = Total Biomassa atau Nekromassa (kg/ha) x 0.47 (IPCC, 2006).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

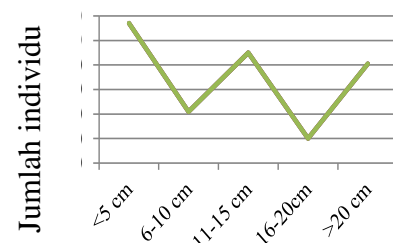
Jenis mangrove yang ditemukan di Pantai Sari Ringgung terdiri dari 3 suku meliputi Rhizophoraceae, Avicenniaceae, dan Sonneratiaceae serta 4 jenis meliputi *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina*, *Sonneratia alba*, dan *Ceriops Tagal*. Keragaman yang ditemukan di lokasi

penelitian lebih rendah dibandingkan dengan jenis mangrove yang ditemukan di Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran yaitu sebanyak 7 jenis (Irawan *et al.*, 2019) meliputi *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Sonneratia alba*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*. Perbedaan jumlah jenis pada suatu kawasan hutan disebabkan oleh kondisi lingkungan habitat yang mempengaruhi pertumbuhan jenis tersebut (Suwardi *et al.*, 2017).

Dari hasil analisis vegetasi pada tingkat pohon ditemukan 4 jenis mangrove dengan jumlah sebanyak 81 individu. Sedangkan pada fase tiang dan pancang hanya ditemukan satu jenis yaitu *Rhizophora apiculata* dengan jumlah berturut-turut adalah 110 dan 156 individu. Adapun jenis yang dominan pada tingkat pohon, pancang dan tiang di kawasan ini adalah *Rhizophora apiculata*.

Indeks Nilai Penting tertinggi ditemukan pada jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 292,37%, diikuti oleh *Avicennia marina* sebesar 11,66%, *Ceriops tagal* sebesar 5,19%, dan INP terendah ditemukan pada jenis *Sonneratia alba* sebesar 4,94% di lokasi penelitian. Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indikator pentingnya suatu spesies pada habitatnya yang nilainya ditentukan oleh kepadatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif dalam sebuah plot (Wisnu *et al.*, 2013).

Sebaran kelas diameter di hutan mangrove Pantai Sari Ringgung disajikan pada Gambar 3.



Gbr. 3 Grafik sebaran kelas diameter batang mangrove di pantai sari ringgung

Dapat dilihat pada Gambar 3 bahwa grafik tumbuhan yang berdiameter kecil lebih dominan di lokasi penelitian. Artinya pohon-pohon yang berdiameter kecil tersebut akan memberikan kontribusi besar terhadap cadangan karbon di masa mendatang di Pantai Sari Ringgung. Secara umum hutan dengan (terutama pohon-pohon yang *net growth* sedang berada dalam fase pertumbuhan) mampu menyerap lebih banyak CO₂, sedangkan hutan dewasa dengan pertumbuhan yang kecil menahan dan menyimpan persediaan karbon tetapi tidak dapat menyerap CO₂ ekstra (Pebriandi *et al.*, 2013).

Biomassa dan Simpanan karbon

Biomassa dan simpanan karbon mangrove di Pantai Sari Ringgung. Pengamatan dilakukan pada fase pohon, pancang dan tiang yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel I. Biomassa dan Simpanan Karbon Tegakan Tiap Jenis Mangrove

No	Jenis	Famili	Rata-rata biomassa (ton/ha)	Rata-rata karbon (ton/ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	137,29	67,12
2	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	12,34	5,80
3	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	6,80	3,20
4	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	70,60	33,18

Karbon Tersimpan pada Tegakan (Pohon hidup)

Pada plot pengamatan ditemukan individu *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* yang memiliki diameter berukuran >30cm. Keberadaan pohon berdiameter >30cm pada suatu tipe lahan, memberikan sumbangan yang cukup berarti terhadap total cadangan karbon pada biomassa pohon. Semakin banyak pohon penyusun suatu lahan berdiameter >30cm, maka cadangan karbon pada lahan tersebut semakin tinggi (Hanafi dan Bernardianto, 2012).

Nilai rata-rata karbon pada jenis *Rhizophora apiculata* yaitu sebesar 67,12 ton/ha. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai simpanan karbon yang dihasilkan oleh vegetasi *Rhizophora apiculata* di Desa Pasar Bangi Kabupaten Rembang Jawa Tengah sebesar 15,61 ton/ha (Oktariza, 2014), artinya *Rhizophora apiculata* di Pantai Sari Ringgung masih memiliki serapan dan simpanan karbon yang baik. Kandungan karbon pada suatu tanaman menunjukkan seberapa besar kemampuan suatu tanaman untuk mengikat CO₂ dari udara. Kemampuan suatu tanaman dalam menyerap dan menyimpan karbon dapat ditentukan pada seberapa besar diameter batang tanaman tersebut, karena semakin besar diameter suatu batang tanaman maka semakin besar pula karbon yang diserap dan disimpan. Karbon merupakan suatu unsur yang diserap dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa (Manafe, *et al.*, 2016).

Lubis (2011) mengungkapkan bagian terbesar dari biomassa hutan adalah berupa batang-batang pohon yang menyusun tegakan pohon tersebut. Besarnya kandungan kadar air pada setiap bagian pohon (batang, cabang, ranting dan daun) dapat mempengaruhi secara langsung terhadap potensi biomassa atau berat kering setiap bagian pohon disamping berat basahnya. Sedangkan rendahnya kadar air pada bagian batang dikarenakan pada umumnya bagian batang mempunyai zat penyusun kayu yang lebih banyak dibandingkan dengan bagian pohon lainnya (cabang, ranting dan daun). Zat penyusun kayu tersebut dapat menyebabkan bagian rongga sel pada batang banyak oleh komponen penyusun kayu dibandingkan air, sehingga bobot biomassa batang menjadi besar (Widyasari, 2010). Berat biomassa yang besar akan mempengaruhi besarnya karbon pada suatu lahan (Hanafi dan Bernardianto, 2012).

Batang memiliki kadar karbon yang terbesar karena pada masa pertumbuhan dan produktif, pohon menyerap karbon melalui

daun dalam proses fotosintesis dan hasilnya langsung disebar ke seluruh bagian pohon yang lain. Hal ini juga didukung oleh pernyataan (Manafe *et al.*, 2016) bahwa batang merupakan kayu dimana 40-46% tersusun oleh selulosa. Selulosa merupakan molekul gula linear berantai panjang yang tersusun oleh karbon, sehingga semakin tinggi selulosa maka kandungan karbon akan semakin tinggi. Maka dapat diduga bahwa pengambilan sampel untuk bagian batang tanaman sudah dapat mewakili simpanan karbon pada suatu daerah.

Faktor yang mempengaruhi biomassa juga akan mempengaruhi kandungan karbon, karena 47 persen dari biomassa mangrove tersusun atas karbon (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Menurut Rusolono (2006), kandungan karbon pada vegetasi hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu diantaranya iklim, topografi, karakteristik lahan, komposisi dan jenis tanaman dan perbedaan siklus pertumbuhan tanaman.

Karbon Tersimpan pada Nekromassa Berkayu (Pohon mati)

Nekromassa yang ditemukan pada lokasi penelitian adalah jenis *Rhizophora apiculata* dengan jumlah 15 individu. Tingkat keutuhan pohon dengan faktor koreksi yang ditemukan adalah 0,8 dan 0,9. Semua pohon mati yang ditemukan pada plot pengamatan dalam kondisi masih tegak berdiri artinya tidak dilakukan pemanenan sampel (*non destruktif*) untuk menghitung biomasanya, tetapi hanya dilihat dari tingkat keutuhan pohon dan diameter, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus alometrik untuk pohon mati (nekromassa). Biomassa dan simpanan karbon pada nekromassa disajikan pada Tabel 2.

Tabel II. Rata-rata biomassa nekromassa (Pohon mati) dan simpanan karbon

No	Jenis	Famili	Biomassa (ton/ha)	Karbon (ton/ha)
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	5,95	2,6

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai total biomassa yang dihasilkan oleh nekromassa (pohon mati) adalah sebesar 5,95 ton/ha. Selain menghasilkan biomassa yang tinggi, nekromassa juga menghasilkan simpanan karbon yang cukup tinggi yaitu sebesar 2,6 ton/ha. Dapat disimpulkan bahwa pohon mati masih dapat menyimpan karbon. Besarnya biomassa yang dihasilkan juga mempengaruhi nilai simpanan karbon, artinya semakin besar nilai biomassa maka akan semakin besar pula nilai simpanan karbon. Chanan (2012) menyatakan, setiap penambahan kandungan biomassa akan diikuti oleh penambahan kandungan stok karbon.

Simpanan karbon pada nekromassa (pohon mati) lebih kecil dibandingkan dengan tegakan (pohon hidup). Hal ini disebabkan karena pohon mati sudah tidak dapat menyerap CO₂ melalui proses fotosintesis. Sedangkan pohon hidup terdiri dari vegetasi yang sedang dalam fase pertumbuhan sehingga masih memiliki kemampuan untuk menyerap CO₂, dan biomassa pohon tersebut masih akan terus bertambah yang nantinya akan mempengaruhi simpanan karbonnya.

Estimasi Karbon Tersimpan pada Hutan Mangrove

Estimasi karbon tersimpan di hutan mangrove Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran merupakan total penjumlahan dari karbon pohon dan nekromassa. Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 1 menunjukkan hasil biomassa dan simpanan karbon tiap plot yang didapatkan dari penjumlahan pada fase pohon, pancang dan tiang. Nilai rata-rata karbon di hutan mangrove Pantai Sari Ringgung dari 27 sampel dengan yang didapatkan adalah 68,68 ton/ha.

Penelitian Suryono *et al.* (2018) menunjukkan estimasi karbon tersimpan pada hutan mangrove di Perancak,

Kabupaten Jembrana Bali sebesar 86,11 ton/ha, sedangkan di Kuala Langsa, Aceh (Suwardi *et al.*, 2017) sebesar 23,60 ton/ha. Perbedaan nilai kandungan karbon yang dihasilkan di setiap kawasan dapat terjadi

karena adanya kerapatan jenis vegetasi, diameter suatu pohon, perbedaan jumlah total pohon yang ditemukan pada suatu area dan faktor lainnya.

Tabel III. Analisis Data Estimasi Karbon di hutan mangrove Pantai Sari Ringgung

Rerata karbon	Simpangan Baku (Standard Deviation)	n (sampel)	t-stats	CI (Confidence Interval)		
				LB	UB	SE(%)
68,68	25,51	27	2,01	58,82	78,54	14,36

Jumlah sampel (n) pada penelitian ini sebanyak 27 sampel sehingga t-stats yang digunakan sebesar 2,01, semakin banyak sampel yang digunakan maka nilai t-statistic nya semakin kecil. Nilai *sample error* atau kesalahan penarikan sampel yang dihasilkan sebesar 14,36 % artinya sekitar 86% data yang dihasilkan dari perhitungan tersebut dapat dipercaya atau data tersebut masih dapat dikatakan baik.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mitigasi perubahan iklim adalah dengan memanfaatkan hutan sebagai penyerap karbon di atmosfer. Hutan mangrove memiliki banyak fungsi salah satunya yaitu fungsi ekologis sebagai penyerap dan penyimpan karbon. Mangrove merupakan salah satu parameter *blue carbon*, karena perannya dalam memanfaatkan CO₂ dalam bentuk biomassa (Ati *et al.*, 2014). Bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) merupakan salah satu spesies terpenting di dalam ekosistem hutan mangrove. *R. apiculata* memiliki kayu yang sangat keras dan cepat tumbuh (*fast growing mangrove*) (Kusmana *et al.*, 2008).

Namun terkadang peranan mangrove belum diimbangi dengan pelestariannya. Bahkan rusaknya mangrove bukan saja diakibatkan oleh proses alami, tetapi juga akibat aktivitas manusia (Pramudji, 2000). Mangrove banyak ditebang untuk dimanfaatkan sebagai kayu bakar yang artinya melepaskan CO₂ kembali ke atmosfer tanpa dilakukannya penanaman kembali,

terjadi pengalihan fungsi lahan menjadi tambak, merusak ekosistem mangrove dan lain sebagainya. Keberadaan eksploitasi hutan mangrove untuk pemenuhan kebutuhan manusia, cenderung berlebihan dan tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi. Hal ini menyebabkan ekosistem hutan mangrove mengalami degradasi dan secara langsung kehilangan fungsinya sebagai tempat perlindungan bagi makhluk hidup di pantai dan sekitarnya (Ritohardoyo dan Ardi, 2014), dan sebagai penyerap dan penyimpan karbon. Oleh karena itu, penting dilakukan pengelolaan dan pelestarian agar mangrove tetap terjaga dan tidak kehilangan fungsinya.

Pengelolaan kawasan hutan mangrove Pantai Sari Ringgung dengan baik akan berpotensi untuk meningkatkan potensi hutan dalam menyerap dan menyimpan karbon. Perlindungan hutan mangrove terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia seperti penebangan dan konversi lahan menjadi tambak perlu dilakukan.

IV. PENUTUP

Telah ditemukan sebanyak 347 individu yang terdiri dari 3 suku dan 4 jenis di hutan mangrove Pantai Sari Ringgung. Jenis mangrove yang mendominasi adalah *Rhizophora apiculata* dan rata-rata nilai karbon yang dihasilkan adalah sebesar 68,68 ton/ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada pihak pengelola Pantai Sari Ringgung dan juga masyarakat sekitar, serta berbagai pihak yang telah membantu dalam pengambilan data dan penyelesaian penulisan karya tulis ini.

REFERENSI

- [1] W. Sedjarawan, Akhbar dan I. Arianingsih, "Biomassa dan karbon pohon di atas permukaan tanah di tepi jalan taman nasional lore lindu (studi kasus desa sedoa kecamatan lore utara kabupaten poso)," *Jurnal Warta Rimba*, vol 2(1), pp. 105-111, 2014.
- [2] A. Heriyanto, dan B. Amin, "Analisis biomassa dan cadangan karbon pada ekosistem mangrove desa malang rapat kabupaten bintang," *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. vol 45(1), pp. 24-34, 2017.
- [3] A. Hartoko, Suryanti dan D. A. Febrianti, "Biomassa karbon vegetasi mangrove melalui analisa data lapangan dan citra satelit geoeeye di pulau parang, kepulauan karimunjawa," *Journal of Management of Aquatic Resources*, vol 2(2) , pp. 9-18, 2013.
- [4] Murray, B. C., Pendleton, L., Jenkins, W. A. dan Sifleet, S. 2011. *Green Payment for Blue Carbon Economic Incentives for Protecting Threatened Coastal Habitats*. Report NI R 11-04. Durham, NC: Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions, Duke University.
- [5] Donato, D. C., J. B.Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham, and M. Kanninen. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, DOI: 10.1038/NGEO1123.
- [6] S. T. Cahyaningrum, A. Hartoko, dan Suryanti, "biomassa karbon mangrove pada kawasan mangrove pulau kemujan taman nasional karimunjawa," *Diponegoro Journal of Maquares*, vol 3(3), pp 34-42, 2014.
- [7] B. H. Suharjo, dan H. F. P. Wardhana, "Pendugaan potensi simpanan karbon pada tegakan pinus (*Pinus merkusii Jungh. Et de Vriese*) di kph cianjur perum perhutani unit iii jawa barat dan banten," *Jurnal Silvikultur Tropika*, vol 3(1), pp 96-100, 2011.
- [8] M. Nazir, *Metode Penelitian*, Buku. Jakarta: Ghalia Indonesia, 544 hlm, 2005.
- [9] J. Chave, S. Andalo, M. A. C. Brown, D. J. Q. Chambers, H. F. O. Eamus, F. Ister, N. Fromard, T. Higuchi, J. P. Kira, B. W. Lescure, H. Nelson, H. Ogawa, B. Puig, T. Rie'ra, dan Yamakura, "Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests," *Oecologia*, vol 145, pp. 87-99, 2005.
- [10] IPCC. 2006. *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*. Hayama (Japan): IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Institute for Global Environmental Strategy.
- [11] A. Irawan, Isnaini. dan A. Agussalim, "Analisis perubahan luasan dan kerapatan mangrove menggunakan data citra satelit spot di pesisir teluk pandan kabupaten pesawaran lampung," *Jurnal Penelitian Sains*, vol 1(21), pp. 51-60, 2019.
- [12] A. B. Suwardi, Z. I. Navia, dan Sofiyan, "Komposisi jenis dan cadangan karbon di hutan mangrove kuala langsa, aceh," *Seminar Nasional Bioeti*. 2017, Padang, p. 19-27 hlm.
- [13] I. G. R. Wisnu, I. P. G Ardhana,. dan G.Wijana, "Penghitungan nilai karbon pada kawasan hutan di provinsi bali," *Jurnal Agrotrop*, vol 3(1), pp. 43-53, 2013.
- [14] E. Pebriandi, E. Sribudiani, dan Mukhamadun, "Estimation of the carbon potential in the above ground at the stand level poles and trees in sentajo protected forest," *Department of forestry , Faculty of agriculture, University of Riau*, vol 1(1), pp. 1-13, 2013.
- [15] N. Hanafi, dan R. B. Bernardianto, "Pendugaan cadangan karbon pada sistem penggunaan lahan di areal pt. sikatan wana raya," *Media Sains*. vol 4(2), pp. 138-145, 2012.
- [16] N. A. Oktariza, "Cadangan karbon tegakan mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang, Jawa Tengah," Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. (*Unpublish*), 2014.
- [17] G. Manafe, M. R. Kaho, dan F. Risamasu, "Estimasi biomassa permukaan dan stok

- [18] karbon pada tegakan pohon *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* di perairan pesisir oebelo kabupaten kupang,” *Jurnal Bumi Lestari*, vol 16(2), pp. 163-173, 2016.
- [19] R. S. Lubis, “Pendugaan Korelasi antara Karakteristik Tanah Terhadap Cadangan Karbon (Carbon Stok) pada Hutan Sekunder,” Skripsi. *Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor*. Bogor. 59 hlm (tidak diterbitkan). 2011.
- [20] N. A. E. Widyasari, Pendugaan biomassa dan potensi karbon terikat di atas permukaan tanah pda hutan gambut merang bekas terbakar di sumatera selatan [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 2010.
- [21] Badan Standarisasi Nasional (BSN), *Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon. Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. Buku. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 16 hlm, 2011.
- [22] T. Rusolono, T. Tiryana, dan J. Purwanto, *Panduan Survei Cadangan Karbon dan Keanekaragaman Hayati di Sumatera Selatan*. Buku. Dinas Kehutanan, Palembang: German International Cooperation (GIZ), 73 hlm, 2015.
- [23] M. Chanan, “Pendugaan cadangan karbon (C) tersimpan di atas permukaan tanah pada vegetasi hutan tanaman jati (*Tectona grandis* Linn. F) (di rph sengguruh bkph sengguruh kph malang perum perhutani II jawa timur),” *Jurnal Gamma*, vol 7(2), pp. 61-73, 2012.
- [24] Suryono, N. Soenardjo, E. Wibowo, R. Ario, dan E. F. Rozy, “Estimasi kandungan biomassa dan karbon di hutan mangrove perancak kabupaten jembrana, provinsi bali,” *Buletin Oseanografi Marina*, vol1(7), pp. 1-8, 2018.
- [25] R. N. A. Ati, A. Rustam, T. L. Kepel, N. Sudirman, M. Astrid, A. Daulat, P. Mangindaan, H. L. Salim, dan A. A. Hutahaeen, “Stok karbon dan struktur komunitas mangrove sebagai *blue carbon* di tanjung lesung, banten,” *Jurnal Segara*, vol 10(2), pp. 98-171, 2014.
- [26] C. Kusmana, Istomo, W. Cahyo, W. B. R. Sri, Z. S. Iskandar, T. Tatang, dan S. Sukristijono, “*Manual of Mangrove Silviculture in Indonesia. The rehabilitation mangrove forest and coastal area damaged by tsunami in Aceh project*. Directorate General of Land Rehabilitation and Social Forestry,” Seoul: Ministry of Forestry, Jakarta and Korea International Cooperation Agency (KOICA), 2008.
- [27] Pramudji, “Dampak perilaku manusia pada ekosistem hutan mangrove di Indonesia,” *Osean*, vol 25(2), pp. 13-20, 2000.
- [28] S. Ritohardoyo, dan G. B. Ardi, “Arahan kebijakan pengelolaan hutan mangrove: kasus pesisir kecamatan teluk pakedai, kabupaten kuburaya, provinsi kalimantan barat,” *Jurnal Geografi*. vol 11(1), pp. 43-57, 2014.

Uji Daya Simpan Benih Bakau (*Rhizophora Stylosa*) Pada Media Arang Sekam Dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Kitosan

Elham Wicaksono^{1*}, Afif Bintoro², Duryat³

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹elhamwicak@gmail.com

²afifbintoro17@gmail.com

³duryatunila2@gmail.com

*elhamwicak@gmail.com

Intisari — Benih bakau (*Rhizophora stylosa*) termasuk ke dalam benih rekalsitran. Benih rekalsitran adalah benih yang cepat sekali mengalami penurunan viabilitas sehingga tidak dapat disimpan pada waktu yang lama. Sebagai upaya mempertahankan viabilitas benih rekalsitran pada berbagai periode penyimpanan, benih disimpan menggunakan pelapisan kitosan pada media simpan arang sekam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kitosan dalam mempertahankan viabilitas benih *Rhizophora stylosa* serta mendapatkan konsentrasi kitosan yang paling baik dalam rangka penyimpanan benih. Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap faktorial. Faktor-faktor yang digunakan adalah lama waktu penyimpanan dan konsentrasi kitosan. Parameter yang diukur adalah persen kecambah, rata-rata hari berkecambah, daya kecambah, dan kadar air benih. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan sebesar 0,75% lebih efektif mempertahankan viabilitas *Rhizophora stylosa*.

Kata kunci — bakau, benih rekalsitran, kitosan, periode waktu penyimpanan, *Rhizophora stylosa*, dan viabilitas benih.

Abstract — Mangrove seed (*Rhizophora stylosa*) is the recalcitrant seed, which is rapidly decreasing in viability and cannot be stored for a long period. Seeds are stored using chitosan coating on the husk charcoal storage media to maintain recalcitrant seed viability at various storage periods. This research was conducted to know the effectiveness of chitosan in maintaining the viability of *Rhizophora stylosa* seeds and getting the best concentration of chitosan in the storage of seeds. The experimental design in this study was a two factorial complete random design. The factors used were the storage time and chitosan concentration. The parameters measured were germination percentage, the average day of germination, germination rate, and seed moisture content. This study's results indicate that 0.75% of chitosan concentration is more effective in maintaining the viability of *Rhizophora stylosa*.

Keywords— Chitosan, mangrove, recalcitrant seed, *Rhizophora stylosa*, seed viability, and storage time.

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penghambat pelaksanaan kegiatan reboisasi dan penghijauan adalah ketidaktersediaan benih baik dalam jumlah maupun mutunya. Hal ini dapat disebabkan oleh musim buah tidak terjadi bersamaan waktunya dengan penanaman. Banyak jenis pohon yang tidak berbuah setiap tahun serta lokasi penanaman yang jauh dengan lokasi sumber benih. Kondisi ini sangat memengaruhi keberhasilan penanaman di lapangan, karena faktor pendukung

keberhasilan penanaman satu di antaranya adalah pengadaan benih berkualitas, yang didukung dengan dikuasanya teknologi penanganan benih secara tepat. Penanganan benih secara tepat adalah semua tahap kegiatan penanganan mulai dari pemanenan sampai dengan penyimpanan benih (Yuniarti *et al.*, 2013).

Benih Bakau (*Rhizophora stylosa*) termasuk ke dalam benih rekalsitran yaitu benih yang cepat rusak (viabilitas menurun) apabila diturunkan kadar airnya dan tidak tahan disimpan pada suhu dan kelembaban

yang rendah. Benih rekalsitran akan mengalami penuaan dan kemunduran benih selama penyimpanan (Aminah, 2011). Kemunduran benih rekalsitran ditandai dengan penurunan daya berkecambah. Akibat sifat rekalsitran yang rumit, kegiatan manipulasi kondisi penyimpanan dan potensi penyimpanan menjadi terbatas, sekalipun benih dalam kondisi yang terbaik, sehingga teknik penyimpanan benih menjadi hal yang penting untuk dikembangkan.

Usaha untuk mengurangi kemunduran benih *Rhizopora stylosa*, dapat dilakukan dengan menekan pengaruh peningkatan kadar air dan respirasi benih. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memanipulasi kondisi tersebut adalah melalui pelapisan benih dengan Kitosan. Kitosan dapat dijadikan pelapis kedap udara sehingga dapat memperlambat penurunan mutu benih melalui penurunan aktivitas metabolisme serendah mungkin.

Kitosan merupakan senyawa turunan dari kitin dengan rumus D-glukosamin (Kumar, 2000). Kitosan diperoleh dari pengolahan limbah kulit/cangkang, kepiting, kapang, dan lain-lain melalui proses deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Kitosan memiliki banyak manfaat diberbagai bidang, sehingga banyak dikomersialisasikan di dunia perindustrian (Suptijah, 2006). Selain itu Kitosan memiliki sifat non toksik dan *biodegradable*, sehingga kitosan aman untuk diaplikasikan. Salah satu manfaat dari Kitosan adalah digunakan sebagai pelapisan sehingga diharapkan memperpanjang masa simpan benih. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui efektivitas pelapisan kitosan untuk memperpanjang masa simpan dan mendapatkan dosis kitosan dalam rangka memperpanjang masa simpan benih bakau.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan November 2018 di Laboratorium Silviculture dan perlindungan hutan dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah propagul tanaman bakau (*Rhizophora stylosa*), Kitosan, asam asetat, aquades,

Media tumbuh berupa tanah dan media simpan benih berupa arang sekam. Alat yang di gunakan adalah Galah, *polybag*, pipet tetes, pengaduk, gelas ukur, gembor, timbangan digital, gunting dan kantong plastik transparan ukuran 70 cm x 60 cm.

Penelitian ini disusun secara faktorial (4x5) dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor 1 yaitu lama penyimpanan dalam media arang sekam (T) yang terdiri dari T0 yaitu lama penyimpanan 0 minggu T1 yaitu lama penyimpanan 2 minggu, T2 yaitu lama penyimpanan 4 minggu dan T3 yaitu lama penyimpanan 6 minggu. Faktor II yaitu pemberian konsentrasi kitosan (M) yang terdiri dari M0 yaitu tanpa pemberian kitosan, M1 yaitu pemberian konsentrasi kitosan sebesar 0,75%, M2 yaitu pemberian konsentrasi kitosan sebesar 1,5%, M3 yaitu pemberian konsentrasi kitosan sebesar 2,25% dan M4 yaitu pemberian konsentrasi kitosan sebesar 3%. Dengan demikian diperoleh 20 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga satuan percobaan yang digunakan sebanyak $4 \times 5 \times 3 = 60$ unit.

C. Kegiatan Penelitian

1) Persiapan Benih

Sumber benih diperoleh dari pohon bakau (*Rhizophora stylosa*) yang berada di desa Sidodadi kecamatan padang cermin kabupaten pesawaran. Pengunduhan propagul dilakukan dengan menggunakan galah. Pengunduhan buah dilakukan pada buah yang telah masak secara fisiologis yaitu warna kulit berwarna hijau tua atau kecoklatan dengan kotiledon yang sudah memanjang. Selanjutnya dilakukan seleksi untuk memilih benih yang memiliki panjang ± 30 cm.

2) Pembuatan Larutan Kitosan dan Pelapisan Benih

Perlakuan kitosan dibuat dengan cara menimbang 7,5 gram kitosan ditambah asam asetat 5 ml dan ditambah 1 liter aquades untuk perlakuan kitosan 0,75%, menimbang 15 gram kitosan ditambah dengan asam asetat 5 ml dan ditambah 1 liter aquades untuk perlakuan 1,5%, menimbang 22,5 gram kitosan ditambah asam asetat 5 ml dan

ditambah 1 liter aquades untuk perlakuan kitosan 2,25% dan menimbang 30 gram kitosan ditambah asam asetat 5 ml dan ditambah 1 liter aquades untuk perlakuan kitosan 3%. Perlakuan kitosan 0%, hanya digunakan aquades. Selanjutnya, benih bakau direndam dengan larutan kitosan pada masing masing dosis selama 2 menit.

3) Penyiapan Media Simpan

Media simpan yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang sekam padi. Arang sekam padi diperoleh dari pabrik pembakaran sekam padi. Media simpan yang telah dikumpulkan tersebut kemudian dijemur di bawah sinar matahari untuk mensterilisasi media dari hama dan jamur, dan penyakit agar media simpan tidak terlalu basah.

4) Penempatan Benih pada media simpan

Benih yang telah dilapisi kitosan dikeringanginkan selama \pm 5 menit. Kemudian dimasukkan dalam kantong plastik transparan 70 cm x 60 cm, setiap kantong plastik diisi dengan media simpan sebanyak 500 g dan 5 benih. Benih dibenamkan ke dalam media simpan sampai seluruh bagian benih tertutup media simpan.

5) Penyimpanana Benih

Benih yang telah dibenamkan dalam media simpan kemudian disimpan di ruangan penyimpanan Laboraturium Silvikultur dengan suhu kamar 25°C. Setiap perlakuan disimpan dengan waktu yang berbeda-beda yaitu dengan lama simpan 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu penyimpanan.

6) Pengujian Daya kecambah

a. Persiapan Media Kecambah Benih

Media perkecambahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, tanah. Sebelum digunakan sebagai media semai, tanah diayak dengan ukuran kisi-kisi ayakan 0,5 x 0,5 cm. Pengayakan ini bertujuan untuk menghilangkan kontaminan gumpalan-gumpalan struktur tanah dan menyaring benda asing.

b. Perkecambahan benih

Benih Bakau yang telah diberi perlakuan, dilakukan penyimpanan menggunakan media simpan sesuai rancangan perlakuan. Selanjutnya benih yang telah melallui masa penyimpanan dicuci menggunakan air dengan tujuan untuk menghilangkan pelapisan kitosan yang menempel. Penyemaian dilakukan pada masing masing periode waktu simpan yaitu 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu. Propagul disemaikan dengan cara menancapkan bagian bawah propagul (radikula) sedalam \pm 7cm (Hachinohe *et al.*, 1998).

7) Pemeliharaan Media Kecambah

Penyiraman dilakukan untuk memastikan media semai dalam kondisi kapasitas lapang, penyiraman dilakukan dengan menggunakan air tawar. Pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanis. Hama yang biasa menyerang yaitu serangga *Basilepta sp.* yang merupakan larva dari *Capua endocypa*, hamahama tersebut biasanya menyerang daun. Pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanis yaitu mengambil dan kemudian membunuh hama tanpa menggunakan pestisida.

D. Variabel Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan dalam penelitian uji daya simpan benih bakau (*Rhizophora stylosa*) pada media arang sekam dengan pemberian beberapa konsentrasi kitosan adalah

1) Persentase jumlah benih yang berkecambah (G)

Menurut Indriyanto (2011) persentase benih yang berkecambah adalah jumlah benih yang berkecambah pada akhir pengamatan yang dihitung menggunakan rumus

$$G = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{jumlah benih bakau yang disimpan}} \times 100\%$$

2) Rata rata hari berkecambah (GR)

$$GR = \frac{n1 \times h1 + n2 \times h2 + \dots + (nk \times hk)}{n1 + n2 + \dots + nk}$$

n = jumlah benih berkecambah

h = hari dalam proses perkecambahan benih

k = jumlah hari yang diperlukan dalam pengamatan perkecambahan benih

3) Daya kecambah (DK)

$$DK = \frac{\Sigma \text{benih berkecambah} + \Sigma \text{benih yang tidak berkecambah}}{\Sigma \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

4) Kadar air setiap periode penyimpanan.

Pengukuran kadar air benih dilakukan pada sebelum dan sesudah dilakukan penyimpanan dengan rumus

$$\text{Kadar air benih} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat Basah}} \times 100\%$$

E. Analisis Data

1) Uji Homogenitas Ragam

Untuk mengetahui homogenitas ragam, dilakukan Uji Bartlett dengan taraf nyata 5% (Gaspersz, 1991).

2) Analisis Ragam

Untuk menguji hipotesis ada atau tidaknya faktor perlakuan terhadap parameter yang diamati, dilakukan analisis sidik ragam (uji F) dengan taraf nyata 5% .

3) Uji Beda Nyata Terkecil

Untuk menunjukkan perbedaan masing-masing perlakuan atau beda nyata antar perlakuan, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5% (Hanafiah, 2011).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Uji Barlett diketahui bahwa nilai X^2 hitung lebih rendah dari X^2 tabel yang berarti bahwa seluruh data tergolong homogen. Data yang homogen selanjutnya dapat dianalisis ragam untuk mengetahui apakah terdapat paling sedikit perlakuan yang dapat memperpanjang masa simpan benih *Rhizophora stylosa*. Secara lengkap analisis ragam uji daya simpan benih bakau (*Rhizophora stylosa*) pada media arang sekam dengan pemberian beberapa konsentrasi kitosan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pada beberapa variable pengamatan

Perlakuan	Parameter	F _{hitung}	F _{tabel}	ket
Waktu	% per kecambah an	4,63	2,84	*
	rata rata hari ber	1,52	2,84	tn

Kitosan	kecambah daya	2,87	2,84	*
	kecambah perkecam bahan rata rata	0,86	2,61	tn
Campuran	kecambah daya	0,5	2,61	tn
	kecambah an rata rata	1,11	2	tn
	kecambah hari ber	0,69	2	tn

Keterangan:

* : berbeda nyata pada taraf 5%

tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa terdapat paling tidak satu perlakuan lama waktu penyimpanan yang berpengaruh nyata terhadap persen kecambah dan daya kecambah. Berdasarkan tabel 2 juga diketahui bahwa terdapat paling tidak satu perlakuan pelapisan kitosan yang berpengaruh nyata terhadap persen kecambah benih *Rhizophora stylosa*. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap persen kecambah dan daya kecambah serta pengaruh pelapisan kitosan terhadap persen kecambah benih *Rhizophora stylosa* dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap daya kecambah persen kecambah benih *Rhizophora stylosa*; pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap daya kecambah dan pengaruh pelapisan kitosan terhadap persen kecambah benih *Rizophora stylosa* disajikan pada Tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 2. Hasil Uji BNT Pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap persen kecambah benih *Rhizophora stylosa*

Perlakuan	Rerata persen kecambah	Notasi
Tanpa disimpan Waktu Penyimpanan 2 minggu	30,07	a
	30,07	a

Waktu Penyimpanan 4 minggu	28,25	b
Waktu Penyimpanan 6 minggu	28,25	b
Nilai BNT	1,48	

Penyimpanan benih selama 2 minggu tanpa perlakuan apapun ternyata tidak menurunkan persen kecambah benih. Sementara penyimpanan benih selama 4 minggu tanpa diberikan perlakuan apapun ternyata menurunkan persen kecambah benih *Rhizophora stylosa*. Penyimpanan benih selama 6 minggu tanpa diberikan perlakuan apapun akan memberikan persen kecambah yang sama baiknya dengan benih yang disimpan selama 4 minggu tanpa perlakuan.

Nurhasybi dkk., (2007) menyatakan penurunan viabilitas benih berbanding lurus dengan lama penyimpanan, sehingga penyimpanan dilakukan ketika benih sudah mencapai titik maksimal viabilitasnya. Benih yang disimpan selama 2 minggu tanpa perlakuan masih memiliki persen kecambah yang sama baiknya dengan kontrol. Hal ini diduga karena penyimpanan 2 minggu tidak signifikan menurunkan kadar air benih. Sementara penyimpanan selama 4 dan 6 minggu diduga menurunkan kadar air benih. Benih Bakau (*Rhizophora stylosa*) termasuk ke dalam benih rekalsitran yaitu benih yang cepat rusak (viabilitas menurun) apabila diturunkan kadar airnya dan tidak tahan disimpan pada suhu dan kelembaban yang rendah. Schmidt (2002) menyatakan bahwa benih *Rhizophora stylosa* memiliki daya simpan yang rendah dan mudah mengalami penurunan viabilitas.

Tabel 3. Hasil Uji BNT pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap daya kecambah benih.

Perlakuan	Rerata daya kecambah	Notasi
Tanpa disimpan	30,07	a
Waktu Penyimpanan 2 minggu	30,07	a
Waktu Penyimpanan 4 minggu	30,07	a
Waktu Penyimpanan 6 minggu	28,25	b

Nilai BNT 0,87

Penyimpanan benih tanpa perlakuan apapun selama 2 dan 4 minggu tidak menurunkan daya kecambah benih *Rhizophora stylosa*. Sedangkan penyimpanan benih selama 6 minggu tanpa diberikan perlakuan apapun ternyata menurunkan daya kecambah benih. Tingginya viabilitas benih *Rhizophora stylosa* diduga karena benih masih memiliki cadangan makanna yang cukup untuk melakukan proses perkecambahan. Cadangan makanan tersebut memiliki peranan yang penting dalam proses fisiologis benih. Menurut Sutopo (2002) cadangan makanan yang terkandung diuraikan menggunakan bantuan enzim menjadi senyawa-senyawa yang terlarut, yang kemudian ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh atau daerah meristematik untuk pembentukan sel-sel baru dalam proses perkecambahan benih

Media simpan yang digunakan diduga turut memengaruhi proses penyimpanan benih. Media simpan yang digunakan adalah arang sekam padi. Arang sekam padi dapat digunakan untuk mempertahankan viabilitas benih karena kemampuannya menyerap kelembaban udara yang ada disekitar benih. Menurut Purwanto (2011) arang sekam memiliki tingkat kelengasan yang tinggi sehingga mampu menyerap kelembaban udara sehingga keseimbangan kadar benih dapat terjaga.

Tabel 4. Hasil Uji BNT pengaruh perlakuan pelapisan kitosan terhadap persen kecambah benih

Perlakuan	Rerata persen kecambah	Notasi
Tanpa kitosan	30,07	a
kitosan sebesar 0,75%	28,25	a
kitosan sebesar 1,5%	22,21	c
kitosan sebesar 2,25%	26,42	b
kitosan	22,21	c

sebesar 3%
Nilai BNT 1,48

Pelapisan kitosan pada benih *Rhizophora stylosa* dengan kitosan menggunakan konsentrasi 0,75% memberikan persen kecambah yang sama baiknya dengan benih yang tidak beri perlakuan pelapisan kitosan. Pelapisan benih *Rhizophora stylosa* menggunakan kitosan dengan dosis 2,25% ternyata memberikan persen kecambah yang lebih baik dibanding pelapisan 1,3% dan 3% walaupun tidak sebaik kontrol.

Pemberian konsentrasi kitosan yang berbeda memiliki pengaruh terhadap persentase kecambah yang dihasilkan. Jumlah konsentrasi berkaitan dengan tebal pelapisan kitosan, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tebal pelapisan yang dihasilkan. Konsentrasi kitosan sebesar 2,25% lebih baik dalam mempertahankan viabilitas benih dibandingkan dengan konsentrasi 1,5% dan 3% walaupun tidak sebaik 0,75%. Perbedaan tebal kitosan turut memengaruhi persen kecambah yang dihasilkan. Pelapisan pada benih tidak terlalu tebal sehingga diharapkan mampu mengurangi penguapan air pada biji yang membuat benih cepat mengalami kemunduran. Kitosan terlalu tebal diduga menghambat masuknya oksigen untuk respirasi benih. Sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Mudyanti (2017) menyatakan bahwa pelapisan kitosan yang tipis mampu mempertahankan mutu buah Sawo dibandingkan pemberian kitosan yang tebal karena secara signifikan menghalangi proses respirasi benih saat penyimpanan. Menurut Sutopo (1993) viabilitas benih yang disimpan dengan kandungan air yang tinggi akan cepat mengalami kemunduran benih, hal ini bisa dijelaskan mengingat sifat biji yang higroskopis yang sangat mudah menyerap uap air dari udara sekitarnya. Biji akan menyerap atau mengeluarkan zat air sampai kandungan airnya seimbang dengan kandungan udara disekitarnya. Kandungan air yang tinggi akan meningkatkan kegiatan enzim enzim yang mana akan mempercepat terjadinya proses respirasi.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Kitosan dengan konsentrasi rendah cenderung lebih efektif dalam mempertahankan viabilitas benih *Rhizophora stylosa* dibandingkan kitosan dengan konsentrasi tinggi karena pada konsentrasi rendah tidak menghalangi kegiatan respirasi benih.
2. Dosis kitosan yang paling baik dalam memperpanjang masa simpan benih *Rhizophora stylosa* pada media arang sekam adalah sebesar 0,75%.

SARAN

Penyimpanan benih dengan menggunakan pelapisan kitosan disarankan menggunakan konsentrasi rendah karena tidak menghalangi benih untuk melangsungkan kegiatan respirasi sehingga diharapkan viabilitas benih dapat dipertahankan.

REFERENSI

- [1] Aminah. A. 2011. Pengaruh penyimpanan terhadap perubahan fisiologis, biokimia dan kandungan minyak benih kranji (*Pongamia pinnata* Merr.). *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Teknologi Perbenihan untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat di Provinsi Jawa Tengah*.14(2): 57-62.
- [2] Boonlertnirun, S., Boonraung, C., Suvanasara, R. 2008. Application of chitosan in rice production. *Journal of Metal, Materials, and Mineral*. 18(2): 47-52.
- [3] El Ghaouth, A., Ponnampalam, R., Castaigne, F., Arul, J. 1992. Chitosan coating to extend the storage life of tomatoes. *HortScience*. 27(9): 1016-1018.
- [4] Gaspersz, V.1994. *Metode Rancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi*. Buku. CV Armico. Bandung. 472 hlm.
- [5] Hachinohe, H., Suko, O., Ida, A. 1998. *Manual Persemaian Mangrove di Bali*. Buku. PT Indografika Utama. Kuta. 49 hlm.
- [6] Hanafiah, K.A. 2011. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Buku. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 259 hlm.

- [7] Indriyanto. 2011. *Panduan Praktikum Teknik dan Manajemen Bibit/Persemaian*. Buku. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 70 hlm.
- [8] Manurung, F.L., Riniarti, M., Duryat. 2016. Uji daya simpan benih jengkol (*Pithecellobium lobatum*) dengan menggunakan beberapa media simpan. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2) : 69-78.
- [9] Mudyantini, W., Santosa, S., Dewi, K., Bintoro, N. S. 2017. Pengaruh pelapisan kitosan dan suhu penyimpanan terhadap karakter fisik buah sawo (*Manilkara achras* (Mill.) Fosberg) selama pematangan. *Agritech*. 37(3) : 343-351.
- [10] Mujiastuti, R.O., Mintarasih. 2006. Penyimpanan daya uji kecambah biji *Desmodium resnonsii* dengan beberapa perlakuan berbeda pada suhu ruangan tertentu. *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. 21(1): 185-188.
- [11] Nasution, D.A., Nurhasanah, A., Gultom, R. Y., Mulyani. 2011. Pengaruh pelapis lilin dan pembungkusan plastik pada karakteristik fisiko-kimia dan umur simpan buah salak pondoh. *Jurnal Rekayasa Pengembangan Mekanisasi Pertanian*. 9(1): 43-48.
- [12] Nurhasybi., Sudrajat, D.J., Widayani, N. 2007. Pengaruh pengeringan dan kondisi penyimpanan terhadap daya berkecambah benih meranti merah (*Shorea leprosula*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 4(1), 223-233.
- [13] Robi'in. 2007. Perbedaan bahan kemasan dan periode simpan dan pengaruhnya terhadap kadar air benih jagung dalam ruang simpan terbuka. *Buletin Teknik Pertanian*. 12(1): 7-9.
- [14] Schmidt, L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Buku. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan. Jakarta. 530 hlm.
- [15] Sitorus, R.F., Karo-Karo, T., Lubis, Z. 2014. Pengaruh konsentrasi kitosan sebagai *edible coating* dan lama penyimpanan terhadap mutu buah jambu biji merah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2(1): 37-46.
- [16] Sukowardojo, B. 2012. Upaya memperpanjang daya simpan benih kedelai dengan pelapisan chitosan berdasar penilaian viabilitas dan kandungan kimiawi. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 1(2): 22-24
- [17] Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Buku. Rajawali Press. Jakarta. 245 hlm.
- [18] Widodo, S.E., Zulferiyenni., Maretha, I. 2012. Pengaruh penambahan Indole Acetic Acid (IAA) pada pelapis kitosan terhadap mutu dan masa simpan buah jambu biji (*Psidium guajava*) crystal. *Jurnal Agrotropika*. 19(1): 1-7
- [19] Yuniarti, N., Syamsuwida, D. Baeni, E. 2013. Mempertahankan mutu benih tanaman hutan melalui metoda penyimpanan yang tepat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 6 (1): 23-34.

Eksplorasi Tumbuhan Berkhasiat Obat Di Batas Luar Kanal TNWK Dusun Margahayu Desa Labuhan Ratu VII Lampung Timur

Adlenia Doa Parentia, Yulianty, Elly Lestari Rustiati, Tundjung Tripeni Handayani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

¹adleniadoaparentia@gmail.com

²yoelisoeradji@yahoo.co.id

³ely_jazdzyk@yahoo.com

Intisari — Indonesia memiliki berbagai vegetasi tumbuhan dengan beragam manfaat salah satunya adalah tumbuhan obat. Tumbuhan obat berasal dari beragam jenis tumbuhan namun umumnya dari jenis tumbuhan herba dan semak. Keanekaragaman flora berupa herba dan semak di batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas Dusun Margahayu Desa Labuhan Ratu VII Kabupaten Lampung Timur banyak yang belum diketahui potensi dan manfaatnya sehingga sering dianggap sebagai tumbuhan liar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tumbuhan herba dan semak yang dapat dimanfaatkan sebagai obat dengan menggunakan metode jelajah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 20 suku dan 58 jenis tumbuhan herba dan semak yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Jenis tumbuhan terbanyak yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah suku Asteraceae yaitu sebanyak 14 jenis seperti bandotan (*Agerantum conyzoides* L.), urang-arang (*Eclipta alba*), jabung (*Seigesbeckia orientalis*), jotang kuda (*Synedrella nodiflora*), daun sembung rambat (*Mikania micrantha*), kirinyu (*Chromolaena odorata*), ajeran (*Bidens pilosa*), sintrong (*Crassocephalum crepidioides*), sawi langit (*Vernonia cinerea*), tapak liman (*Elephantopus scaber*), kenikir (*Cosmos caudatus*), tempuyung (*Sonchus oleraceus*), wedelia (*Sphagneticola trilobata* (L) Pruski), baru cina (*Artemia vulgaris* L.).

Kata kunci — Tumbuhan Obat, Herba, Semak, Taman Nasional Way Kambas.

Abstract — Indonesia has a variety of plant vegetation with various benefits, one of which is medicinal plants. Medicinal plants come from various types of plants, but generally from herbs and shrubs. The diversity of flora in the form of herbs and shrubs on the outer boundary of the Way Kambas National Park, Margahayu Hamlet, Labuhan Ratu VII Village, East Lampung Regency, whose potential and benefits are not yet known, are therefore considered to be pests or wild plants. This study aims to determine the types of herbs and shrubs that can be used as medicine by using the roaming method. The results obtained 14 tribes and 34 types of herbs and shrubs that can be used as medicine. Most types of plants that can be used as medicine are the Asteraceae family, namely as many as 14 species such as bandotan (*Agerantum conyzoides* L.), urang-arang (*Eclipta alba*), jabung (*Seigesbeckia orientalis*), jotang kuda (*Synedrella nodiflora*), daun sembung rambat (*Mikania micrantha*), kirinyu (*Chromolaena odorata*), ajeran (*Bidens pilosa*), sintrong (*Crassocephalum crepidioides*), sawi langit (*Vernonia cinerea*), tapak liman (*Elephantopus scaber*), kenikir (*Cosmos caudatus*), tempuyung (*Sonchus oleraceus*), wedelia (*Sphagneticola trilobata* (L) Pruski), baru cina (*Artemia vulgaris* L.).

Keywords — Medicinal Plants, Herbs, Shrubs, Way Kambas National Park.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan kelembaban udara tinggi sehingga memungkinkan tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan. Dari 30.000 jenis tumbuhan yang ada, Indonesia memiliki 9.600 jenis tumbuhan khasiat obat dan sekitar 300 jenis tumbuhan telah digunakan sebagai bahan obat oleh industri farmasi [11].

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat sudah sejak lama dilakukan oleh masyarakat hingga saat ini. Hal ini dikarenakan tumbuhan obat mudah ditemukan di lingkungan sekitar [10]. Mengingat jenis

tumbuhan obat mudah ditemukan di area pemukiman khususnya daerah pedesaan yang berada di sekitar kawasan hutan, masyarakat sering kali menggunakan tumbuhan untuk pengobatan bahkan ada yang sengaja menanam tumbuhan obat di sekitar lahan pekarangan [12].

Teknik pengobatan dengan menggunakan tumbuhan obat (pengobatan herbal), sering digunakan sebagai pengganti obat kimia, dikarenakan memiliki efek samping yang relatif lebih rendah meskipun proses penyembuhan relatif lebih lambat [9]. Meskipun saat ini perkembangan teknologi pengobatan sangat berkembang pesat,

penggunaan tumbuhan sebagai obat masih tetap diminati masyarakat. Tumbuhan obat memiliki nilai dalam bidang farmasi, sehingga saat ini eksplorasi mengenai tumbuhan obat semakin meningkat dan menjadi salah satu sumber daya alam yang memiliki nilai ekonomi [17].

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 144/Kpts/II/1991 Tanggal 13 Maret 1991 Taman Nasional Way Kambas ditetapkan sebagai kawasan pelestarian alam untuk melindungi berbagai koleksi tumbuhan dan satwa liar [2]. Kawasan ini terletak di Kabupaten Lampung Timur dan berbatasan dengan Dusun Margahayu, Desa Labuhan Ratu VII. Dusun Margahayu memiliki luas area sebesar ± 200 ha. Daerah yang membatasi Dusun Margahayu dengan Taman Nasional Way Kambas adalah kanal yang panjangnya mencapai $\pm 2,5$ km.

Sebagian masyarakat belum mengetahui jenis tumbuhan yang tumbuh liar ataupun yang sengaja ditanam yang dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat. Terdapat alasan kuat tumbuhan dikatakan sebagai tumbuhan obat yaitu tumbuhan atau bagian tumbuhan dapat memperkuat fungsi organ tubuh, menghilangkan racun atau penyakit, dan membangun sistem kekebalan tubuh [5]. Hal ini dikarenakan tumbuhan obat mengandung zat aktif yang berfungsi mengobati penyakit tertentu atau jika tidak mengandung zat aktif tertentu tapi mengandung efek resultan/sinergi dari berbagai zat yang berfungsi mengobati [18].

Eksplorasi mengenai tumbuhan yang berpotensi sebagai obat di batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas, bertujuan untuk mengetahui jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Sehingga dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai jenis tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai obat.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Maret 2020 di batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas Dusun Margahayu Desa Labuhan Ratu VII, Lampung Timur.

F. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kamera Canon EOS Kiss X5, Gunting, lakban, kantung plastik 40 x 60 cm, kertas merang, papan triplek (sasak), etiket gantung, oven, selotip, jenis folder, marga folder, lem, kertas karton, kertas kardus, spritus.

G. Prosedur Kerja

Penelitian ini menggunakan metode jelajah dengan mendokumentasikan tumbuhan yang termasuk jenis tumbuhan herba dan semak berkhasiat obat. Pengambilan sampel dimulai dari titik awal yaitu daerah Waruan berjalan sampai titik berikutnya yaitu daerah Jerukan berjarak 2,5 km jika ada tumbuhan obat, sampel di ambil berupa gambar dan tumbuhan yang berkhasiat obat lalu dimasukan ke dalam kantong plastik. Proses selanjutnya yaitu pembuatan herbarium mengacu pada Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (2015). Proses identifikasi dilakukan dari hasil dokumentasi berupa foto jenis tumbuhan dan herbarium kering yang ditemukan di lokasi penelitian. Identifikasi tumbuhan berpotensi obat menggunakan buku acuan tumbuhan Herbal Indonesia (Kurdi, 2010), Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat (Kusuma, 2005), Kitab Tumbuhan Obat



(Hidayat, 2015).

Gambar 1. Titik Penelitian Batas Luar Kanal Taman Nasional Way Kambas

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas dengan menggunakan metode jelajah didapatkan tumbuhan obat tingkat herba dan semak yaitu 20 famili 58 jenis pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Tumbuhan Herba Dan Semak Berpotensi Obat

Suku	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Bagian	Ket
Asteraceae	Bandotan	<i>Agerantum conyzoides</i>	Akar	Demam, malaria, luka bakar, maag, asma
	Urang-aring	<i>Eclipta alba</i>	Daun	Menyuburkan dan menghitamkan rambut, menghilangkan ketombe, batuk, keputihan, gigi berlubang
	Jabung	<i>Seigesbeckia orientalis</i>	Daun	Obat kurap, malaria, gigitan ular
	Jotang kuda	<i>Synedrella nodiflora</i>	Daun	Obat gosok rematik
	Daun sembung rambat	<i>Mikania micrantha</i>	Daun, akar	Obat demam, batuk, melancarkan keluarnya keringat
	Kirinyu	<i>Chromolaena odorata</i>	Daun	Anti inflamasi, luka bakar
	Ajeran	<i>Bidens pilosa</i>	Batang	Rematik, melancarkan peredaran darah, antiseptic
	Sintrong	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Daun	Antiinflamasi, mengeringkan luka
	Sawi langit	<i>Vernonia cinerea</i>	Akar, batang, daun, biji, bunga, buah	Demam, panas, batuk dan insomnia
	Tapak liman	<i>Elephantopus scaber</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Obat mencret, batuk, sariawan, Influenza, demam
	Kenikir	<i>Cosmos caudatus</i>	Daun	Menambah nafsu makan dan asam lambung
	Tempuyung	<i>Sonchus oleraceus</i>	Daun	Demam, keracunan, wasir, dan pendengaran berkurang
	Wedelia	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L) Pruski	Daun	Flu, kram otot dan rematik
	Zingiberaceae	Baru Cina	<i>Artemia vulgaris</i> L.	Daun
Kunyit		<i>Curcuma domestica</i> Valeton	Akar	Nyeri haid, menyembuhkan luka, diare, nyeri perut
Temulawak		<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.	Akar	Asam lambung
Lengkuas		<i>Alpinia galangal</i> L. Stuntz	Akar, daun	Diabetes, maag
Bangle		<i>Zingiber purpureum</i> Roscoe.	Akar	Sakit kuning, demam, sakit kepala, batuk berdahak, perut nyeri, masuk angin, sembelit, sakit kuning, ramuan jamu pada wanita setelah melahirkan, mengecilkan perut setelah melahirkan, kegemukan
Kencur		<i>Kaempferia galangal</i> Linn.	Akar	Mengatasi batuk, diare, anti peradangan, penghilang stress
Kapulaga		<i>Amomum compactum</i> Roxb.	Akar, batang, daun, buah, biji	Kejang perut, rematik, demam, batuk, bau badan, amandel, gangguan haid, kejang perut, obat kumur, influenza, radang lambung, sesak napas
Jahe		<i>Zingiber officinale</i> Roxb.	Akar	Mengatasi gangguan pernafasan, melancarkan peredaran darah, mencegah kegemukan, sakit kepala, peradangan
Acanthaceae	Sambiloto	<i>Andrographis paniculata</i> Ness	Akar, batang, daun	Gatal-gatal, kudis, demam digigit serangga atau binatang

	Rumput israel	<i>Asystasia gangetica</i>	Batang, daun	berbisa, diabetes, radang usus bantu, tifus, kaki bengkak
	Pletekan	<i>Ruellia tuberosa</i>	Akar, batang, daun, bunga, biji, buah	mengobati batuk, luka dan bengkak Demam, flu, diare, hepatitis, pendarahan
<i>Amaranthaceae</i>	Boroco	<i>Celosia argentea</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Radang mata, hipertensi, disentri, infeksi saluran kemih
	Bayam Merah	<i>Alternanthera amoena</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Meningkatkan kerja ginjal dan melancarkan pencernaan, obat disentri
	Bayam duri	<i>Amaranthus spinosus</i>	Daun	Gusi bengkak dan berdarah, luka bakar, bekas gigitan ular
	Bunga kenop	<i>Gomphrena globosa</i>	Bunga, daun, batang, akar	Mengobati sesak napas, Radang saluran napas akut
<i>Euphorbiaceae</i>	Patikan kebo	<i>Euphorbia hirta</i>	Daun	Menjaga kesehatan jantung dan system pencernaan
	Jarak Pagar	<i>Jatropha curcas</i> L.	Daun, biji	Menyembuhkan luka, pencahar ringan
	Anting-anting	<i>Acalypha australis</i>	Akar	Disentri, dermatitis, batuk mimisan, luka bakar
	Meniran	<i>Phyllanthus niruri</i>	Daun	Anti kanker, mengatasi diabetes, anemia
	Patikan cina	<i>Euphorbia thymifolia</i>	Akar batang daun	Disentri, antiinflamasi, ambeien
<i>Solanaceae</i>	Tomat	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Buah	Sariawan, penyakit beri-beri, radang syaraf
	Cabai	<i>Capsicum annuum</i>	Buah	Mengatasi sariawan
	Kecubung	<i>Datura metel</i> L.	Akar, daun, bunga, biji	Obat penenang, analgesik, mengatasi susah tidur
	Leunca	<i>Solanum nigrum</i> L.	Daun, buah	Demam
	Ciplukan	<i>Physalis peruviana</i> L.	Akar, daun, buah	Ayan, bisul, flu/sakit tenggorokan, diabetes, borok
<i>Melastomataceae</i>	Harendong	<i>Melastoma malabathicum</i>	Daun, akar buah, biji	Sariawan, keputihan, diare, pendarahan rahim
	Senduduk bulu	<i>Clidemia hirta</i>	Daun, buah	Sakit perut, batuk, sakit gigi
<i>Malvaceae</i>	Pulutan	<i>Urena lobata</i>	Akar	Disentri, demam, antiinflamasi
	Sidaguri	<i>Sida rhombifolia</i>	Akar	Sakit gigi, sakit perut, gatal, sengatan lebah
<i>Verbenaceae</i>	Pecut kuda	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Membersihkan darah, antiinflamasi, radang tenggorokan
	Tembelekan	<i>Lantana camara</i>	Daun	Obat batuk, obat luka, peluruh air seni, dan obat bengkak
<i>Cyperaceae</i>	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>	Akar	Nyeri haid, haid tidak teratur, pendarahan, keputihan
	Rumput pendul	<i>Kyllinga brevifolia</i>	Daun, bunga	Antiinflamasi, antikanker, menghilangkan nyeri
<i>Convolvulaceae</i>	Kangkung	<i>Ipomoea batatas</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Disentri, penenang, susah buang air kecil, tonik
	Ubi Jalar	<i>Ipomoea aquatica</i>	Akar	Menguatkan stamina tubuh, mengobati pusing, batuk, nyeri lambung
<i>Oxalidaceae</i>	Calincing	<i>Oxalis barrelieri</i>	Daun	Rematik, melancarkan peredaran darah, mengobati memar, patah tulang
<i>Fabaceae</i>	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Mengurangi gatal, anti pembengkakan

Capparidaceae	Maman ungu	<i>Cleoma rutidospermae</i>	Akar, batang, daun, bunga, buah, biji	Hipertensi, gigitan kalajengking dan ular berbisa
Poaceae	Kakawatan	<i>Cynodon dactylon</i>	Akar, batang, daun, bunga, biji, buah	Batuk, mimisan, luka bakar
	Sereh	<i>Cymbopogon citrates</i>	Akar, batang, daun	Batuk, sakit gigi, sakit perut, dan perawatan pasca persalinan
Rubiaceae	Nusa indah putih	<i>Mussaenda pubescens</i>	Daun	Mencegah kanker payudara, mengobati head stroke, mengobati bronchitis
Boraginaceae	Sangetan	<i>Heliotropium indicum</i>	Akar	Peradangan batu zakar, sariawan, infeksi paru, disentri, bisul
Campanulaceae	Kitolod	<i>Hippobroma longiflora</i>	Daun	Obat demam, luka, sakit kepala
Lamiaceae	Kemangi	<i>Ocimum africanum</i>	Daun	Perut kembung
Araceae	Talas	<i>Colocasia esculenta</i>	Akar, daun	Radang amandel, radang tenggorokan

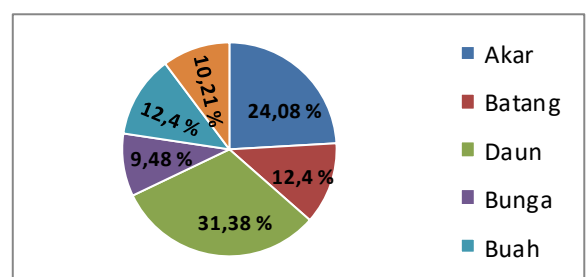
Kawasan batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas memiliki suhu berkisar 27°C sampai 30°C serta memiliki pH tanah 4,3 sampai 5,3 dengan kelembaban berkisar 40-60%. Tumbuhan herba dan semak dapat tumbuh dengan baik secara liar pada kondisi suhu dan tanah seperti ini.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis tumbuhan berkhasiat obat terbanyak berasal dari Suku Asteraceae dengan jenis bandotan (*Agerantum conyzoides*), urang-arang (*Eclipta alba*), jabung (*Seigesbeckia orientalis*), jotang kuda (*Synedrella nodiflora*), daun sembung rambat (*Mikania micrantha*), kirinyu (*Chromolaena odorata*), ajeran (*Bidens pilosa*), sintrong (*Crassocephalum crepidioides*), sawi langit (*Vernonia cinerea*), tapak liman (*Elephantopus scaber*), kenikir (*Cosmos caudatus*), tempuyung (*Sonchus oleraceus*), wedelia (*Sphagneticola trilobata* (L) Pruski), baru cina (*Artemia vulgaris* L.). Hal ini dikarenakan Suku Asteraceae adalah jenis tumbuhan yang banyak dijumpai di Indonesia. Suku Asteraceae hidup dengan intensitas penyinaran matahari yang cukup serta penyebaran biji yang dibantu oleh angin, sehingga di daerah tropis suku asteraceae tumbuh pesat dan tersebar secara meluas di setiap tempat pada lokasi penelitian [18].

Secara morfologi anggota dari Suku Asteraceae memiliki ciri daun tersebar atau berhadapan, tunggal. Bunga terdapat di dalam bongkol, dalam satu bongkol yang sama terdapat dua macam bunga yaitu bunga cakram berbentuk tabung dan bunga tepi

berbentuk pita. Daun pelindung dari bunga tersendiri berbentuk sisik jerami. Bunga beraturan atau setangkup tunggal dengan kelopak yang umumnya sangat tidak jelas. Mahkota berdaun lepas, benang sari dalam tabung mahkota, bakal buah tenggelam dengan satu bakal biji, tangkai putik satu, kebanyakan dengan dua kepala putik. Buah keras berbiji satu, biji umumnya tumbuh bersatu dengan kulit buah [15].

Berdasarkan hasil penelitian, pada umumnya tumbuhan obat didapat memiliki khasiat untuk menyembuhkan demam, luka bakar, malaria [1], rematik [14]. Beberapa jenis tanaman Suku Asteraceae dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, hal ini disebabkan karena Suku Asteraceae memiliki komponen senyawa bioaktif, seperti seskuiterpen, lakton, triterpen pentasiklik, alkohol, alkaloid, tanin, polifenol, saponin, dan sterol yang dapat digunakan untuk bahan pengobatan [16].



Gambar 2. Diagram Bagian Tumbuhan yang Digunakan Sebagai Obat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, bagian organ tumbuhan yang banyak dimanfaatkan adalah bagian daun yaitu

sebesar 31,38 %. Hal ini dikarenakan bagian daun mudah didapatkan, selain itu daun akan selalu ada dan tidak tergantung musim seperti bunga dan buah. Hal ini disebabkan penggunaan daun sebagai obat karena mudah diperoleh daripada bagian tumbuhan lainnya seperti akar, batang, bunga atau buah [3].

Daun merupakan organ tumbuhan yang pertumbuhannya terus menerus sehingga selalu tersedia pada tumbuhan. Dilihat dari segi konservasi, pemanfaatan daun sebagai obat tidak mengganggu atau menimbulkan suatu pengaruh besar terhadap keberlangsungan hidup tumbuhan obat. Selain itu pemanfaatannya tergolong mudah dan sederhana dibandingkan bagian yang lain karena daun umumnya bertekstur lunak, memiliki kandungan air yang tinggi (70-80%) dan merupakan tempat proses fotosintesis yang menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Senyawa ini umumnya terdapat pada semua organ tumbuhan, terutama pada daun. Senyawa tersebut seperti minyak atsiri, polyfenol, tanin, alkaloid yang berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit dan memulihkan kesehatan pasca sakit [7].

Bunga adalah bagian tumbuhan yang paling sedikit digunakan yaitu sebesar 9,48 %. Hal ini disebabkan oleh tumbuhan menghasilkan bunga dan biji pada periode waktu tertentu meskipun dapat tumbuh di berbagai lingkungan. Selain itu cara pemanfaatannya lebih rumit untuk sebagian jenis serta masyarakat juga banyak memanfaatkan nilai estetikanya karena bentuk yang menarik dan warna yang mencolok [4].

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Jenis tumbuhan yang diperoleh dengan menggunakan metode jelajah yaitu 58 jenis tumbuhan herba dan semak yang terdiri dari 20 suku tumbuhan. Jenis tumbuhan terbanyak yang dapat dimanfaatkan sebagai obat di batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas adalah suku Asteraceae yaitu sebanyak 14 jenis tumbuhan dan bagian tumbuhan yang banyak digunakan sebagai obat adalah daun.

B. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan guna mendapatkan data mengenai tumbuhan obat lainnya yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan penelitian di bidang farmakologi untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat pada jenis tumbuhan herba dan semak berkhasiat obat di batas luar kanal Taman Nasional Way Kambas.

REFERENSI

- [1] Anggraeni, R. 2010. *Pengaruh Pemberian Tropical Daun Ageratum conyzoides Pada Penderita Luka Pada Kulit*. [Skripsi]. Universita Airlangga. Surabaya.
- [2] Balai Taman Nasional Way Kambas. 2012. *Sejarah Dan Potensi Alam Taman Nasional Way Kambas*. Buku. Taman Nasional Way Kambas. Lampung Timur. 148 P.
- [3] Cavalera, R. 2016. *Kajian Etnobotani Tumbuhan Obat Di Gedangan-Karangrejo, Tulungagung Sebagai Media Konservasi Ex-Situ*. Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Nusantara PGRI. Kediri.
- [4] Djarwaningsih, T. (2017). *Keanekaragaman Jenis Euphorbiaceae (Jarak-Jarakan) Endemik di Sumatra*. *Jurnal Biodjati*, Vol.2 No.2 Hal 89-94.
- [5] Efremila., Wardenaar. E. dan Sisillia. L. 2105. *Studi Etnobotani Tumbuhan Obat Oleh Etnis Suku Dayak Di Desa Kayu Tanam Kecamatan Mandor Kabupaten Landak*. *Jurnal Hutan Lestari* 3(2):234-246.
- [6] Hidayat, S. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Agriflo Pustaka. Jakarta Timur.
- [7] Kartika, T. 2015. *Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Berkhasiat Obat Di Desa Tanjung Baru Petai Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir (OI) Provinsi Sumatera Selatan*. *Jurnal Sainmatika* Vol 12 No 1 Hal 32-41.
- [8] Kurdi, A. 2010. *Tanaman Herbal Indonesia*. Malang.
- [9] Lestari, I.A. 2017. *Analisa Penggunaan Obat Tradisional Dalam Upaya Swamedikasi Di Lingkungan Tolotonga Kecamatan Asakota Bima*. Vol. 1 No. 2.
- [10] Mulyani, H. 2016. *Tumbuhan Herbal Sebagai Jamu Pengobatan Tradisional Terhadap Penyakit Dalam Serat Primbon Jampi Jawi Jilid I*. Vol. 21, No.2.
- [11] Ningsih, I.Y. 2016. *Studi Etnoformasi Penggunaan Tumbuhan Obat Oleh Suku Tengger Di Kabupaten Lumajang Dan Malang, Jawa Timur*. Vol. 13 No.2.

- [12] Nisyapuri, F.F. 2018. *Studi Etnobotani Tumbuhan Obat Di Desa Wonoharjo, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat*. Vol. 4 No. 2.
- [13] Riset Tumbuhan Obat Dan Jamu (Ristoja). 2015. *Pedoman Koleksi Sample Tumbuhan, Dokumentasi, Pembuatan Herbarium Dan Deskripsi Morfologi. Tawangmangu*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- [14] Syah, S.Ar., Samsurizal, M.S, Ramdhanil P. 2014. *Jenis-Jenis Dan Khasiat Tumbuhan Suku Asteraceae Di Desa Mataue Kawasan Taman Nasional Lore Lindu*. *Online Jurnal of Natural Science* Vol. 3 No. 3 : 297-312.
- [15] Tjitrosoepomo. G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. UGM: Yogyakarta.
- [16] Wegiera. M. H., D.S. Marcin, J.D. Magdalena. K. And Kamila. K. 2012. *Cytotoxic Effect of Some Medicinal Plants From Asteraceae Family*. Chair and Departement of Pharmaceutical Botany. Medical University. Vol.69. No.2.
- [17] Witjoro, A. 2016. *Pemanfaatan Tumbuhan Obat Di Desa Kayubek, Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan*. Vol 3 No. 4.
- [18] Yuliasari, R.M. 2016. *Inventarisasi Tumbuhan Gulma Di Lahan Pertanian Wortel (Daucus carota l.) Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji Kota Batu*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Malang. Malang.

Status Kesehatan Hutan Berdasarkan Indikator Kondisi Tajuk (Studi Kasus Pada Tiga Fungsi Hutan di Provinsi Lampung)

Anggi Feriansyah¹, Rahmat Safe'i^{2*}, Arief Darmawan³, Hari Kaskoyo⁴

Jurusan Kehutanan Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Bandar Lampung 35145

¹anggiferian@gmail.com

²rahmat.safei@fp.unila.ac.id

³arief.darmawan@gmail.com

⁴harikaskoyo@yahoo.com

*rahmat.safei@fp.unila.ac.id

Intisari — Data dan informasi mengenai status kesehatan hutan pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung sampai saat ini masih kurang. Oleh karena itu, data dan informasi tersebut sangat penting untuk dapat dijadikan acuan kebijakan pengelolaan hutan di Provinsi Lampung kedepannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung. Penelitian ini dilaksanakan di tiga fungsi hutan, yaitu: lindung di Kabupaten Tanggamus, konservasi di Kabupaten Pesawaran, dan produksi di Kabupaten Lampung Timur. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode *Forest Health Monitoring* dengan enam klaster plot pada masing-masing fungsi hutan. Tahapan penelitian, yaitu: pembuatan klaster plot, pengambilan data, analisis data, dan penilaian kesehatan hutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung dengan kategori baik (tiga klaster plot), sedang (satu klaster plot), dan buruk (dua klaster plot); fungsi hutan konservasi dengan kategori baik (tiga klaster plot), sedang (dua klaster plot), dan buruk (satu klaster plot); dan fungsi produksi dengan kategori baik (empat klaster plot) dan buruk (dua klaster plot). Dengan demikian, status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung, yaitu pada kategori: sedang (lindung), baik (konservasi), dan sedang (produksi).

Kata kunci — kesehatan hutan, kondisi tajuk, tiga fungsi hutan.

Abstract — Data and information about forest health status in three forest functions in Lampung Province until now still lacking. Therefore, data and information are very important to be used as the reference policy of forest management in Lampung Province in the future. This research aims to determine the status of forest health based on the heading condition indicators on three forest functions in Lampung Province. This research was carried out in three forest functions, namely: protection in Tanggamus Regency, approved in Pesawaran Regency, and production in East Lampung Regency. Data was collected using the Forest Health Monitoring method with a six cluster plot on each forest function. Stages of research, namely: making cluster plots, data collection, data analysis, and forest health assessment. The results showed the health status of forests in protected forests with good categories (three-cluster plot), moderate (one-cluster plot), and bad (two-cluster plot); the function of conservation forest with good categories (three-cluster plot), moderate (two-cluster plot), and bad (one-cluster plot); and production functions with good categories (four-cluster plot) and bad (two-cluster plot). Thus, the health status of the forest is based on canopy indicators on three forest functions in Lampung Province, namely in the categories: medium (protected), good (competitor), and medium (production).

Keywords— forest health, canopy conditions, three forest functions.

I. PENDAHULUAN

Fungsi hutan di Indonesia terbagi menjadi tiga, yaitu fungsi lindung, konservasi, dan produksi. Fungsi-fungsi hutan ini dipengaruhi oleh kondisi ekosistem setempat, sistem silvikultur dan perspektif pengelolaan yang akan dicapai [14]. Dewasa ini sumber daya hutan telah mengalami penurunan fungsi dimana hutan tidak lagi berfungsi secara maksimal sebagai akibat dari eksploitasi yang dilakukan oleh manusia.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan hutan secara lestari adalah dengan melakukan pemantauan kesehatan hutan.

Hutan dikatakan sehat jika hutan tersebut masih dapat memenuhi fungsinya dan fungsi utama yang telah ditetapkan sebelumnya [5]. Kesehatan hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: intensitas matahari, unsur hara, aktivitas manusia dan lain sebagainya [19]. Status kesehatan hutan perlu dipantau secara periodik atau berkala untuk

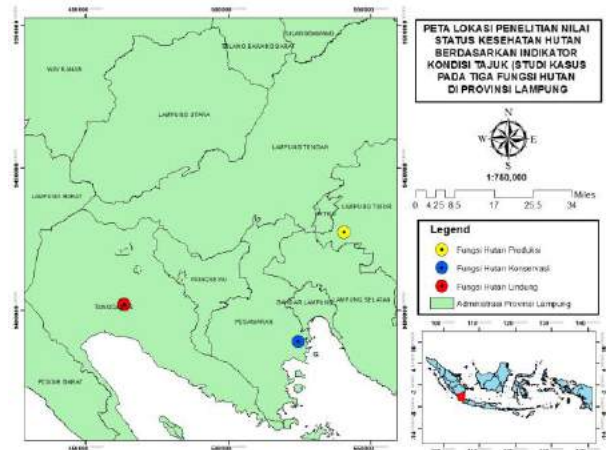
memprediksi perubahan yang akan terjadi kedepannya. Akan tetapi, kesadaran tentang pentingnya kesehatan hutan dalam mencapai pengelolaan hutan yang lestari sampai saat ini masih kurang sehingga permasalahan kesehatan hutan sejauh ini belum mendapat perhatian yang serius [11]. Sampai saat ini data dan informasi mengenai status kesehatan hutan pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung masih kurang. Padahal, data dan informasi mengenai kesehatan hutan sangat diperlukan sebagai acuan dalam pengelolaan hutan kedepannya, sebagaimana pendapat [2] yang menyatakan bahwa pemantauan kesehatan hutan merupakan kunci dalam perumusan kebijakan lingkungan dan untuk pengelolaan sumber daya lingkungan karena merupakan kontrol agar hutan dapat berjalan dengan tetap mempertahankan prinsip-prinsip kelestarian pengelolaan hutan.

Dalam metode *Forest Health Monitoring* (FHM) terdapat beberapa indikator yang bisa digunakan, salah satu indikator kesehatan hutan tersebut adalah vitalitas melalui kondisi tajuk pohon [5]. Tajuk merupakan salah satu bagian pohon yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan pohon sebagai tempat terjadinya proses utama fotosintesis sehingga memiliki hubungan yang erat dengan kesehatan pohon [1] [22]. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan yang ada di Provinsi Lampung.

II. METODE PENELITIAN

H. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga fungsi hutan yang ada di Provinsi Lampung, yaitu: hutan lindung di Kabupaten Tanggamus, hutan konservasi di Kabupaten Pesawaran dan hutan produksi di Kabupaten Lampung Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2019. Lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



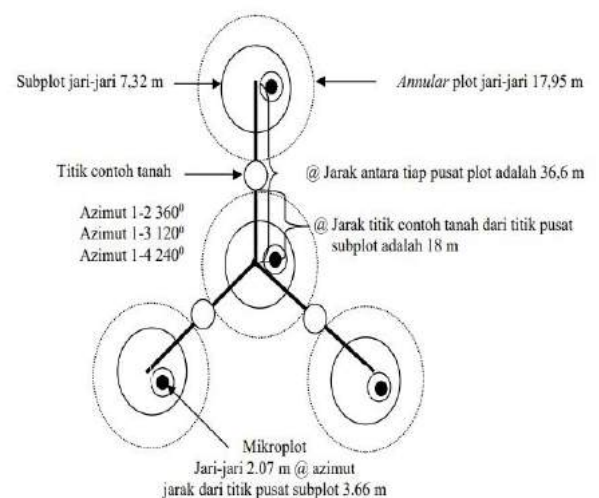
Gbr. 1 Lokasi penelitian Status Kesehatan Hutan Berdasarkan Indikator Kondisi Tajuk (Studi Kasus pada Tiga Fungsi Hutan di Provinsi Lampung)

I. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kompas, kamera, *rollmeter*, *tally sheet*, *magic card*, *binokuler*, *hagameter* dan laptop yang dilengkapi dengan program *software* microsoft excel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pohon yang ada dalam klaster plot penelitian.

J. Pengumpulan Data

Pembuatan plot ukur kesehatan hutan didasarkan pada metode FHM. Pembuatan klaster plot FHM pada masing-masing fungsi hutan berjumlah enam klaster plot sehingga jumlah keseluruhan berjumlah 18 klaster plot (72 plot ukur). Desain klaster plot FHM pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung disajikan pada gambar 2.



Sumber : [4] [21]

Gbr 2. Desain Klaster plot FHM.

Dalam metode FHM parameter-parameter kondisi tajuk pohon adalah sebagai berikut [5] : rasio tajuk hidup (*Live Crown Ratio/LCR*), kerapatan tajuk (*Crown Density/Cden*), transparansi tajuk (*Foliage Transparency/FT*), diameter tajuk (*Crown Diameter Width* dan *Crown Diameter at 90°*), dan *dieback* (CDB).

K. Analisis Data

Analisis data kondisi tajuk dihitung berdasarkan nilai peringkat penampakan tajuk (*Visual Crown Ratio/VCR*) [6]. Nilai status kesehatan hutan pada tiga fungsi hutan diperoleh dari nilai akhir kondisi kesehatan hutan. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan merupakan hasil perkalian antara nilai tertimbang dengan nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot per fungsi hutan. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan (NKH) pada masing-masing klaster plot per fungsi hutan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut [9], modifikasi:

$$NKH_{CL} = NT_{VCR} \times NS_{VCR}$$

Dimana:

NKH_{CL} = Nilai Akhir Kondisi Kesehatan Hutan Klaster Plot

NT_{VCR} = Nilai Tertimbang Indikator Kondisi Tajuk

NS_{VCR} = Nilai Skor Indikator Kondisi Tajuk

Dimana NT merupakan nilai tertimbang dari parameter indikator kesehatan hutan pada masing-masing fungsi hutan dan NS merupakan nilai skor parameter dari indikator kesehatan hutan. Nilai skor didasarkan pada nilai terendah dan nilai tertinggi dari setiap klaster plot [17].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

L. Hasil

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1) Fungsi Hutan Lindung

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi tajuk pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan lindung, nilai VCR yang diperoleh bervariasi dari terkecil yaitu 2,50 hingga yang terbesar yaitu 3,25 seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan lindung

Klaster Plot	VCR
1	2,50
2	3,25
3	3,08
4	3,24
5	2,83
6	2,63

Berdasarkan Tabel 1, nilai VCR terbesar diperoleh pada klaster dua sedangkan nilai VCR terkecil diperoleh pada klaster satu. Nilai VCR yang lebih besar menggambarkan kondisi tajuk yang lebih baik. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi lindung disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi lindung

Klaster Plot	NS
1	1
2	10
3	8
4	10
5	5
6	2

Kategori kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung didapatkan dari nilai ambang batas kesehatan hutan yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan [9]. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung

Nilai	Kategori
1,76 – 2,50	Baik
1,01 – 1,75	Sedang
0,25 – 1,00	Buruk

Untuk mengetahui nilai akhir kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot pada fungsi hutan lindung, dilakukan perkalian antara nilai tertimbang VCR dengan nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot. Nilai tertimbang VCR pada fungsi hutan lindung adalah 0,25 Berdasarkan [14]. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan lindung

Klaster Plot	Nilai Akhir Kesehatan Hutan	Status
1	0,25	Buruk
2	2,50	Baik
3	2,00	Baik
4	2,50	Baik
5	1,25	Sedang
6	0,50	Buruk
Rata-rata	1,50	Sedang

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung dengan kategori baik (tiga klaster plot), sedang (satu klaster plot), dan buruk (dua klaster plot).

2) Fungsi Hutan Konservasi

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi tajuk pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi, nilai VCR yang diperoleh bervariasi dari terkecil yaitu 3,00 hingga yang terbesar yaitu 3,26 seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi

Klaster Plot	VCR
1	3,13
2	3,23
3	3,26
4	3,24
5	3,18
6	3,00

Berdasarkan Tabel 5, nilai VCR terbesar diperoleh pada klaster plot tiga sedangkan nilai VCR terkecil diperoleh pada klaster plot enam. Nilai tertimbang VCR pada fungsi hutan konservasi adalah 0,10. Berdasarkan [14]. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai Skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi

Klaster Plot	NS
1	6
2	9
3	10
4	10
5	7

6

1

Kategori kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi didapatkan dari nilai ambang batas kesehatan hutan yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi [9]. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi

Nilai	Kategori
0,71 – 1,00	Baik
0,41 – 0,70	Sedang
0,10 – 0,40	Buruk

Besar kecilnya nilai skor yang diperoleh di masing-masing klaster plot akan mempengaruhi nilai akhir yang diperoleh. Nilai status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi

Klaster Plot	Nilai Akhir Kesehatan Hutan	Status
1	0,60	Sedang
2	0,90	Baik
3	1,00	Baik
4	1,00	Baik
5	0,70	Sedang
6	0,10	Buruk
Rata-rata	0,72	Baik

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi dengan kategori baik (dua klaster plot), sedang (dua klaster plot), dan buruk (dua klaster plot).

3) Fungsi Produksi

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi tajuk pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi, nilai VCR yang diperoleh bervariasi dari yang terkecil yaitu 2,30 hingga yang terbesar yaitu 3,10 seperti disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi

Klaster Plot	VCR
1	2,90
2	3,10
3	2,30
4	2,90
5	3,00
6	2,50

Berdasarkan Tabel 9, nilai VCR terbesar diperoleh pada klaster plot dua sedangkan nilai VCR terkecil diperoleh pada klaster plot tiga. Nilai tertimbang VCR pada fungsi hutan produksi adalah 0,25. Berdasarkan [14]. Nilai skor VCR disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi

Klaster Plot	NS
1	8
2	10
3	1
4	8
5	9
6	3

Kategori kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi didapatkan dari nilai ambang batas kesehatan hutan yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi [9]. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi

Nilai	Kategori
1,76 – 2,50	Baik
1,01 – 1,75	Sedang
0,25 – 1,00	Buruk

Untuk memperoleh nilai status kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi dilakukan melalui perhitungan dengan perkalian antara nilai tertimbang dengan nilai skor. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi

Klaster Plot	Nilai Akhir	Status
	Kesehatan Hutan	
1	2,00	Baik
2	2,50	Baik
3	0,25	Buruk
4	2,00	Baik
5	2,25	Baik
6	0,75	Buruk
Rata-rata	1,63	Sedang

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan status kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi dengan kategori baik (empat klaster plot) dan buruk (dua klaster plot).

M. Pembahasan

Menurut [18] pohon yang sehat atau normal adalah pohon yang masih dapat menjalankan fungsi fisiologisnya. Sebaliknya, dikatakan tidak sehat jika pohon yang secara struktural mengalami kerusakan baik secara keseluruhan ataupun sebagian pohon. Gambaran kesehatan pohon secara umum dapat dilihat dari ukuran tajuknya. Referensi [5] menyatakan bahwa kondisi tajuk pohon akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis sehingga apabila tajuk pohon mengalami kerusakan, maka unsur hara yang diperlukan untuk proses fotosintesis akan terhambat atau hanya sedikit yang diangkut ke bagian daun dan bagian pohon lainnya. Sehingga dalam penilaian kesehatan hutan nilai VCR yang tinggi pada suatu pohon mengindikasikan proses fotosintesis berjalan dengan baik dan hasil fotosintesis berupa karbohidrat akan lebih optimal sedangkan nilai VCR yang rendah menggambarkan kondisi tajuk yang jelek dan hasil fotosintesis yang sedikit atau tidak optimal [20].

Berdasarkan hasil penelitian pada fungsi hutan lindung, kategori baik diperoleh pada klaster plot 2,3 dan 4, sedang pada klaster plot 5 dan buruk pada klaster plot 1 dan 6. Kondisi rata-rata yang diperoleh pada fungsi hutan lindung berada pada kategori sedang. Status kesehatan hutan ini dipengaruhi oleh nilai dari masing-masing parameter pengukuran. Nilai VCR merupakan hasil penjumlahan lima parameter pengukuran tajuk, yaitu : Rasio tajuk hidup, transparansi

tajuk, kerapatan tajuk, diameter tajuk dan *dieback*. Tinggi rendahnya nilai VCR sangat dipengaruhi oleh kelima parameter pengukuran tajuk tersebut [5]. Kondisi tajuk pada hutan dengan fungsi lindung mampu menggambarkan stratifikasi tajuk pohon yang terdapat pada suatu kawasan, stratifikasi tajuk ini berguna untuk dapat mengurangi energi kinetik dari air hujan yang turun sehingga mampu untuk menahan erosi [12]. Selain itu, kondisi tajuk mampu menggambarkan kerapatan tegakan [12], dimana pohon dengan tajuk lebar dan bercabang banyak mengindikasikan tegakan yang terlalu jarang maupun rawang (terbuka) [15]. Tegakan yang rapat akan menghasilkan jumlah serasah yang lebih banyak. Serasah memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap jumlah unsur hara yang masuk ke dalam tanah, serasah yang berhasil di dekomposisi akan memberikan bahan-bahan organik yang dapat mendukung kehidupan makhluk hidup dan serasah akan membentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah [7] [3].

Pada fungsi hutan konservasi hasil penelitian berada di kategori baik pada klaster plot 2, 3 dan 4, sedang pada klaster plot 1 dan 5, dan buruk pada klaster plot 6. Nilai rata-rata yang diperoleh menunjukkan status kesehatan hutan berada pada kategori baik. Hasil pengukuran akan dipengaruhi oleh bentuk tajuk pada masing-masing pohon. Keberagaman pola pertumbuhan pohon akan menghasilkan tajuk yang beragam pula [8]. Pada fungsi hutan konservasi, tajuk berperan penting untuk menyediakan tempat tinggal satwa, sebagaimana pendapat [16] dalam [8] yang menyatakan kerapatan kanopi dari tegakan berperan penting untuk menilai kesesuaian habitat satwa liar dan risiko kebakaran, juga dapat diestimasi dengan menggunakan model lebar tajuk.

Dari hasil penelitian pada fungsi hutan produksi, didapatkan kategori baik pada klaster plot 1, 2, 4 dan 5, dan kategori buruk pada klaster plot 3 dan 6. Kondisi kesehatan hutan rata-rata yang diperoleh berada pada kategori sedang. Di hutan dengan fungsi produksi kondisi tajuk penting untuk diketahui karena kondisi tajuk pohon adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap

pertumbuhan pohon sehingga akan mempengaruhi kuantitas dan kualitas kayu olahan yang akan dihasilkan [6]. Menurut [8] lebar tajuk dapat menggambarkan persaingan antar individu pohon dan berpengaruh pada ketebalan cabang pohon, serta secara tidak langsung berpengaruh pada kualitas kayu dan nilai ekonomi pohon tersebut. Suatu pohon yang memiliki tajuk yang lebar dan lebat artinya mengindikasikan bahwa laju pertumbuhan pohon tersebut cepat. Sedangkan, jika suatu pohon memiliki tajuk yang kecil dan jarang mengindikasikan kondisi tempat tumbuh yang kurang mendukung pertumbuhan [10]. Pengetahuan tentang kesehatan hutan dapat meminimalisir kemungkinan pengelola kehilangan hasil produksi, peramalan tingkat serangan organisme perusak tanaman, dan sistem pengendalian yang harus dilakukan [13].

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung, yaitu pada kategori: sedang (fungsi hutan lindung), baik (fungsi hutan konservasi), dan sedang (fungsi hutan produksi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Tim pembimbing atas dilibatkannya dalam penelitian terapan tahun 2019 dari DRPM Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian ristekdikti serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan kepada Penulis selama proses penelitian berlangsung sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

REFERENSI

- [1] Cavalli, J.P. dan Finger, C.A.G. Modelling of upper crown exposed to light of *Cedrela fissilis* (Vell.) opengrown trees by a non-destructive method. *Journal Forestry*, Vol. 8, pp. 1-6.2016.
- [2] Ferreti, M. Forest health assessment and monitoring – issues for consideration.

- Journal Environmental Monitoring and Assessment*. Vol. 48, pp. 45– 72, 1996.
- [3] Irawan, T. dan Yuwono, S.B. infiltrasi pada berbagai tegakan hutan di arboretum universitas lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 4 (3), pp. 21-34. 2016.
- [4] Mangold, R. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide*. New York: USDA Forest Service General Technical Report. 1997.
- [5] Nuhamara ST. dan Kasno. 2001. Present Status of Crown Indicators. Di dalam: *Forest Health Monitoring to Monitor The Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest*. Volume I. Japan: ITTO dan Bogor: SEAMEO-BIOTROP.
- [6] Putra, E.I., Supriyanto, & Purnomo, H. (2010). “Metode penilaian kesehatan hutan alam produksi berbasis indikator ekologis” dalam Prosiding seminar nasional Kontribusi Litbang dalam Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Hutan Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Kehutanan. Bogor, 29 November 2010. p. 89-94.
- [7] Riyanto. Indriyanto. dan Bintoro, A. Produksi seresah pada tegakan hutan di blok penelitian dan pendidikan taman hutan raya wan abdul rachman provinsi lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 1 (1), pp. 1-8, 2013.
- [8] Sadono, R. Prediksi lebar tajuk pohon dominan pada pertanaman jati asal kebun benih klon di kesatuan pemangkuan hutan ngawi, jawa timur. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. 12 (2), pp. 127-141. 2018.
- [9] Safe'i, R. Hardjanto. Supriyanto. dan Leti S. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon (*Falcataria moluccana* (miq.) Barneby & j.w. grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol. 12 (3), pp. 175-187, 2015.
- [10] Safe'i, R. Indriyani, Y. Darmawan, A. Status pemantauan kesehatan hutan yang dikelola oleh kelompok tani hutan shk lestari : studi kasus kelompok tani hutan karya makmur 1 desa cilimus, kecamatan teluk pandan, kabupaten pesawaran, provinsi lampung. *Jurnal Sylva Tropika*. Vol. 3 (2). pp 185-198, 2019.
- [11] Safe'i, R., Hardjanto, Supriyanto, dan Sundawati, L. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol. 12 (3), pp. 175 – 187, 2013.
- [12] Safe'i, R. dan Tsani, M.K. *Kesehatan Hutan: Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Health Monitoring*. Plantaxia. Yogyakarta. 2016.
- [13] Safe'i, R. dan Tsani, M.K. Penyuluhan Program Kesehatan Hutan Rakyat di Desa Tanjung Kerta Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sakai Sambayan*. Vol. 1 (1), pp. 35 –36, 2017.
- [14] Safe'i, R. Wulandari, C. Kakoyo, H. 2019. Penilaian kesehatan hutan pada berbagai tipe hutan di provinsi lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 7 (1), pp. 95-109, 2019.
- [15] Septiawan, W. Indriyanto, dan Duryat. Jenis tanaman, kerapatan, dan stratifikasi tajuk pada hutan kemasyarakatan kelompok tani rukun makmur 1 di register 30 gunung tanggamus, lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 5 (2), pp. 88-101. 2017.
- [16] Sharma RP, Vacek Z, Vacek S. Individual tree crown width models for Norway spruce and European beech in Czech Republic. *Forest Ecology and Management*. Vol. 366, pp. 208–220.2016.
- [17] Simanjorang, L.S. dan Safe'i, R. 2018. Penilaian vitalitas pohon jati dengan forest health monitoring di kph balapulung. *Jurnal Ecogreen*. Vol. 4 (1), pp. 9-15, 2018.
- [18] Siregar, B.N.T. 2014. *Evaluasi Kesehatan Pohon Peneduh Di Kota Bandar Lampung Berbasis Sonic Tomography*. Skripsi. IPB.
- [19] Sitingjak, E. V. Duryat. dan Santoso, T. Status kesehatan pohon pada jalur hijau dan halaman parkir Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 4(2), pp. 1-8. 2016.
- [20] Supriyanto dan T. Iskandar. Penilaian Kesehatan Kebun Benih Semai Pinus Merkusii Dengan Metode Fhm (Forest Health Monitoring) di Kph Sumedang. *Jurnal Silviculture Tropika* Vol. 9 (2), pp. 99-108. 2018.
- [21] United States Development Agency-Forest Service (USDA-FS). 1999. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide (International 1999)*. USDA Forest Service Research Triangle Park, Asheville NC.
- [22] Zarnoch, S.J. Bechtold WA. Stolte, K.W. Using crown condition variables as indicators of forest health. *Canadian Journal of Forest Research* Vol. 34 (5), pp. 1057–1070. 2004.

Pengaruh *Green Perceived Knowledge* dan *Environmental Concern* Terhadap *Eco-Friendly Behavior*

Erlina Rufaidah^{1*}, Kodri², Nadya Novita³

¹Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

²Program Studi Pendidikan Ekonomi, Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No 229, Isola, Kec Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

³Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹erlinarufaidah1958@gmail.com*

²kodri_magisterekonomi@upi.edu

³novitanadya123@gmail.com

Intisari — Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya *Eco-Friendly Behavior*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *green perceived knowledge* dan *environmental concern* terhadap *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung Tahun 2019. Penelitian ini menggunakan deskriptif verifikatif dengan pendekatan *ex post facto* dan survey. Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung Tahun 2019 dengan jumlah sebanyak 67 mahasiswa dan sampel sebanyak 67 mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, dokumentasi dan angket. Teknik analisis menggunakan regresi linear sederhana dan regresi linear multipel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) *Eco-friendly behavior* dipengaruhi *green perceived knowledge* sebesar 85,4%, sisanya 14,6% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. 2) *Eco-friendly behavior* dipengaruhi *green perceived knowledge* sebesar 58,5%, sisanya 41,5% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini, dan 3) *Eco-friendly behavior* dipengaruhi oleh variabel *green perceived knowledge* dan *environmental concern* dan sisanya sebesar 32,3% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Kata kunci — *Green Perceived Knowledge, Environmental Concern, Eco-Friendly Behavior*.

Abstract — *This research is motivated by the low Eco-Friendly Behavior. This study aims to determine the effect of green perceived knowledge and environmental concern on eco-friendly behavior in 2019 Lampung University Economic Education Students. This research uses descriptive verification with an ex post facto approach and a survey. The population in this study were the Economics Education Students of the University of Lampung in 2019 with a total of 67 students and a sample of 67 students. Data collection was carried out by observation, interviews, documentation and questionnaires. The analysis technique uses simple linear regression and multiple linear regression. The results showed that 1) Eco-friendly behavior was influenced by green perceived knowledge of 85.4%, the remaining 14.6% was influenced by other factors not examined in this study. 2) Eco-friendly behavior is influenced by green perceived knowledge of 58.5%, the remaining 41.5% is influenced by other factors not examined in this study, and 3) Eco-friendly behavior is influenced by green perceived knowledge and environmental concern variables and the rest amounted to 32.3% influenced by other factors not examined in this study.*

Keywords — *Green Perceived Knowledge, Environmental Concern, Eco-Friendly Behavior*.

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini isu mengenai pemanasan global telah menjadi pokok perhatian di semua belahan dunia. Fenomena pemanasan global yang terjadi menjadi masalah yang sangat serius bagi bumi. Pemanasan global (*global warming*) adalah perubahan iklim yang disebabkan secara langsung atau tidak langsung oleh kegiatan manusia yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer global dan perubahan iklim dari waktu ke waktu (Mandel, 2014). Dampak yang

diakibatkan oleh pemanasan global (*global warming*) terhadap lingkungan dapat dirasakan, dengan ditandai adanya kerusakan hutan, perubahan ekstrim suhu bumi, tidak stabilnya iklim, menipisnya lapisan ozon, dan lingkungan yang semakin rusak (*National Geographic Indonesia*, 2017). Indonesia adalah negara yang mengalami dampak akibat pemanasan global. Padahal, Indonesia merupakan salah satu negara terpenting dalam memperlambat pemanasan global yang terjadi di dunia. Namun pada kenyataannya, hal ini bertolak belakang

dengan kondisi lingkungan Indonesia yang saat ini sangat memerhatikan (Susandi et al, 2008).

Salah satu permasalahan yang menyebabkan pemanasan global adalah sampah. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), menyebutkan bahwa manusia dalam setiap kegiatannya selalu menghasilkan sampah yang memberikan kontribusi sangat besar terhadap emisi gas rumah kaca (GRK). Fakta ilmiah menunjukkan bahwa sampah adalah salah satu penyumbang gas rumah kaca (GRK) dalam bentuk metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂) (Simanjuntak, 2009). Adapun permasalahan lingkungan lain yang dapat memicu terjadinya pemanasan global ialah masalah Udara. Berdasarkan data yang diperoleh dari Ditjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Indonesia memiliki indeks kualitas udara hanya 76,91 pada tahun 2018 (Apriana, 2019).

Selain dari itu beberapa permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini, dapat dihubungkan dengan pola masyarakat dalam mengkonsumsi suatu produk. Menurut Lepiyanto dan Pratiwi (2015) menyebutkan kebiasaan menggunakan produk sekali pakai mempengaruhi banyaknya tumpukan sampah. Produk tersebut adalah produk yang berbahan plastik. Penggunaan plastik di Indonesia telah berkembang dengan sangat pesat. Tak heran, jika Indonesia merupakan negara penyumbang sampah plastik terbesar kedua setelah China (CNBC Indonesia, 2019).

Berdasarkan data CNBC Indonesia (21 Juli 2019) menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara pencemaran sampah plastik ke laut terbesar kedua di dunia dengan jumlah 1,29 juta ton/tahun. Sedangkan China memimpin dengan tingkat pencemaran sampah plastik ke laut sekitar 1,23-3,53 juta ton/tahun. Padahal jika ditinjau lebih jauh, jumlah penduduk pesisir Indonesia hampir sama dengan India, yaitu 187 juta jiwa. Namun tingkat pencemaran plastik ke laut India hanya sekitar 0,09-0,24 juta ton/tahun dan menempati urutan ke 12. Banyak dari sampah kantong plastik tidak sampai ke tempat pembuangan sampah dan hanya

sedikit yang didaur ulang, sehingga banyak sampah kantong plastik tersebut berakhir di saluran air, sungai, sampai akhirnya ke laut (Ekawati, 2016). Hal ini membuktikan bahwa adanya sistem pengelolaan sampah yang buruk di Indonesia.

Adanya isu tentang pemanasan global dan permasalahan sampah plastik membuat gerakan *Go green* marak diperbincangkan akhir-akhir ini. *Go green* sendiri mempunyai arti sebagai tindakan atau upaya yang dilakukan untuk menyelamatkan bumi. Istilah *Go green* menjadi jargon yang mulai dikumandangkan setelah disadari bahwa ketidakpedulian manusia terhadap lingkungan diyakini menimbulkan potensi dan bahaya besar terhadap kelangsungan hidup di bumi (Purnama, 2014).

Mahasiswa dapat diartikan sebagai generasi muda yang memiliki kesempatan mengenyam pendidikan di perguruan tinggi dan berpotensi untuk memperoleh pengetahuan serta kompetensi yang lebih tinggi. Mahasiswa merupakan bagian kelompok masyarakat yang dinamis, artinya mahasiswa dapat mengikuti perubahan yang terjadi dalam masyarakat, dan dengan kapasitas intelektualnya mahasiswa mampu mengembangkan diri (Indarti & Rostiani, 2008).

Cara yang dapat dilakukan mahasiswa dalam menyelamatkan bumi dari pemanasan global, salah satunya adalah dengan menerapkan perilaku yang ramah terhadap lingkungan. Sebelum menerapkan perilaku ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari mahasiswa harus disadarkan dengan pentingnya pengetahuan dan kepedulian lingkungan dalam mengubah gaya hidup menjadi lebih *eco-friendly*. Jika setiap mahasiswa sudah terbiasa berperilaku ramah lingkungan maka bukan hal yang mustahil masalah lingkungan hidup menjadi fenomena yang sangat langka (Pane, 2013).

Penerapan perilaku ramah lingkungan di dalam diri seseorang pada dasarnya tidak dapat dipaksakan, karena perilaku ramah lingkungan ini dapat timbul melalui adanya beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi perilaku ramah lingkungan menurut Septian (2017) di antaranya adalah pengetahuan lingkungan dan sikap peduli lingkungan.

Pengetahuan lingkungan sebagai satu set dari pengetahuan ekologis di mana individu membicarakan topik lingkungan. Pengetahuan lingkungan dapat diperoleh mahasiswa dari berbagai sumber, dan tidak hanya terbatas di bangku kuliah saja (Koellner & Tovar, 2009). Pengetahuan lingkungan dapat berpengaruh terhadap kepedulian lingkungan. Menurut Abdul dan Muhmin (2007), Kepedulian lingkungan adalah sikap yang mencerminkan sejauh mana konsumen peduli tentang kerusakan yang dialami lingkungan. Mahasiswa sebagai ujung tombak perubahan justru memiliki kepedulian yang rendah terhadap pencegahan kerusakan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh *green perceived knowledge* dan *environmental concern* terhadap *eco-friendly behaviour*.

II. KAJIAN PUSTAKA

Eco-Friendly Behavior

Eco-Friendly Behavior sebagai bentuk tindakan sadar yang dilakukan oleh seseorang dengan maksud untuk meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan dari aktivitas manusia terhadap lingkungan atau dapat diartikan sebagai upaya memperbaiki lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung (Kollmuss & Agyeman, 2002).

Eco-Friendly Behavior atau perilaku ramah lingkungan ini dapat dibuktikan dengan tindakan-tindakan yang memperhatikan kelangsungan dan ketahanan lingkungan seperti, memanfaatkan air dan energi listrik secara efisien, menggunakan peralatan teknologi dan produk-produk yang ramah lingkungan, memakai alat transportasi sehari-hari yang tidak mencemari lingkungan, tidak membuang sampah sembarangan, mengurangi penggunaan kantong plastik, meminimalisasi timbunan sampah dari produk atau makanan yang dikonsumsi, dan perilaku-perilaku lainnya yang memiliki nilai positif terhadap lingkungan (Lehman dan Geller, 2004). Dimensi yang terdapat di dalam *eco-friendly behavior* dapat dikelompokkan menjadi 6 dimensi yaitu 1) *Energy conservation*; 2) *Transportation and mobility*; 3) *Waste*

avoidance; 4) *Consumerism*; 5) *Recycling* dan 6) *Vicarious social behaviors toward conservation* (Kaiser & Wilson, 2004).

Green Perceived Knowledge

Green perceived knowledge didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang lingkungan yang dimiliki seorang individu tentang suatu topik lingkungan. *Green perceived knowledge* adalah serangkaian pengetahuan ekologis yang dimiliki oleh individu mengenai lingkungan (Chen, 2013) Sedangkan Lee (2011) menganggap bahwa *green perceived knowledge* adalah suatu pengetahuan dasar yang dimiliki oleh seseorang konsumen tentang hal-hal yang bisa dilakukan untuk membantu dalam aktivitas perlindungan lingkungan yang difasilitasi dengan komitmen perilaku untuk menggunakan produk hijau. pengetahuan lingkungan yang diperoleh dapat bersumber dari tiga hal yaitu 1) Tradisi atau budaya (*ecological ethnocentrism*); 2) Gabungan pengetahuan secara ilmiah di bidang lingkungan dan 3) Pengalaman pribadi individu sebelumnya dan persepsi tentang produk ramah lingkungan.

Environmental Concern

Environmental concern merupakan tindakan ramah lingkungan yang secara spesifik dilakukan oleh konsumen akan menunjukkan bahwa mereka memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Sejauh mana seseorang ataupun kelompok prihatin terhadap lingkungan yang ada dan menunjukkan kesediaan mereka untuk menahan masalah lingkungan yang terjadi (Karatu & Mat, 2014). Selain itu, kepedulian lingkungan (*environmental concern*) sebagai suatu alat prediksi yang memungkinkan atas perilaku pembelian produk ramah lingkungan dan bisa menjadi faktor utama dalam proses pengambilan keputusan konsumen (Angelovska, 2012).

III. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *deskriptif verifikatif* dengan pendekatan *ex post facto* dan *survey*. Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas

Lampung angkatan 2016. Pemilihan populasi ini mempertimbangkan mahasiswa yang masih aktif pada saat penelitian ini dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan bahwa jumlah Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung angkatan 2016 adalah 67 mahasiswa yang terdiri dari 48 mahasiswa perempuan dan 15 mahasiswa laki-laki. Sampel yang digunakan peneliti adalah sama besarnya dengan jumlah populasi, yakni berjumlah 67 Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Angkatan 2016. Adapun teknik-teknik yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data adalah observasi, wawancara, dokumentasi dan angket (kuesioner). Data yang terkumpul dianalisis menggunakan regresi linear sederhana dan regresi linear multipel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Data *Green Perceived Knowledge* (X1)

Data *green perceived knowledge* adalah data primer yang didapat secara langsung oleh peneliti dari hasil penyebaran angket kepada 67 responden, dengan 9 item pertanyaan. Berdasarkan perhitungan, maka diketahui besarnya rentang data *green perceived knowledge* adalah 11, banyak interval adalah 7, panjang kelas adalah 2, sehingga dapat disusun distribusi frekuensi data *green perceived knowledge* sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Variabel *Green Perceived Knowledge* (X1)

No	Kelas Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	29-30	6	8,95
2	31-32	12	17,91
3	33-34	8	11,94
4	35-36	13	19,40
5	37-38	18	26,86
6	39-40	10	14,92
Jumlah		67	100

Sumber : Hasil Pengolahan Data Tahun 2020

Selanjutnya untuk mengidentifikasi kecenderungan variabel *green perceived knowledge* berdasarkan data dalam tabel di atas, dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan data perhitungan maka kategori *green perceived knowledge* dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Variabel *Green Perceived Knowledge* (X1)

No	Kategori	Kelas Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	Rendah	29-32	18	26,86
2	Sedang	33-36	21	31,34
3	Tinggi	37-40	28	41,79
Jumlah			67	100

Angka ini menggambarkan bahwa *green perceived knowledge* yang dimiliki Mahasiswa Pendidikan Ekonomi sudah tertanam dengan baik dalam setiap masing-masing individu. Tingkat pengetahuan lingkungan yang tinggi ini memberikan kemudahan untuk bisa menerapkan perilaku ramah lingkungan di Program Studi Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Gifford & Nilson, 2014) bahwa seseorang yang memiliki pengetahuan mengenai masalah-masalah dan tindakan-tindakan positif yang potensial mengenai lingkungan lebih mungkin untuk secara sadar bertindak dan berperilaku dengan cara yang lebih ramah terhadap lingkungan.

2. Data *Environmental Concern* (X2)

Data mengenai *environmental concern* diperoleh melalui penyebaran angket kepada 67 mahasiswa Pendidikan Ekonomi dengan 10 item pertanyaan. Berdasarkan perhitungan, maka diketahui besarnya rentang data *environmental concern* adalah 11, banyak interval adalah 7, panjang kelas adalah 2, sehingga dapat disusun distribusi frekuensi data *environmental concern* sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Variabel *Environmental Concern* (X2)

No	Kelas Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	29-30	4	5,97

2	31-32	14	20,89
3	33-34	8	11,94
4	35-36	9	13,43
5	37-38	16	23,88
6	39-40	16	23,88
Jumlah		67	100

Sumber : Hasil Pengolahan Data Tahun 2020

Selanjutnya untuk mengidentifikasi kecenderungan variabel *environmental concern* berdasarkan data dalam tabel di atas, dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan data perhitungan di atas maka kategori *environmental concern* dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Kategori Variabel *Environmental Concern* (X2)

No	Kategori	Kelas Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	Rendah	29-32	18	26,86
2	Sedang	33-36	17	25,37
3	Tinggi	37-40	32	47,76
Jumlah			67	100

Berdasarkan Tabel 4, dapat dikatakan bahwa *environmental concern* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi tergolong tinggi yaitu ditunjukkan pada kelas interval 37-40 dengan persentase 47,76% atau 32 responden dari jumlah total responden sebanyak 67.

Environmental concern yang tinggi pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi merupakan bentuk kesadaran untuk peduli terhadap masalah lingkungan. Stern (2000) mengemukakan bahwa sikap peduli lingkungan yang tinggi akan ikut mendorong seseorang untuk berperilaku ramah lingkungan.

3. Data *Eco-Friendly Behavior* (Y)

Data mengenai *eco-friendly behavior* diperoleh melalui penyebaran angket kepada 67 mahasiswa Pendidikan Ekonomi dengan 10 item pertanyaan. Berdasarkan perhitungan

di atas, maka diketahui besarnya rentang data *eco-friendly behavior* adalah 11, banyak interval adalah 7, panjang kelas adalah 2, sehingga dapat disusun distribusi frekuensi data *eco-friendly behavior* sebagai berikut:

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Variabel *Eco-Friendly Behavior* (Y)

No	Kelas Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	29-30	4	5,97
2	31-32	18	26,86
3	33-34	8	11,94
4	35-36	10	14,92
5	37-38	16	23,88
6	39-40	11	16,41
Jumlah		67	100

Sumber : Hasil Pengolahan Data Tahun 2020

Selanjutnya untuk mengidentifikasi kecenderungan variabel *eco-friendly behavior* berdasarkan data dalam tabel di atas, dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah, dilakukan perhitungan. Berdasarkan data perhitungan maka kategori *eco-friendly behavior* dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Kategori Variabel *Eco-Friendly Behavior* (Y)

No	Kategori	Kelas Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	Rendah	29-32	22	32,83
2	Sedang	33-36	18	26,86
3	Tinggi	37-40	27	40,29
Jumlah			67	100

Berdasarkan Tabel 6, dapat dikatakan bahwa *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi tergolong tinggi yaitu ditunjukkan pada kelas interval 37-40 dengan persentase 40,29% atau 27 responden dari jumlah total responden sebanyak 67. Adanya pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa *eco-friendly behavior*

Mahasiswa Pendidikan Ekonomi sudah cukup baik.

Septian (2017) mengungkapkan bahwa berbagai kerusakan lingkungan yang terjadi saat ini tidak terlepas dari perilaku manusia. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa adanya kerusakan lingkungan yang terjadi pada saat ini semakin menegaskan akan pentingnya perilaku ramah lingkungan dan *eco-friendly behavior* ini dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam mengatasi masalah lingkungan.

Pembahasan

1. Pengaruh *Green Perceived Knowledge* Terhadap *Eco-Friendly Behavior* Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung

Hasil dari perhitungan SPSS diperoleh nilai koefisien korelasi *green perceived knowledge* sebesar 0,854 berarti besarnya pengaruh *green perceived knowledge* terhadap *eco-friendly behavior* sebesar 0,854 atau 85,4%. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,854 yang berarti *eco-friendly behavior* dipengaruhi *green perceived knowledge* sebesar 85,4%, sisanya 14,6% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa ada pengaruh *green perceived knowledge* terhadap *eco-friendly behavior*. Hal ini dapat dibuktikan dengan hipotesis yang menunjukkan koefisien t_{hitung} diperoleh sebesar 11,009 dan t_{tabel} sebesar 1,9971 dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $11,009 > 1,9971$ hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, atau dengan kata lain *green perceived knowledge* berpengaruh positif terhadap *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung. Artinya semakin tinggi *green perceived knowledge* maka semakin tinggi juga *eco-friendly behavior* mahasiswa, sebaliknya semakin rendahnya *green perceived knowledge* maka semakin rendah juga *eco-friendly behavior* mahasiswa.

Green perceived knowledge merupakan pengetahuan lingkungan yang dimiliki individu tentang hal-hal yang dapat dilakukan untuk membantu dalam aktivitas

perlindungan lingkungan. Pengetahuan dapat mencegah penghalang seperti ketidakpedulian dan kesalahan informasi sehingga dapat mempromosikan perilaku tertentu, dalam hal ini pengetahuan mengenai lingkungan dapat mempromosikan perilaku-perilaku yang lebih ramah terhadap lingkungan (Frick, 2004).

Berdasarkan penjelasan dan hasil penelitian di atas, maka dapat diketahui bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung adalah *green perceived knowledge*. Hal ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jauhari (2018) dengan judul “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sikap Peduli Lingkungan (Studi Pada Mahasiswa Akuntansi Universitas Trisakti)” menemukan bahwa pengetahuan lingkungan mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap perilaku ramah lingkungan Mahasiswa Akuntansi Universitas Trisakti. Hal ini berarti semakin banyak informasi mengenai masalah lingkungan dan bagaimana masalah lingkungan tersebut dapat terjadi semakin besar kemungkinan seseorang melakukan perilaku ramah lingkungan. Seseorang yang memiliki informasi mengenai langkah-langkah atau solusi mengenai isu-isu lingkungan, mereka akan lebih besar melakukan tindakan yang positif terhadap lingkungan karena mereka yakin bahwa dengan melakukan tindakan ramah lingkungan akan memberikan manfaat yang besar bagi lingkungan dan juga dapat mengatasi masalah-masalah lingkungan yang sudah terjadi.

2. Pengaruh *Environmental Concern* Terhadap *Eco-Friendly Behavior* Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung

Hasil dari perhitungan SPSS diperoleh nilai koefisien korelasi *environmental concern* sebesar 0,765 berarti besarnya pengaruh *environmental concern* terhadap *eco-friendly behavior* sebesar 0,765 atau 76,5%. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,585 yang berarti *eco-friendly behavior* dipengaruhi *green perceived knowledge* sebesar 58,5%,

sisanya 41,5% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Nilai t_{hitung} diperoleh sebesar 9,580 dan t_{tabel} sebesar 1,9971 dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $9,580 > 1,9971$. Adapun nilai probabilitasnya (sig.) $0,000 < 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, atau dengan kata lain *environmental concern* berpengaruh positif terhadap *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung. Artinya semakin tinggi *environmental concern* maka semakin tinggi juga *eco-friendly behavior* mahasiswa, sebaliknya semakin rendahnya *environmental concern* maka semakin rendah juga *eco-friendly behavior* mahasiswa.

Hasil penelitian ini mendukung temuan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Farisy (2015) dengan judul “Studi Faktor-Faktor Psikologi yang Mempengaruhi Perilaku Ramah Lingkungan” menemukan bahwa sikap peduli lingkungan mempunyai pengaruh signifikan terhadap perilaku ramah lingkungan. Semakin positif dan tinggi kepedulian seseorang terhadap isu-isu dan masalah lingkungan maka semakin tinggi pula kemungkinannya melakukan perilaku ramah lingkungan.

Environmental concern dianggap sebagai suatu tingkat komitmen dan emosional terhadap berbagai isu mengenai lingkungan, sebagai perhatian terhadap fakta-fakta dan perilaku dari diri sendiri dengan konsekuensi tertentu untuk lingkungan, dan kepedulian atau perhatian terhadap isu lingkungan dapat berpengaruh terhadap perilaku (Suprapti, 2013). Sikap peduli lingkungan akan muncul dengan hadirnya minat dan perhatian terhadap adanya bukti-bukti yang jelas dari perlakuan manusia terhadap lingkungan.

Menurut Septian (2017) usaha untuk menumbuhkan dan meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan memerlukan peran penyadaran dan informasi. Setelah proses penyadaran informasi, yang diperlukan adalah merubah sikap yang positif terhadap peningkatan kepedulian lingkungan. Jika sikap telah terbentuk akan memunculkan perbuatan atau perilaku yang sesuai dan mendukung usaha dalam meningkatkan kepedulian lingkungan.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dipahami bahwa *environmental concern*

merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung.

3. Pengaruh *Green Perceived Knowledge* dan *Environmental Concern* Terhadap *Eco-Friendly Behavior* Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh *green perceived knowledge* dan *environmental concern* secara simultan terhadap *eco-friendly behavior*. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai F_{hitung} yang diperoleh sebesar 67,003 dengan signifikansi (sig.) sebesar 0,000, sedangkan F_{tabel} dengan derajat kebebasan (df) untuk pembilang = 2 dan penyebut $n - k - 1$ ($64 - 2 - 1 = 61$) dengan $\alpha = 0,05$ dari daftar tabel diperoleh = 3,15, dengan demikian $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $67,003 > 3,15$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menyatakan ada pengaruh *green perceived knowledge* dan *environmental concern* secara simultan terhadap *eco-friendly behavior* pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung. Artinya semakin tinggi *green perceived knowledge* dan *environmental concern* maka semakin tinggi juga *eco-friendly behavior* mahasiswa, sebaliknya semakin rendahnya *green perceived knowledge* dan *environmental concern* maka semakin rendah juga *eco-friendly behavior* mahasiswa.

Koefisien korelasi berganda sebesar 0,823 termasuk tingkat hubungan yang kuat dengan kadar determinasi sebesar 0,677 atau 67,7%, ini berarti variabel *eco-friendly behavior* dipengaruhi oleh variabel *green perceived knowledge* dan *environmental concern* dan sisanya sebesar 32,3% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Berbagai permasalahan lingkungan di perkotaan mengharuskan setiap individu untuk memperbaiki perilakunya supaya lebih ramah lingkungan. Menurut Septian dan Ruhimat (2016) perilaku ramah lingkungan atau *eco-friendly behavior* adalah aktivitas keseharian individu yang memberikan

dampak buruk sekecil mungkin bagi lingkungan.

Dorongan seseorang untuk bertindak dan berperilaku tidak hanya ditentukan oleh faktor lingkungan saja, akan tetapi dipengaruhi pula oleh proses mental (Wibowo, 2009). Hubungan di antara proses mental dan faktor lingkungan akan membentuk pola *resiprokal* atau saling mempengaruhi. Akibatnya masing-masing dari setiap individu harus memiliki pengetahuan, kepedulian atau keinginan untuk menjaga kelestarian lingkungan, baru setelah itu akan timbul dorongan untuk berperilaku ramah lingkungan. Dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat dua komponen yang saling mempengaruhi dalam pembentukan perilaku ramah lingkungan yaitu pengetahuan dan sikap peduli lingkungan.

Interaksi dari kedua komponen tersebut saling mempengaruhi satu sama lain, di mana pengetahuan akan melahirkan perasaan, dari perasaan kemudian terlahir dorongan untuk bertindak. Seseorang yang terbiasa memelihara lingkungan karena memahami pentingnya menjaga kelestarian lingkungan merupakan contoh tindakan untuk berperilaku ramah lingkungan (*eco-friendly behavior*) sehingga di manapun berada orang tersebut akan melakukan tindakan yang sama terhadap lingkungan.

Farisy (2015) mengemukakan bahwa secara teoritis pengetahuan akan lingkungan (*green perceived knowledge*) memberi sumbangan terhadap perilaku ramah lingkungan. Dengan memiliki pengetahuan lingkungan yang baik dapat meningkatkan kesadaran seseorang terhadap masalah-masalah lingkungan dan membuat seseorang lebih peduli akan keadaan lingkungan sekitarnya. Timbulnya rasa kepedulian lingkungan (*environmental concern*), tentu akan memberikan dorongan bagi setiap individu untuk dapat menerapkan perilaku ramah lingkungan (*eco-friendly behavior*) dalam kehidupan sehari-hari.

Green perceived knowledge dan *environmental concern* yang baik apabila diterapkan secara komprehensif akan memberikan benefit bagi lingkungan, yaitu apabila seseorang memiliki pengetahuan dan rasa kepedulian yang tinggi terhadap lingkungan baik secara moral maupun sosial

maka semakin tinggi pula perilaku ramah lingkungannya.

V. PENUTUP

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Eco-friendly behavior dipengaruhi green perceived knowledge sebesar 85,4%, sisanya 14,6% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. 2) Eco-friendly behavior dipengaruhi green perceived knowledge sebesar 58,5%, sisanya 41,5% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini, dan 3) Eco-friendly behavior dipengaruhi oleh variabel green perceived knowledge dan environmental concern dan sisanya sebesar 32,3% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ketua Program Studi, Dosen dan Mahasiswa Pendidikan Ekonomi yang sudah berkenan membantu proses penelitian ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan oleh peneliti dengan tepat waktu dan tanpa suatu kendala apapun.

REFERENSI

- [1] Abdul, A. G., & Muhmin. 2007. Explaining Consumer's Willingness to be Environmentally Friendly. *International Journal of Consumer Studies*. 31: 237-247.
- [2] Apriana, E. (2019). Pengintegrasian Konsep biokonservasi dalam Pembelajaran Biologi Sebagai Upaya Menumbuhkan Literasi dan Kesadaran Lingkungan di Kalangan Siswa. *Jurnal Serambi Ilmu*, 13(1), 1-6.
- [3] Chen, L. 2013. A study of Green Purchase Intention Comparing with Collectivistic (Chinese) and Individualistic (American) Consumers in Shanghai, China. *Information Management and Business Review*. Pp 342-346.
- [4] CNBC Indonesia. (2019, Juli 21). *Sebegini Parah Ternyata Masalah Sampah Plastik di Indonesia*. Diunduh Oktober 22, 2019, dari [cnbcindonesia.com](https://www.cnbcindonesia.com): <https://www.cnbcindonesia.com/lifestyle/20190721140139-33-86420/sebegini-parah->

- ternyata-masalah-sampah-plastik-di-indonesia
- [5] Ekawati, Sulistya. 2016. Mengkritisi Kebijakan Penanganan Kantong Plastik di Indonesia. *Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi*, 10(6): 1-4.
- [6] Farisy, Salman. 2015. Studi Faktor-Faktor Psikologis yang Mempengaruhi Perilaku Ramah Lingkungan. *Skripsi Fakultas Psikologi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [7] Frick, J., Kaiser, F., & Wilson, M. 2004. Environmental knowledge and conservation behavior: exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and individual differences*, 3(2): 1597-1613.
- [8] Gifford, R., & Nilsson, A. 2014. Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behavior: a review. *International Journal of Psychology*, 49(3): 141-157.
- [9] Indarti, N., & Rostiani, R. (2008). Intensi kewirausahaan mahasiswa: Studi perbandingan antara Indonesia, Jepang dan Norwegia.
- [10] Kaiser, F., & Wilson, M. 2004. Goal directed conservation behavior: the specific composition of a general performance. *Personality and individual differences*, 36 (2): 1531-1544.
- [11] Karatu, V. M., & Mat, N. N. 2014. A New Model of Green Purchase Intention and its Derivatives: Confirmatory Factor Analysis Validation of Constructs. *Information Management and Business Review*. 261-268.
- [12] Koellner, Eva Conraud dan Luis Arturo Rivas Tovar. 2009. Study of Green Behavior with a Focus on Mexican Individuals. *Scientific Research*.
- [13] Kollmuss, A., & Agyeman, J. 2002. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior. *Environmental education research*, 8 (3): 239-260.
- [14] Lee, K. 2011. The Green Purchase Behavior of Hong Kong Young Consumers: The Role of Peer Influence, Local Environmental Involvement, and Concrete Environmental Knowledge. *Journal of International Consumer Marketing*. 23(1): 21- 44.
- [15] Lehman, P., & Geller, E. 2004. Behavior analysis and environmental protection: accomplishments and potential for more. *Behavior and social issues*, 13(2): 13-22.
- [16] Lepiyanto, A., & Pratiwi, D. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Terintegrasi Nilai Karakter Peduli Lingkungan pada Materi Ekosistem. *BIOEDUKASI*, 6(2).
- [17] Mandel, K. 2014. Definition of Global Warming Newsmax. <http://www.newsmax.com/FastFeatures/definition-of-global-warming-united-nations/2014/11/16/id/606528/>.
- [18] National Geographic Indonesia. (2017, Februari 06). *Dampak-dampak pemanasan global kini semakin nyata*. Diunduh September 22, 2019, dari nationalgeographic.co.id: <http://nationalgeographic.co.id/berita/2017/02/dampak-dampak-pemanasan-global-kini-semakin-nyata>.
- [19] Pane, M. M. (2013). Gambaran Perilaku Ramah Lingkungan Mahasiswa Binus Ditinjau dari Tingkat Kesadaran Lingkungan. *Humaniora*, 4(2), 1083-1092

Tingkat Kesukaan Dung Beetle Terhadap Feses Pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR)

Rosadea Nancy Wiyandri^{1*}, Bainah Sari Dewi², Sugeng P. Harianto³, Yulia Rahma Fitriana⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹deanancy017@gmail.com

²bainahsariwicaksono12@gmail.com

³sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

⁴yulia.fitriana@fp.unila.ac.id

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung

Intisari — *Dung beetle* adalah jenis kumbang yang menjadikan feses sebagai makanan dan atau menggunakannya sebagai tempat untuk peletakkan telurnya. Pembenanaman yang dilakukan oleh *dung beetle* dapat memperbaiki kesuburan dan aerasi tanah, serta meningkatkan laju siklus nutrisi. Menguburkan kotoran adalah salah satu cara *dung beetle* dalam penyediaan unsur ekologi seperti meningkatkan kesuburan tanah, penyebaran benih mengontrol penyakit yang menyebabkan timbulnya parasit. *Dung beetle* merupakan jenis kunci pada suatu ekosistem. *Dung beetle* di hutan juga dapat berfungsi sebagai pendegradasi materi organik yang berupa feses satwa liar terutama mamalia, burung, dan reptil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kesukaan *dung beetle* terhadap feses gajah, feses kuda, dan feses sapi terhadap kelimpahan kumbang tinja (*dung beetle*) di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode trap. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai bulan Desember 2019 di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman pada Blok Pemanfaatan yaitu Arboretum 1 sampai Arboretum 6. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah *dung beetle* lebih banyak ditemukan pada feses sapi dengan jumlah 14 *dung beetle*, *dung beetle* lebih tertarik pada feses sapi dikarenakan feses sapi memiliki aroma yang tajam karena terdapat banyak mikroba dan nematoda di dalamnya dan juga tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan feses lainnya. *Dung beetle* yang mendominasi adalah jenis *Cattarsius molossus*.

Kata kunci — *Dung beetle*, Feses.

Abstract — *Dung beetle* is a type of beetle that makes the feces as food and or use it as a place for the laying of eggs. The formation by dung can improve soil fertility and aeration, and increase the rate of nutrient cycles. Bury the dirt is one way of dung beetle in the provision of ecological elements such as increase soil fertility, spread the seed control the disease that causes the onset of parasites. The Beetle is a key type of ecosystem. The forest Dung can also serve as a degrading of organic matter in the form of wildlife, especially mammals, birds, and reptiles. The purpose of this research is to know the difference of favorite dung beetle against elephant feces, horse feces, and cow feces against the abundance of fecal beetle (*dung beetle*) at the Forest Park Wan Abdul Rachman. The research is done using the trap method. The research was done in October to December 2019 at the Wan Abdul Rachman Forest Park on the utilization block of Arboretum 1 to Arboretum 6. The results obtained in this research is the dung beetle more found in cow's feces with the number of 14 dung beetle, dung beetle is more interested in cow feces because cow feces has a sharp aroma because there are many microbes and nematode in it as well as a smoother texture than other feces. The dominating beetle is the type of *Cattarsius molossus*.

Keywords — *Dung beetle*, Feces.

I. PENDAHULUAN

Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) sebagai Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung. Pengelolaan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung membagi menjadi tiga blok pengelolaan yaitu blok lindung, blok pemanfaatan, dan blok pendidikan (Berdasarkan Surat Keputusan penetapan tata batas nomor : 408/Kpts-

II/1993 tanggal 10 Agustus 1993). *Dung beetle* adalah salah satu keanekaragaman fauna yang terdapat di Tahura WAR. *Dung beetle* merupakan kelompok dalam famili Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) yang dikenal karena hidupnya pada tinja [1].

Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman (WAR) merupakan salah satu pembangunan sektor kehutanan di Provinsi Lampung. Hutan Pendidikan Konservasi

Terpadu merupakan bagian dari Tahura WAR yang dibagi ke dalam tiga blok pengelolaan yaitu blok lindung, blok pemanfaatan dan blok lainnya. Pada blok lainnya pengelolaan hutan dilakukan dengan sistem pengelolaan agroforestri yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan [2]; [3]. Tahura juga merupakan wilayah sistem penyangga kehidupan terutama dalam pengaturan tata air, menjaga kesuburan tanah, mencegah erosi, menjaga keseimbangan iklim mikro, serta pengawetan keanekaragaman hayati [4].

Kumbang Tinja (*dung beetle*) merupakan anggota kelompok *Coleoptera* dari suku *Scarabaeidae* atau biasa disebut sebagai *Scarab*. Semua kumbang tinja adalah *Scarab* tetapi tidak semua *scarab* merupakan kumbang tinja. Keberadaan *dung beetle* dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan habitat dalam ekosistem hutan tropis dan juga *dung beetle* tersebut bersifat sensitif terhadap perubahan vegetasi, iklim mikro dan satwa yang ada di habitatnya [5]; [6]. *Dung beetle* di hutan juga dapat berfungsi sebagai pendegradasi materi organik yang berupa feses satwa liar terutama mamalia, burung, dan reptil [7].

Dung beetle akan memiliki tingkat produksi yang lambat dan juga sumberdaya dan energi lebih banyak pula jika memiliki ukuran tang lebih besar [8]. Kumbang besar juga lebih baik dalam membuang kotoran daripada kumbang yang kecil. Penyebaran benih sekunder dan daur ulang nutrisi dapat dipengaruhi oleh kumbang besar [9].

Dung beetle di hutan dapat berfungsi sebagai penyebar biji ke dua dan pendegradasi materi organik yang berupa tinja dari satwa liar terutama mamalia, burung, dan reptil. Tinja diuraikan oleh *dung beetle* menjadi pertikel dan senyawa sederhana yang di kenal dengan proses daur ulang unsur hara atau siklus hara [10].

Penelitian ini saya pilih karena studi tentang *dung beetle* belum banyak dilakukan di Indonesia terutama di Pulau Sumatra [11]. *Dung beetle* memiliki hubungan erat dengan mamalia [12]. Feses mamalia merupakan makanan dan media peletakkan telur *dung beetle* dan hubungan keduanya menunjukkan distribusi dari *dung beetle*. Feses yang dikeluarkan oleh hewan mamalia memiliki

ukuran dan bentuk yang bermacam-macam. Feses kaya akan nutrient seperti protein, lemak, vitamin, mineral, mikroba, dan zat lainnya [13]. *Dung beetle* banyak ditemukan di kotoran hewan mamalia dari golongan herbivora [14]. Komposisi komunitas *Dung beetle* sangat dipengaruhi oleh hilangnya habitat dan fragmentasi, yang dapat membatasi distribusi spesies atau bahkan menyebabkan kepunahan lokal [15]. Menurut referensi [16] faktor pembatas terhadap keragaman dan kelimpahan kotoran hewan mamalia terestrial yang mengakibatkan habitat mengalami gangguan yang cukup parah.

Mengingat pentingnya peranan *dung beetle* dalam ekosistem dan masih terbatasnya data serta informasi ilmiah mengenai keanekaragaman jenis *dung beetle* di Tahura WAR khususnya di blok pemanfaatan, maka penelitian ini sangat penting untuk dilakukan. Pemilihan lokasi pada blok pemanfaatan selain lokasi lebih mudah diakses yaitu dapat digunakan sebagai pembanding dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan pada blok lindung. Feses yang digunakan yaitu feses kuda, feses gajah, dan feses sapi, pemilihan feses tersebut dikarenakan ketersediaannya yang masih melimpah dan lokasi pengambilan feses yang lebih mudah dijangkau.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Oktober sampai desember 2019 di Arboretum 1 sampai dengan 6 yang terletak di Hutan Pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Waktu penelitian dilakukan setiap tanggal 2,3,4,16,17,18 pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2019.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember yang berisi air, gelas plastik, kamera, kawat, *tallysheet*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses gajah, feses kuda, dan feses sapi yang masih segar dan populasi *dung beetle* di tempat tersebut.

C. Metode Penelitian

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang secara langsung diambil di lapangan. Data primer yang digunakan adalah.

1. Data mengenai jenis *dung beetle* dan ketertarikan *dung beetle* terhadap feses gajah, feses kuda, dan feses sapi.
2. Data mengenai jumlah jenis *dung beetle* dan ketertarikan *dung beetle* terhadap feses gajah, feses kuda, dan feses sapi.
3. Data mengenai jumlah individu *dung beetle* dan ketertarikan *dung beetle* terhadap feses gajah, feses kuda, dan feses sapi.

Data sekunder adalah data yang sifatnya mendukung data primer. Data sekunder yang digunakan meliputi informasi mengenai gambaran umum Tahura WAR, studi literatur, dan hasil-hasil penelitian terdahulu.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *trap*. Metode trap dilakukan dengan menanamkan jebakan dengan menggunakan ember yang berisikan air separuhnya dan di kaitkan gelas plastik yang berisi feses pada permukaan ember. Pengambilan data dilakukan setiap sore pukul 17.00 WIB sampai dengan selesai selama 6 hari selama satu bulan pada awal dan pertengahan bulan.

D. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan indeks keanekaragaman jenis, indeks kesamarataan, indeks dominasi, dan indeks kelimpahan sebagai berikut.

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menghitung keanekaragaman *dung beetle* Shannon-Wiener menurut referensi [17].

$$H' = -\sum (ni/N) \ln (ni/N) \text{ dimana}$$

$$Pi=(ni/N).(1)$$

Keterangan:

Pi = Jumlah proporsi kelimpahan satwa spesies i

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu seluruh jenis

Ln = Logaritma natural

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener H' adalah sebagai berikut:

H' < 1 : keanekaragaman rendah

1 < H' = 3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi.

Indeks kesamarataan (Evenness index) diperoleh dengan menggunakan rumus [18].

$$J = H' / H \text{ max atau } j = -\sum pi \ln (pi) / \ln (S)..(2)$$

Keterangan:

J= Indeks kesamarataan.

S= Jumlah jenis.

Kriteria indeks kesamarataan

0 < J ≤ 0,5 : Komunitas tertekan.

0,5 < J ≤ 0,75 : Komunitas labil.

0,75 < J ≤ 1 : Komunitas stabil.

Menurut referensi [19] indeks dominansi ini dapat dihitung dengan rumus:

$$C = (ni/N)^2.....(3)$$

Keterangan:

C= Indeks dominansi Simpson

ni= jumlah total individu jenis ke- i

N= jumlah seluruh individu dalam total n

Jenis kelimpahan suatu jenis *dung beetle* pada area tertentu diketahui dengan rumus [20].

$$e = H / \ln S).....(4)$$

Keterangan :

e = Indeks Kelimpahan Jenis

H = Indeks keanekaragaman jenis

S= Jumlah Jenis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

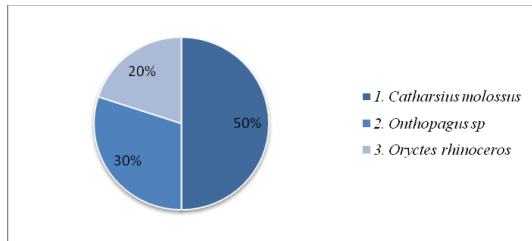
A. Hasil

Hasil dari penelitian pada feses kuda didapatkan tiga jenis *dung beetle* dengan jumlah 10 individu yang didominasi oleh jenis *Cattarsius molossus* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Feses Kuda pada Bulan Oktober, November, dan Desember

Feses kuda						
Nama Spesies	Jumlah	Pi	Hi	E	J	C
<i>Catharsius molossus</i>	5	0.5	0.3	0.7	0.3	0.2
<i>Onthopagus sp</i>	3	0.3	0.3	0.7	0.3	0.0
<i>Oryctes rhinoceros</i>	2	0.2	0.3	0.6	0.2	0.0
	10					

Perbedaan jumlah jenis *dung beetle* dapat diketahui pada Gambar 1 berikut ini.



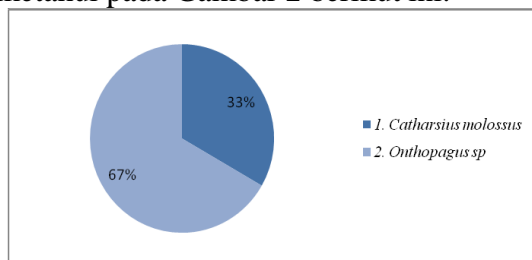
Gambar. 1 Presentase *dung beetle* pada feses kuda

Hasil dari penelitian pada feses gajah didapatkan tiga jenis *dung beetle* dengan jumlah 3 individu yang didominasi oleh jenis *Onthopagus sp* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan Feses Gajah pada Bulan Oktober, November, dan Desember

Feses kuda						
Nama Spesies	Jumlah	Pi	Hi	e	J	C
<i>Catharsius molossus</i>	1	0.33	0.37	0.7	0.3	0.1
<i>Onthopagus sp</i>	2	0.67	0.27	0.5	0.2	0.4
	3					

Perbedaan jumlah jenis *dung beetle* dapat diketahui pada Gambar 2 berikut ini.



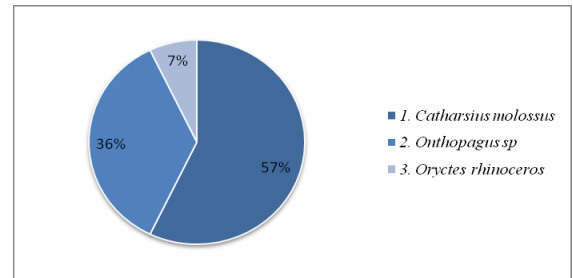
Gambar. 2 Presentase *dung beetle* pada feses gajah

Hasil dari penelitian pada feses gajah didapatkan tiga jenis *dung beetle* dengan jumlah 14 individu yang didominasi oleh jenis *Catharsius molossus* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Feses Sapi pada Bulan Oktober, November, dan Desember

Feses kuda						
Nama Spesies	Jumlah	Pi	Hi	e	J	C
<i>Catharsius molossus</i>	5	0.	0.3	0.7	0.3	0.2
<i>Onthopagus sp</i>	3	5	5	3	2	5
<i>Oryctes rhinoceros</i>	2	0.	0.3	0.7	0.3	0.0
	3	3	6	6	3	9
	2	0.	0.3	0.6	0.2	0.0
	2	2	2	7	9	4

Perbedaan jumlah jenis *dung beetle* dapat diketahui pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar. 3 Presentase *dung beetle* pada feses sapi

B. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebanyak 27 individu *Dung beetle* yang masuk dalam kategori family Scarabidae. Jumlah individu *Dung beetle* yang ditemukan pada setiap feses bervariasi, *Dung beetle* ditemukan pada feses kuda sebanyak 10 individu, pada feses gajah sebanyak 3 individu, dan pada feses sapi sebanyak 14 individu. *Dung beetle* paling banyak ditemukan pada feses sapi, *Dung beetle* lebih tertarik pada feses sapi dikarenakan feses sapi memiliki aroma yang tajam karena terdapat banyak mikroba dan nematoda di dalamnya dan juga tekstur yang lebih halus dibandingkan feses lainnya [21].

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai keragaman jenis *Dung beetle* pada feses kuda yang terdapat pada Tabel 1 memiliki nilai keragaman jenis yaitu antara 0,32 sampai 0,36. Pada feses gajah yang terdapat pada Tabel 2 memiliki nilai keragaman jenis yaitu 0,27 sampai 0,37. Sedangkan pada feses sapi yang terdapat pada Tabel 3 memiliki nilai keragaman jenis yaitu antara 0,19 sampai 0,37. Hasil dari penelitian tersebut berarti bahwa keanekaragaman jenis pada ketiga feses adalah rendah, hal ini dijelaskan oleh referensi [22] indeks keanekaragaman jenis (H') berkisar anatar 1,5-3,5. Nilai $H' < 1,5$ menunjukkan keanekaragaman rendah, nilai H' diantara 1,5-3,5 menunjukkan keanekaragaman sedang, dan nilai $H' > 3,5$ menunjukkan keanekaragaman yang tinggi.

Apabila keanekaragaman *Dung beetle* menunjukkan kualitas yang rendah maka berarti *Dung beetle* menunjukkan kualitas yang rendah, sehingga keberadaan *dung*

beetle dalam suatu ekosistem merupakan salah satu kunci utama dalam daur bahan. Jumlah *Dung beetle* yang hanya sedikit berarti menunjukkan lambatnya daur bahan pada ekosistem tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan indeks keragaman Shannon Wiener menunjukkan terdapat perbedaan antara nilai keragaman dan evenness pada masing-masing *Dung beetle* pada feses. Nilai kesamarataan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah berkisar antara 0,17 sampai 0,33 sehingga masuk pada kategori komunitas tertekan, dilihat dari peran *Dung beetle* yang sangat mempengaruhi proses daur bahan maka seharusnya masuk pada kategori stabil agar proses tersebut berlangsung dengan baik [22].

Jenis *Dung beetle* yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu famili Scarabidae adalah *Catharsius molossus* yaitu sebanyak 14 individu dan yang memiliki jumlah paling sedikit adalah jenis *Oryctes rhinoceros* terdapat 3 individu. Nilai kelimpahan yang didapatkan pada feses kuda yang dapat dilihat pada Tabel 1 adalah berkisar antara 0,67 sampai dengan 0,76. Nilai kelimpahan yang didapatkan pada feses gajah yang dapat dilihat pada Tabel 2 adalah 0,57 sampai dengan 0,77. Sedangkan nilai kelimpahan yang didapatkan pada feses sapi yang dapat dilihat pada Tabel 3 adalah berkisar antara 0,40 sampai dengan 0,77. Dari hasil yang telah diperoleh, kelimpahan jenis *dung beetle* pada ketiga feses yaitu ada pada kondisi penyebaran yang stabil. Hal ini berdasarkan teori menurut referensi [23] yaitu apabila nilai $e < 0,20$ dapat dikatakan kondisi penyebaran jenis tidak stabil, sedangkan jika nilai $0,21 \leq e \leq 1$ dapat dikatakan kondisi penyebaran jenis stabil.

Tingkat kesamarataan pada feses kuda yang dapat dilihat pada Tabel 1 didapatkan hasil berkisar antara 0,29 sampai dengan 0,33. Tingkat kesamarataan yang didapatkan pada feses gajah yang dapat dilihat pada Tabel 2 yaitu 0,25 dan 0,33. Sedangkan pada feses sapi diperoleh tingkat kesamarataan yaitu berkisar antara 0,17 sampai dengan 0,33 dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil yang didapatkan pada ketiga feses tersebut dapat diartikan bahwa *dung beetle* berada pada kondisi tertekan karena tingkat kesamarataan dibawah 0,50. Hal ini

diperkuat oleh teori dari referensi [24] yaitu apabila indeks kesamarataan memiliki nilai $0,00 < J < 0,50$ berarti berada pada kondisi tertekan, apabila memiliki nilai $0,50 < J < 0,75$ berarti komunitas berada pada kondisi labil, sedangkan apabila memiliki nilai $0,75 < J < 1,00$ berarti komunitas berada pada kondisi stabil.

Nilai dominansi yang didapatkan pada feses kuda berkisar antara 0,04 sampai dengan 0,25 dapat dilihat pada Tabel 1. Pada feses gajah, nilai dominansi yang diperoleh yaitu 0,11 dan 0,44 yang dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan nilai dominansi pada feses sapi yaitu berkisar antara 0,01 sampai dengan 0,33 yang dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan bahwa tingkat dominansi jenis *Dung beetle* pada ketiga feses adalah rendah dikarenakan nilai dominansi kurang dari 0,50. Hal ini dijelaskan oleh referensi [25] bahwa indeks dominansi dikatakan rendah apabila nilainya berkisar antara $0,00 < C < 0,50$, indeks dominansi dikatakan sedang apabila nilainya berkisar antara $0,50 < C < 0,75$, dan nilai indeks dominansi tinggi apabila nilainya berkisar antara $0,75 < C < 1,00$. *Dung beetle* jenis *Catharsius molossus* ditemukan lebih banyak pada feses sapi dan feses kuda tetapi presentase pada feses sapi lebih besar yaitu 57% dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 4, sedangkan jenis *Onthopagus sp* banyak ditemukan pada feses gajah dengan presentase 0,67 dan dapat dilihat pada Gambar 3. Hal tersebut terjadi karena jenis *Onthopagus sp* lebih menyukai feses yang memiliki tekstur kasar berserat sehingga lebih banyak terdapat pada feses gajah.

Feses sapi memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi di dalamnya yaitu sebanyak 22,59%, 18,32% hemiselulosa, 10,20% lignin, 34,72% karbon organik, 1,26 total nitrogen, ratio C:N 0,73% P dan 0,68% K. Berdasarkan kandungan feses sapi tersebut, maka mikroba-mikroba yang terkandung di dalam feses sapi akan melakukan fermentasi kandungan selulosanya dan hal tersebut akan menghasilkan gas metan yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan feses kuda dan feses gajah. Sehingga hal tersebut akan menyebabkan feses sapi memiliki aroma yang lebih tajam dibandingkan dengan feses

kuda dan feses gajah, maka *dung beetle* akan lebih banyak memakan feses sapi [26].

Feses kuda dan feses gajah memiliki jumlah kadar air dan C/N yang sedikit, sehingga biogas yang dihasilkan tidak setinggi pada feses sapi [26]. Berdasarkan hal tersebut maka *dung beetle* lebih sedikit menghampiri feses kuda dan feses gajah dibandingkan feses sapi karena feses kuda dan feses gajah memiliki kadar air yang lebih sedikit dibandingkan dengan feses sapi, hal itu karena pencernaannya tidak selengkap sapi. Menurut referensi [13] feses sapi lebih cair dibandingkan dengan kuda dikarenakan sapi merupakan mamalia yang memiliki empat lambung yaitu rumen, reticulum, omasum, dan abomasums dengan ukuran berbeda-beda tergantung dari umur dan makanan alamiahnya untuk mencerna makanan. Feses gajah memiliki tekstur yang paling kasar dan paling kering dibandingkan dengan feses sapi dan feses kuda. Hal tersebut menjadikan *dung beetle* tidak banyak yang mendatangi feses gajah. Tetapi pada penelitian yang telah dilakukan hanya *dung beetle* jenis *Onthopagus sp* saja yang menyukai feses gajah dikarenakan jenis *Catharsius molossus* menyukai feses dengan tekstur lebih halus dan memiliki kadar air yang tinggi.

Jenis *Onthopagus sp* ketika sudah terjebak di dalam trap hanya mampu bertahan hidup satu hari. Spesies ini lebih sering dijumpai dalam keadaan membenamkan diri ke dalam tinja untuk mendinginkan tubuh. Hal tersebut sejalan dengan penelitian referensi [27] bahwa *Onthopagus sp* termasuk filum Arthropoda yang hidup dengan membenamkan diri pada tinja. Sedangkan *dung beetle* jenis *Oryctes rhinoceros* tidak hanya hidup di sekitar tinja akan tetapi dapat bertahan hidup juga di palem-paleman. Jenis *dung beetle* yang paling banyak ditemukan yaitu jenis *Catharsius molossus* dan *Oryctes rhinoceros*. Kedua spesies ini mudah beradaptasi, meski lebih menyukai vegetasi yang terdapat di wilayah tertutup tetapi spesies tersebut juga mampu bertahan hidup pada vegetasi di wilayah terbuka dan dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungannya [28]. Menurut referensi [29] bahwa vegetasi yang tertutup memiliki sumber pakan yang banyak bagi mamalia, sehingga keberadaan

mamalia di daerah tersebut tidak terganggu. Menurut referensi [30]; [31]; [32] spesies *Oryctes rhinoceros* tersebar luas di Asia Tenggara ke Timur sampai Pulau Irian hingga Pulau Formosa.

IV. PENUTUP

Feses yang paling disukai oleh *dung beetle* di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila di Tahura WAR adalah feses sapi dengan jumlah 14 *dung beetle* (*Catharsius molossus*, *Onthopagus sp*, dan *Oryctes rhinoceros*). Memiliki Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener antara 0,19 sampai 0,37 yang menunjukkan kategori rendah. Memiliki Indeks Kelimpahan antara 0,40 sampai 0,77 yang menunjukkan kategori stabil. Memiliki Indeks Kesamarataan antara 0,17 sampai 0,33 yang menunjukkan kategori tertekan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Ibu Bainah Sari Dewi, Bapak Sugeng P. Harianto, dan Ibu Yulia Rahma Fitriana yang telah membantu dalam proses penelitian dan pemberian masukan sehingga tulisan ini selesai dibuat. Terimakasih kepada pihak UPTD Tahura WAR yang telah mengizinkan penelitian ini dilaksanakan. Terimakasih kepada Tim PKLN 2019 yaitu Jefpary, Monica, Safta, Imam, Syarif yang telah bekerja sama dengan baik. Terimakasih juga kepada Abah Adik selaku pendamping. Terimakasih kepada Garin, Joana, Rofiq yang telah banyak membantu pada saat penelitian.

REFERENSI

- [1] Kahono, S dan Setiadi K, L. 2007. Keragaman dan distribusi vertikal kumbang tinja scarabaeids (coleoptera: scarabaeidae) di hutan tropis basah pegunungan Taman Nasional Gede Pangrango, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*. Vol. 8(2): 118-121.
- [2] Kholifah, U. N., Wulandari, C., Santoso, T dan Kaskoyo, H. 2017. Kotribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan

- Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 39-47.
- [3] Tiurmasari, S., Hilmanto, R dan Herwanti, S. 2016. Analisis vegetasi dan tingkat kesejahteraan masyarakat pengelola agroforestry di desa sumber agung kecamatan kemiling kota bandar lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4 (3): 71-82
- [4] Erwin., Bintoro A dan Rusita. 2017. Keragaman vegetasi di blok pemanfaatan hutan pendidikan konservasi terpadu Tahura WAR. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 5(3). 11 hal.
- [5] Muhaimin., Hazmi, I dan Yaakop, S. 2015. Colonisation of dung beetles (coleoptera: scarabaeidae) of smaller body size in the bangi forest reserve, Selangor, Malaysia: a model sampling site for a secondary forest area. *Pertanika journal Tropical Agricultural Science*. 38(4):519-532.
- [6] Malina; C. V., Junardi dan Kustiati. 2018. Spesies kumbang kotoran (coleoptera: scarabaeidae) di Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*. Vol. 7(2): 47–54.
- [7] Solyati, A dan Kusuma, Z. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa terhadap sifat fisik, perakaran, dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4(2): 553–558.
- [8] Sataral, M; Fahri dan Antomowidi, T. 2017. Keanekaragaman kumbang antena panjang (Coleoptera: Cerambycidae) pada beberapa perkebunan di Polokarto, Jawa Tengah. *Journal of Natural Science*. Vol 6(1) :90–99
- [9] Latha, T., Huang, P Perez, G.A., Paquiul, I.O. 2016. Dung beetle assemblage in a protected area of Belize: A study on the consequence of forest fragmentation and isolation. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(1): 457-463.
- [10] Helmiyetti, S. M dan Dewi A.S. 2015. Diversity of dung beetle in cow's faecal on kawasan konservasi Taman Hutan Raya Rajolelo (Tahura) Bengkulu. *Jurnal Gradien*. Vol. 11(2): 1133-1137.
- [11] Shahabuddin, P., Hidayat, S., Manuwoto, W. A, Noerdjito., T. Tschardtke dan C. H, Schulze. 2010. Diversity and body size of dung beetles attracted to different dung types along a tropical land-use gradient in Sulawesi, Indonesia. *Journal of Tropical Ecology*. 26: 53-65.
- [12] Estrada, A., Halfer dan Merrit. 1998. Dung beetles attracted to mammalian herbivor (*Alouatta palliata*) and omnivore (*Nasua marica*) dung in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*.
- [13] Mawarsih, 2011. Kelimpahan dan keanekaragaman kumbang tinja di taman wisata pulau situ gintung tangerang banten. *Skripsi*
- [14] Cambefort, I dan Hanskin. 1991. From saprophagy to coprophagy. *Dung beetle ecology*. Princeton University Press. Buku. 23-35.
- [15] Widhiono, I., Darsono dan Fasihah, N. 2017. Short communication: endemics species of dung beetles (coleoptera: scarabaeidae) on the southern slope of mount slamet, central java, indonesia. *Jurnal Biodiversitas*. Vol 18(1).
- [16] Tissiani, ASO, Sousa, WO, G. B. Santos, GB, Ided, S, Battirola, L & Marques, MI. 2015. Environmental influence on coprophagous Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) assemblages in the Pantanal of Mato Grosso, Braz. *Journal Biol*.
- [17] Rohiyan, M,Setiawan, A., dan Rustiati. E.L. 2014. Keanekaragaman jenis burung di hutan pinus dan hutan campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal SumateraUtara. *Jurnal Sylva Lestary*.2(2) : 89-98.
- [18] Adelina, M., Harianto, S.P dan Nurcahyani, N. 2016. Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 51-60.
- [19] Kusumaningsari, S, D., Hendrarto, B., dan Ruswahyuni. 2015. Kelimpahan Hewan Makrobentos Pada Dua Umur Tanam *Rhizophora* Sp. Di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *ejournal-sl*. 4(2): 58-64.
- [20] Alhani, F., Manurung, T.F dan Darwati, H. 2015. Keanekaragaman jenis vegetasi pohon di kawasan hutan dengan tujuan khusus (khdtk) Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Lestari*. 3 (4) : 590 – 598.
- [21] Vulinuc, K. 2000. Dung beetles (Coleoptera: Scarabidae), monkrys and conservation in Amazonia. *Journal of Entomologist*. 83(3): 229-241.
- [22] Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Buku. Princeton University Press. New Jersey.
- [23] Krebs, C. J. 1985. *Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Rows Publication. New York. Buku. 800 hlm.
- [24] Pielou, C. E. 1966. The measurement of diversity in different type of biological

- collection. *Journal Theoret.* 13(1): 131-144.
- [25] Kusnadi, A. 2016. Keanekaragaman makrozoobentos epifauna pada perairan pulau Lae-Lae Makasar. *Skripsi*.
- [26] Lingaiah, V dan Rajasekaran, P. 1986. Biodigestion Of Cowdung and Organic Wasted Mixed With Oil Cake in Relation to Energy in Agricultural Wasted. 17:161-173.
- [27] Mario, Z dan Gonzalo, H. 2019. About the origin of American Onthopagus (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal Molecular Phylogenetics adn Evolution.* 133(3): 1-5.
- [28] Rahmawati.D.I, Dewi, B,S dan Harianto, S.P. 2019. Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif *Dung Beetle* di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal Of Forestry Research.* 2(2) : 77-87.
- [29] Zulkarnain, G., Winarno, G. D., Setiawan, A., and Harianto, S. P. 2018. Studi Keberadaan Mamalia di Hutan Pendidikan, Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal of Forestry Research* 1(2): 11–20.
- [30] Bintang, A.S., Wibowo, A dan Harjaka, T. 2015. Keanekaragaman Genetik *Metarhizium anisopliae* dan Virulensinya pada larva *Oryctes rhinoceros*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.* 19(1): 12-18.
- [31] Handoko, J., Fauzana, H., Sutikno, A. 2017. Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* Linn) Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Belum Menghasilkan. *Jurnal Faperta Unri.* 4(1): 1-6.
- [32] Fauzana, H., Sutikno, A dan Salbiah, D. 2018. Population Fluctuations of *Oryctes rhinoceros* L.Beetle in Plant Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq).Given Mulching Oil Palm Empty Bunch. *Jurnal Cropsaver.* 1(1): 42-47.

Oil Heat Treatment Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*) pada Berbagai Durasi Perlakuan

Ahmad Halim Hardianto^{1*}, Shalehudin Denny Ma'ruf², Wahyu Hidayat^{1,*}

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*corresponding author: wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Intisari — Potensi sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan salah satunya berupa kayu. Sengon merupakan tanaman cepat tumbuh atau (*fast growing species*) dan kelapa merupakan tanaman yang batangnya dapat dimanfaatkan sebagai pengganti kayu. Kedua tanaman ini memiliki kekurangan dan diperlukan aplikasi teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk meningkatkan sifat-sifatnya. Perlakuan panas dengan minyak atau *oil heat treatment* (OHT) merupakan salah satu teknologi modifikasi kayu tepat guna dan ramah lingkungan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh durasi OHT terhadap perubahan sifat fisis dan mekanis kayu sengon dan kelapa. OHT dilakukan pada suhu 200°C dengan durasi perlakuan 1, 2, 3, dan 4 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan durasi perlakuan meningkatkan perubahan warna pada kayu. Kadar air kesetimbangan (EMC) kayu sengon dan kelapa menurun setelah OHT. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kekuatan kayu meningkat setelah OHT selama 1 jam, kemudian menurun dengan meningkatnya durasi perlakuan.

Kata kunci — durasi perlakuan, kelapa, *oil heat treatment*, sengon, sifat fisis, sifat mekanis

Abstract — One of the potential natural resources that can be utilized is wood. Sengon is a fast-growing species and coconut is a plant whose stems can be used as a substitute for wood. Both of these plants have drawbacks and application of appropriate and environmentally friendly technology is needed to improve their properties. Heat treatment with oil or oil heat treatment (OHT) is one of the appropriate and environmentally friendly wood modification technologies. The purpose of this research is to determine the effect of OHT duration on changes in physical and mechanical properties of sengon and coconut wood. OHT was carried out at a temperature of 200°C with a duration of treatment of 1, 2, 3, and 4 h. The results showed that increasing the duration of the treatment increased the color change in wood. The water content of the equilibrium (EMC) of sengon and coconut wood decreased after OHT. The results also showed that wood strength increased after OHT for 1 h, then decreased with increasing treatment duration.

Keywords— mechanical properties, *oil heat treatment*, physical properties, treatment duration

I. PENDAHULUAN

Potensi sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dari hutan salah satunya berupa kayu [1, 5, 6, 20]. Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia [2]. Sengon merupakan salah satu jenis pohon cepat tumbuh yang ditanam di hutan rakyat [21, 22]. Sengon (*Falcataria moluccana*) merupakan salah satu jenis pionir serbaguna yang sangat penting di Indonesia, mampu beradaptasi pada berbagai jenis tanah, karakteristik silvikulturnya yang bagus dan kualitas kayunya dapat diterima untuk industri panel dan kayu pertukangan [4, 17, 26].

Jenis kayu cepat tumbuh (*fast growing species*) memiliki beberapa kelemahan jika dibandingkan dengan kayu yang berasal dari

hutan alam terutama dari segi kekuatan [7, 12, 16, 23]. Salah satu upaya untuk meningkatkan sifat-sifat kayu dapat dilakukan dengan modifikasi kayu [3, 18]. Modifikasi kayu dapat diartikan sebagai upaya untuk memperbaiki kualitas kayu guna mengoptimalkan sifat-sifatnya [10, 15].

Metode modifikasi kayu terdiri dari modifikasi panas (perlakuan panas), modifikasi kimia, modifikasi permukaan, dan modifikasi impregnasi [18]. Perlakuan panas dapat dianggap sebagai teknik yang ramah lingkungan dikarenakan tidak ada bahan kimia selama proses berlangsung [11, 12, 13]. Perlakuan panas dapat menurunkan kadar air setimbang, meningkatkan stabilitas dimensi, ketahanan terhadap jamur, dan membuat warna kayu menjadi lebih gelap [14, 24, 25]. Proses perlakuan panas membutuhkan kondisi khusus seperti waktu dan temperatur. Perlakuan di atas suhu 150°C

akan mengubah sifat fisis dan kimia secara permanen [15]. Perlakuan panas biasanya dilakukan di suhu mulai dari 180°C hingga 260°C, namun perlakuan panas dengan suhu lebih dari 260°C dapat menurunkan kualitas kayu [18, 19].

Penelitian sebelumnya tentang perlakuan panas kayu menunjukkan efek positif, penerapan klem pada perlakuan panas mengurangi jumlah kerusakan permukaan selama perlakuan panas khususnya pada kayu keras [8, 9]. Perlakuan panas dengan dengan minyak atau *oil heat treatment* (OHT) terbukti sangat baik untuk modifikasi [25] Minyak nabati sudah lama digunakan untuk melindungi kayu yang disebabkan oleh pembusukan jamur serta untuk mengurangi aksesibilitas kelembabannya karena tidak beracun dan ramah lingkungan [20].

Perlakuan panas dengan minyak menggunakan tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) dan sengon (*Falcataria moluccana*) belum pernah dilakukan. Suhu yang digunakan yaitu 200°C dengan perbandingan durasi 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Tujuan dilakukannya penelitian ini mengetahui pengaruh durasi OHT terhadap perubahan sifat fisis dan mekanis kayu sengon dan kelapa.

II. METODE PENELITIAN

N. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Maret-April 2020, di *Workshop* Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

O. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi mesin amplas, kompor, tungku, *thermo couple*, oven, penggaris, kaliper, timbangan elektrik, *tallysheet*, kamera, *scanner general calorimeter*, mesin UTM, blender, dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kayu kelapa (*Cocos nucifera*), kayu sengon (*Falcataria moluccana*), minyak goreng (FILMA) dan gas elpiji dengan ukuran berat 12 kg.

P. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium. Contoh uji kayu sengon dan kelapa dipotong menjadi ukuran 30 cm x 10 cm x 2 cm (panjang, x lebar x tebal). Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 5 perlakuan berbeda termasuk kontrol dari 2 jenis kayu dan setiap jenis kayu memiliki 3 ulangan, sehingga total keseluruhan sampel kayu berjumlah 30 satuan percobaan. Perlakuan tersebut adalah : (1) kontrol untuk perbandingan hasil pengujian (kerapatan, kadar air, warna dan uji tekan), (2) perlakuan dengan suhu 200°C, (3) perlakuan dengan durasi 1 jam, (4) perlakuan dengan durasi 2 jam, (5) perlakuan dengan durasi 3 jam, (6) perlakuan dengan durasi 4 jam Selanjutnya dilakukan beberapa tahap pengujian mencakup persiapan sampel OHT, proses OHT, pengkondisian sampel OHT, pengambilan dan analisis data sifat fisik-mekanis kayu sengon dan kelapa.

Q. Persiapan sampel OHT

Pengeringan sampel uji dalam oven dengan suhu 100 °C selama 24 jam, ditimbang berat sebelum OHT (m_a), diukur volume sebelum OHT (V_a) dan warna sebelum OHT (L_a^* , a_a^* dan b_a^*).

R. Proses OHT

Proses selanjutnya yaitu perlakuan panas dengan minyak dalam bak indikator. Seluruh bagian sampel uji kayu terendam dalam minyak panas. Suhu panas yang digunakan adalah 200°C, Setiap perlakuan menggunakan durasi waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam sedangkan pada kontrol tidak diberikan perlakuan panas.

S. Pengkondisian Sampel OHT

Contoh uji yang telah di OHT, ditiriskan selama 15 menit, dan dilakukan pembersihan permukaan kayu dari minyak. Kemudian contoh uji dioven selama 24 jam pada suhu 100°C, ditimbang berat setelah OHT (m_b), diukur volume setelah OHT (V_b) dan warna setelah OHT (L_b^* , a_b^* dan b_b^*).

T. Perhitungan data

Pengambilan data warna dilakukan menggunakan sistem CIE-Lab (Esteves dkk, 2008). Sistem CIE-Lab menggunakan 3

parameter warna yaitu L^* , a^* , b^* . Perubahan kecerahan (ΔL^*), kromatisitas merah/hijau (Δa^*), kromatisitas merah/hijau (Δb^*), dan perubahan warna total dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta L^* &= L_a^* - L_b^* \\ \Delta a^* &= a_a^* - a_b^* \\ \Delta b^* &= b_a^* - b_b^* \\ \Delta E^* &= (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}\end{aligned}$$

Keterangan:

L^* = kecerahan (hitam ke putih)

a^* = kromatisitas merah/hijau (merah ke hijau)

b^* = kromatisitas kuning/biru (kuning ke biru)

ΔL^* = Perbedaan antara nilai L^* awal dan akhir setelah perlakuan

Δa^* = Perbedaan antara nilai a^* sebelum dan sesudah OHT

Δb^* = Perbedaan antara nilai b^* sebelum dan sesudah OHT

ΔE^* = Perubahan warna total

Perubahan berat (WL) dan susut volume (VS) kayu setelah diberi perlakuan pemanasan dihitung dengan rumus:

$$WL = \frac{(ma - mb)}{ma} \times 100\%$$

$$VS = \frac{(va - vb)}{va} \times 100\%$$

Keterangan:

WL = kehilangan berat (%)

ma = berat sebelum OHT (gram)

mb = berat setelah OHT (gram)

Va = volume sampel sebelum OHT (cm^3)

Vb = volume sampel setelah OHT (cm^3)

Pengujian kerapatan, kadar air menggunakan sampel uji yang telah dipotong setelah OHT dengan ukuran 4 cm x 2 cm x 2 cm (panjang, x lebar x tebal) dengan 3 kali ulangan. Kerapatan diketahui berdasarkan standar KS F 2198 (2011), atau standar (SNI 01-6235-2000), dengan rumus persamaan kerapataan:

$$KR = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

KR = Kerapatan (g/cm^3)

M = Bobot sampel kayu (g)

V = Volume (Cm^3)

Berat Kering Udara (BKU) dan berat kering tanur (BKT) diukur untuk menentukan kadar air sampel sebelum dan setelah modifikasi panas. Kadar air kesetimbangan atau *equilibrium moisture content* (EMC) .

$$EMC = \frac{(BKU - BKT)}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

EMC = Kadar Air Kesetimbangan (%)

BKU = Berat Kering Udara (g)

BKT = Beratt kering tanur (g)

Parameter sifat mekanis yang diuji yaitu uji kekuatan tekan (*Compressive strenght*) menggunakan *universal testing machine* (UTM) Instron (Model 4482, Instron, Norwood, MA, USA) berdasarkan standar KS F 2208 (2009), dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kuat Tekan // Serat} = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

P = beban tekan maksimum (Kgf)

A = luas bidang tekan (cm^2)

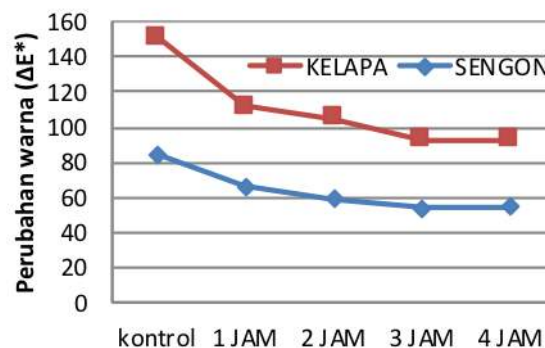
U. Analisis Data

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap. Hasil pengukuran sifat fisis dan mekanis diuji menggunakan analisis (ANOVA). Untuk menguji homogenitas data, uji Duncam dilakukan pada tingkat kepercayaan 95%. Analisis statistic menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 20.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

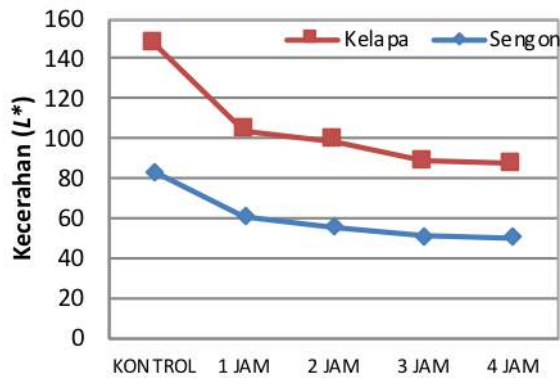
A. Perubahan Warna Kayu

Perubahan warna kayu diukur menggunakan alat *scanner general colorimeter*. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan didapatkan hasil ΔE^* (perubahan warna total) dan perubahan kecerahan ΔL^* pada gambar 1 dan 2.



Gbr 1. Perubahan warna total ΔE^* pada sengon dan kelapa

Setelah diamati nilai perubahan warna total setelah perlakuan panas dengan minyak pada suhu 200°C terus menurun sesuai durasi yang ditetapkan yaitu 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam.

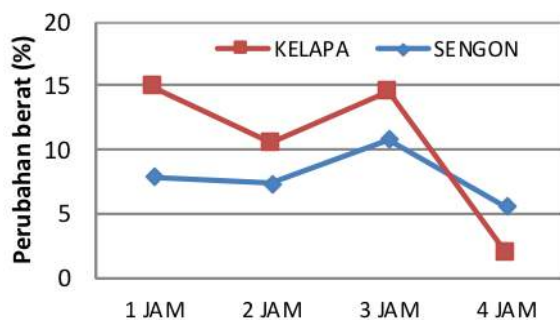


Gbr 2. Perubahan kecerahan ΔL^*

Perubahan yang paling jelas terlihat secara virtual setelah modifikasi panas yaitu penurunan tingkat kecerahan (L^*) kayu menjadi lebih gelap. L^* menunjukkan kecerahan dengan nilai maksimum 100 (putih) dan nilai minimum 0 (hitam). Gambar 2 menjelaskan bahwa nilai perubahan terus menurun atau warna kayu semakin gelap seiring naiknya durasi perlakuan, data di atas sesuai dengan penelitian [8, 9], pada kayu mahoni setelah perlakuan pemanasan memberikan pengaruh nyata terhadap sifat warna. Seiring dengan peningkatan durasi perlakuan panas memberikan kontribusi efek kecerahan (L^*) yang menurun [13].

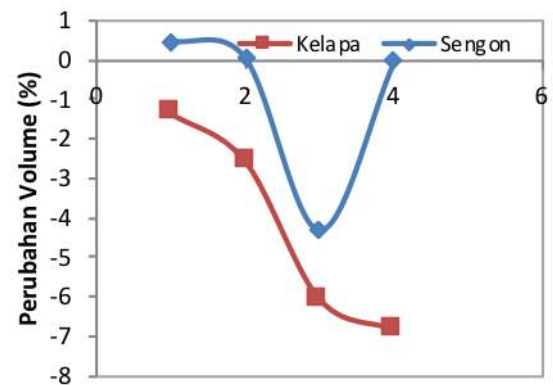
B. Perubahan Berat dan Volume

Gambar 3, menunjukkan perbedaan perubahan berat pada suhu 200°C dengan durasi perlakuan 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Durasi 3 jam pada suhu 200°C mengalami kenaikan berat hal ini karena pemanasan kayu dalam minyak menyebabkan peningkatan berat, hal ini mengindikasikan minyak masuk pada kayu. Dengan demikian berat kayu bertambah dan kerapatannya pun meningkat [19]. Perubahan berat mengalami penurunan pada durasi 1 jam, 2 jam dan 4 jam hal ini karena persentase kehilangan berat dan penyusutan volume meningkat dengan peningkatan durasi perlakuan [6].



Gbr 3. Perubahan berat

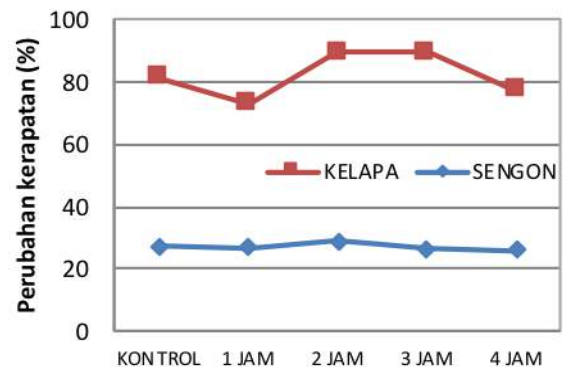
Gambar 4 menunjukkan durasi perlakuan terhadap perubahan volume pada kelapa mengalami penurunan tetapi pada sengon mengalami kenaikan volume pada durasi perlakuan 4 jam. Sengon merupakan jenis pohon cepat tumbuh dan berkambium atau berkayu yang memiliki sifat berbeda dengan kelapa. Sengon pada perlakuan durasi 4 jam dengan suhu 200°C . Suhu sekitar $180\text{--}200^\circ\text{C}$ menyebabkan zat ekstraktif yang mudah menguap dalam kayu mengalami penguapan sehingga bagian kayu yang kosong diisi oleh minyak [3, 18].



Gbr 4. Perubahan Volume

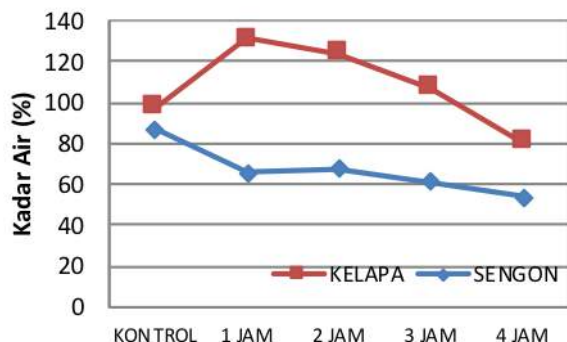
C. Kerapatan dan Kadar air

Kerapatan sengon dan kelapa sebelum dan sesudah OHT pada semua tingkatan durasi tidak begitu signifikan. Kerapatan kayu setelah modifikasi panas menurun dengan peningkatan durasi perlakuan. Namun, hasil ini tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan sempel tanpa perlakuan. Hal ini juga mungkin terjadi karena kehilangan berat dan penyusutan volume terjadi secara seimbang selama proses OHT [10]. Hasil data kerapatan dapat dilihat pada Gambar 5 dimana berbagai jenis durasi dan suhu 200°C tidak terlalu mengalami penurunan maupun kenaikan kerapatan.



Gbr 5. Perubahan Kerapatan

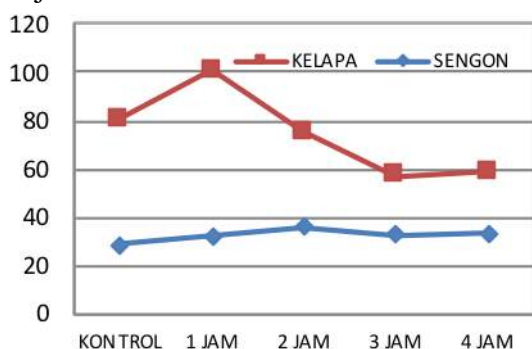
Perubahan kadar air saat OHT pada suhu 200°C dengan durasi 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pernyataan [8], bahwa kadar air kesetimbangan (EMC) menurun dengan meningkatnya suhu perlakuan.



Gbr 6. Kadar air (EMC)

D. Kekuatan Tekan (mekanis)

Hasil penelitian kekuataaan tekan sengon dan kelapa menunjukkan kenaikan yang signifikan pada kelapa yaitu pada durasi 1 jam tetapi terus menurun hingga suhu 4 jam sedangkan pada sengon hasil menunjukkan kenaikan setiap perlakuan suhu. Menurut [6]. Nilai MOE dan MOR meningkat sedikit setelah perlakuan panas selama 1 dan 2 jam, namun untuk durasi perlakuan lebih lama 3 dan 4 jam nilai MOE dan MOR menurun .



Gbr 7. Kekuatan Tekan

IV. PENUTUP

Peningkatan durasi *oil heat treatment* (OHT) menyebabkan peningkatan L* (hitam) sehingga ΔE^* meningkat dengan meningkatnya durasi perlakuan. Perubahan berat pada sengon dan kelapa mengalami peningkatan pada durasi 3 jam namun tetap menurun pada suhu 1, 2 dan 4 jam. Perubahan volume kelapa di berbagai durasi perlakuan mengalami penurunan tetapi pada

sengon kenaikan terjadi pada suhu 4 jam. Kerapatan sengon dan kelapa sebelum dan sesudah OHT tidak pada semua tingkatan durasi tidak begitu signifikan. Kadar air mengalami penurunan di berbagai durasi. Sifat mekanis sengon dan kelapa pada durasi 3 dan 4 jam menurun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua dan teman teman saya Muhammad Abdilah, Seldi Prayoga, Ganang Bagus, dan Rizal Adi Saputra yang telah membantu untuk penelitian saya.

REFERENSI

- [1] Abimanyu, B., Safe'i, R., and Hidayat, W. 2019. Aplikasi Metode Forest Health Monitoring dalam Penilaian Kerusakan Pohon di Hutan Kota Metro. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(3): 289–298
- [2] Balfas, J. 2007. Perlakuan resin pada kayu kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 25 (2) : 108-118
- [3] Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
- [4] Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267–272.
- [5] Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties Enhancement of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
- [6] Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
- [7] Hartono, R., Hidayat, W., Damayanti, R., and others. 2019. Effect of Impregnation Methods and Bioresin Concentration on Physical and Mechanical Properties of Soft-Inner Part of Oil Palm Trunk. in: *Journal of Physics: Conference Series* 012078.
- [8] Hidayat, W., Jang, J. H., Park, S. H., Qi, Y., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2015. Effect of Temperature and Clamping

- during Heat Treatment on Physical and Mechanical Properties of Okan (*Cylicodiscus gabunensis* [Taub.] Harms) Wood. *Bioresources*. 10(4): 6961–6974.
- [9] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2016. Effect of Treatment Duration and Clamping on the Properties of Heat-Treated Okan Wood. *Bioresources*. 11(4): 10070–10086.
- [10] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on Drying Defects Reduction in Heat-treated Okan Wood. *Bioresources*. 12(4): 7452–7465.
- [11] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on the Properties of Heat-treated *Pinus koraiensis* and *Paulownia tomentosa* Woods. *Bioresources*. 12(4): 7539–7551.
- [12] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
- [13] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Park, B. H., Banuwa, I. S., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Color Change and Consumer Preferences towards Color of Heat-Treated Korean White Pine and Royal Paulownia Woods. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(2): 213–222.
- [14] Hidayat, W., Febrianto, F., Purusatama, B. D., and Kim, N. H. 2018. Effects of Heat Treatment on the Color Change and Dimensional Stability of *Gmelina arborea* and *Melia azedarach* Woods. in: *E3S Web of Conferences*. 03010.
- [15] Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
- [16] Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.
- [17] Hidayat, W., Sya'bani, M. I., Purwawangsa, H., Iswanto, A. H., and Febrianto, F. 2011. Effect of Wood Species and Layer Structure on Physical and Mechanical Properties of Strand Board. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2): 134–140.
- [18] Hill, C.A.S. 2006. Wood Modification – Chemical, Thermal and Other Processes. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- [19] Lee, S.H., Ashaari, Z., Lum, W.C., Halip, J.A., Ang, A.F., tan, L.P., Chin, K, L., and Tahir, P.M. 2018. Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. *Construction and Building Materials*. 181(1) : 408-419.
- [20] Lubis, M. A. R., Hidayat, W., Zaini, L. H., and Park, B. D. 2020. Effects of Hydrolysis on the Removal of Cured Urea-Formaldehyde Adhesive in Waste Medium-Density Fiberboard. *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 1–9.
- [21] Nadeak, N., Qurniati, R., and Hidayat, W. 2013. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 65–74.
- [22] Nur Aminah, L., Qurniati, R., and Wahyu, H. 2013. Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Petani di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 47–54.
- [23] Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
- [24] Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.
- [25] Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.
- [26] Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., and Hidayat, W. 2019. Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*Falcataria moluccana*) pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 195–203.

Pengaruh Keberadaan Hutan Rakyat Terhadap Total Pendapatan Petani Desa Air Kubang Kabupaten Tanggamus

Widi Dian Fitri^{1*}, Susni Herwanti², Hari Kaskoyo³, Rudi Hilmanto⁴

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

¹wididianfitri97@gmail.com¹

²sh4nt@yahoo.com

³harikaskoyo@yahoo.com

⁴rudihilmanto@gmail.com

*corresponding author

Intisari — Untuk memenuhi kebutuhan keluarga yang terus meningkat akan mendorong petani hutan rakyat (HR) melakukan kegiatan ekonomi. Salah satu kegiatan ekonomi yang dilakukan petani hutan rakyat di lokasi penelitian adalah mengelola dan memanfaatkan hasil hutan kayu maupun hasil hutan bukan kayu. HR kelompok Tani Tunas Karya II di desa Air Kubang dipilih karena merupakan kelompok tani yang berprestasi dalam pengelolaan HR. Pengaruh hutan rakyat terhadap total pendapatan petani di Desa Air Kubang belum diketahui sehingga penelitian ini penting dilakukan. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan seberapa besar pengaruh hutan rakyat terhadap total pendapatan petani. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendapatan petani dari hutan rakyat di tempat penelitian sebesar Rp.20.202.571/tahun dan dalam sebulan petani memperoleh sebesar Rp.1.683.548/bulan. Sehingga dapat dikatakan pendapatan petani dari hasil hutan rakyat tergolong cukup rendah dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari dikarenakan rata-rata pendapatan petani belum mencapai UMK (Upah Minimum Kabupaten) Tanggamus yaitu sebesar Rp.2.074.673/bulan. Diketahui bahwa hutan rakyat menyumbangkan 87% dari total pendapatan petani dan 13% didapat dari luar hutan rakyat seperti berdagang, buruh, ternak ayam dan ternak kambing. Luas lahan garapan dan jenis tanaman yang ditanam petani di lahan hutan rakyat juga sebagai salah satu yang mempengaruhi besar kecilnya pendapatan petani.

Kata kunci—hutan rakyat, Desa Air Kubang, hasil hutan, petani, pendapatan

Abstract —The needs of community forest farmers in meeting family needs continue to increase, which encourages community forest farmers to carry out economic activities. One of the economic activities carried out by community forest farmers in the study location is managing and utilizing timber and non-timber forest products. The community forest located in the Air Kubang Village was chosen because of its good management as proven by one of the achievements of the Tunas Karya II Farmer Group that we're able to represent Rainforest Indonesia in the Rainforest Alliance competition in 2017 and won 4th place. The effect of community forestry on the total income of farmers in the village of Air Kubang is not yet known, so this research is important. The data analysis method used is descriptive analysis. Descriptive analysis is used to describe how much influence the community forest has on total farmers' income. The results of this study indicate that farmers' income from community forests in the study area is Rp 20,202,571 / year and in a month farmers receive Rp 1,683,548 / month. So it can be said that the income of farmers from community forest products is quite low in meeting their daily needs because the average income of farmers has not yet reached the UMM (Regency Minimum Wage) of Tanggamus, which is Rp 2,074,673 / month. It is known that community forests contribute 87% of the total income of farmers and 13% are obtained from outside community forests such as trading, labor, chicken, and goat livestock. The area of arable land and the types of plants planted by farmers on community forest land are also one of the factors that influence the size of farmers' income.

Keywords —community forest, Air Kubang district, forest product, farmer, income

I. PENDAHULUAN

Upaya masyarakat dalam mengelola sumber daya alam dalam rangka mewujudkan kelestarian sumberdaya alam terus berlangsung. Salah satu bentuk keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya alam tersebut yaitu berupa pengelolaan hutan rakyat [7]. Hutan rakyat

merupakan hutan yang dibangun oleh masyarakat pada lahan milik rakyat. Manfaat yang dapat diperoleh dari hutan rakyat yaitu berupa ekologi, sosial dan ekonomi yang berdampak positif bagi petani [3].

Keberadaan hutan rakyat dapat meningkatkan pendapatan yaitu dengan memanfaatkan hasil hutannya dan salah satunya adalah hasil hutan bukan kayu

(HHBK) menjadi salah satu produk hutan yang paling menjanjikan bagi masyarakat sekitar hutan khususnya petani hutan rakyat [9]. Selain HHBK hasil hutan kayu (HHK) juga memiliki nilai ekonomis yang dapat menambah pendapatan petani [11].

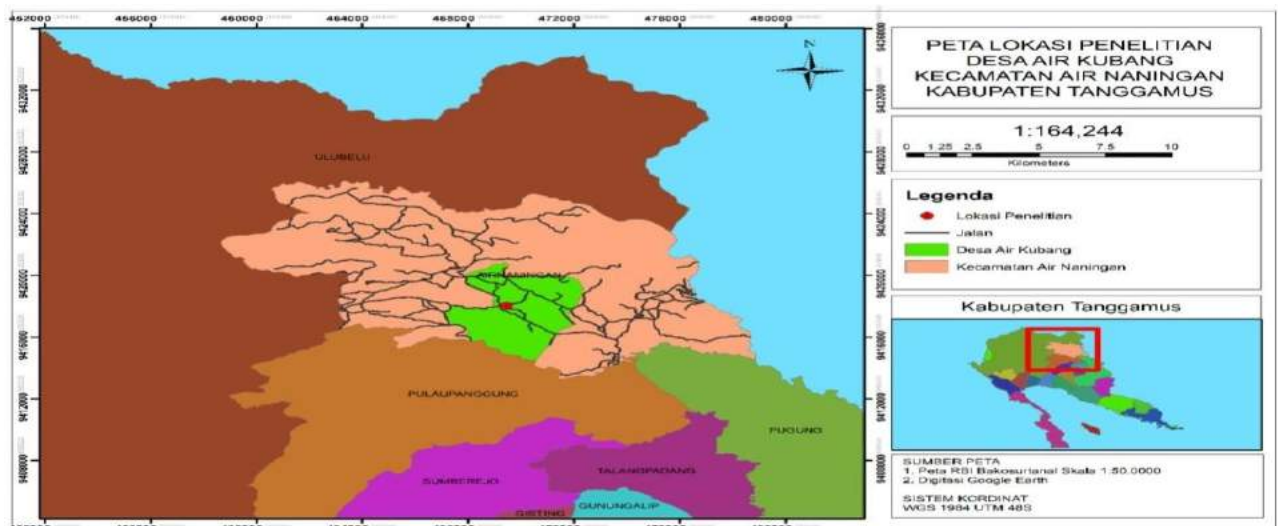
Pengelolaan hutan rakyat oleh petani dengan menerapkan sistim agroforestri memberikan pengaruh cukup besar terhadap pendapatan petani. Pola agroforestri merupakan campuran komposisi tanaman semusim, tanaman sela dan tanaman kehutanan. Dengan menerapkan pola tersebut, pendapatan petani dapat meningkat melalui perolehan hasil dari tanaman [10]. Petani hutan rakyat Desa Air Kubang mengelola hutan rakyat dengan menerapkan pola agroforestri. Sebagian besar petani masih bergantung kepada sumberdaya yang ada di hutan dengan menjual hasil hutan [4]. Hal ini dikarenakan rata-rata profesi masyarakat sekitar hutan adalah petani hutan rakyat [6].

Penelitian ini sebagai bentuk kepedulian terhadap petani dalam mengelola hutan rakyat khususnya di Desa Air Kubang yang mana pengelolaan hutan sering kali dianggap

tidak penting oleh lingkungan masyarakat. Penelitian ini menunjukkan bagaimana peran hutan rakyat dalam kegiatan ekonomi petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hutan rakyat terhadap pendapatan total petani Desa Air Kubang.

II METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai dengan Januari 2020 di Hutan Rakyat Desa Air Kubang Kecamatan Air Nanning Kabupaten Tanggamus. Lokasi penelitian ini dipilih karena petani hutan rakyat di Desa Air Kubang sudah melakukan pengelolaan hutan rakyat dengan baik yang dibuktikan dengan salah satu prestasi Kelompok Tani Tunas Karya II yang mampu mewakili *Rainforest Indonesia* dalam perlombaan *Rainforest Alliance* pada tahun 2017 dan memperoleh juara ke-4. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan studi pustaka. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan rumus Slovin yaitu

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n adalah jumlah responden, N adalah jumlah populasi total kepala keluarga (KK) petani pengelola hutan rakyat dan e adalah tingkat

error sebesar 10%. Jumlah seluruh KK adalah 119 KK, sehingga didapatkan responden sebanyak 55 orang petani hutan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk mendeskripsikan bentuk kegiatan ekonomi apa saja yang dilakukan petani hutan rakyat dan hasil yang diperoleh dari hutan rakyat dalam meningkatkan pendapatan.

Pendapatan total petani dapat diketahui dengan mencari sumber-sumber pendapatan petani hutan rakyat dalam kegiatan ekonomi dengan rumus:

$$Pt = Phr + Pnhr$$

Keterangan:

Pt = Pendapatan total petani hutan rakyat (Rp/Tahun)

Phr = Pendapatan dari hutan rakyat (Rp/Ha/Tahun)

Pnhr = Pendapatan dari lainnya (PNS, wiraswasta, buruh dll (Rp/Tahun)

III HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui berapa besar rata-rata kontribusi pendapatan petani dari hutan rakyat Desa Air Kubang. Diketahui bahwa rata-rata kontribusi pendapatan petani dari hasil hutan rakyat sebesar 87% dan pendapatan petani dari pekerjaan lain seperti berdagang, buruh dan peternak kambing sebesar 13%. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Petani Desa Air Kubang lebih banyak melakukan kegiatan di lahan hutan rakyat dikarenakan rata-rata masyarakat memiliki lahan yang mereka kelola dan memanfaatkan hasilnya. Kegiatan pengelolaan hutan rakyat yang dilakukan petani belum cukup dalam memenuhi kebutuhan keluarga. Rata-rata pendapatan petani Desa Air Kubang dari hasil hutan rakyat Rp.20.202.571/tahun atau Rp.1.683.548/bulan.

Tabel 1. Rata-rata pendapatan petani Desa Air Kubang

	Rata-rata per KK (Rp/tahun)	Rata-rata per KK (Rp/bulan)	%
Pendapatan petani dari hutan rakyat	Rp 20.202.571	Rp 1.683.548	87%
Pendapatan petani dari pekerjaan lain	Rp 2.896.364	Rp 241.364	13%
Jumlah	Rp 23.098.935	Rp 1.924.911	100%

Pendapatan yang diperoleh belum mencukupi standar UMK (Upah Minimum Kabupaten) Tanggamus tahun 2020 sebesar Rp.2.074.673/bulan. Jumlah pendapatan ini disebabkan oleh beberapa hal antara lain, umur produktif, tingkat pendidikan, luas lahan garapan yang dimiliki dan jenis tanaman. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian [12] yang menyatakan bahwa umur produktif seseorang, luas lahan garapan, jenis tanaman dan tingkat pendidikan seseorang dapat menentukan tinggi rendahnya pendapatan.

Usia produktif kerja menurut Badan Pusat Statistik (2020) yaitu berkisar antara 15 sampai dengan 64 tahun. Petani di lokasi penelitian yang memiliki umur produktif dengan rentang 27-64 tahun adalah sebanyak 51 orang. 4 orang lainnya memiliki usia yang sudah tidak produktif lagi yaitu 65-72 tahun. Selain umur produktif tingkat pendidikan juga dapat mempengaruhi pendapatan. Semakin tinggi tingkat pendidikan petani maka semakin besar peluang mereka mendapatkan pekerjaan dengan upah yang besar. Hasil penelitian ini selaras dengan [1] bahwa tingkat pendidikan sangat mempengaruhi jenis dan kualitas pekerjaan yang dimiliki seseorang. Dari 55 responden petani di lokasi penelitian 58% memiliki pendidikan terakhir SD (Sekolah Dasar). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Luas lahan hutan rakyat yang dimiliki petani adalah berkisar antara 0,5 hingga 3 hektar. Petani yang memiliki luas lahan 0,5 sampai 2 hektar memperoleh pendapatan Rp.2.630.000/tahun-Rp.21.160.000/tahun dan untuk luas lahan hutan 2-3 hektar memperoleh pendapatan sebesar Rp.29.965.000/tahun-Rp.55.535.000/tahun.

Tabel 2. Rata-rata tingkat pendidikan petani Desa Air Kubang

Tingkat Pendidikan	Jumlah	%
Tidak Sekolah	1	2
SD	32	58
SMP	19	38
SMA	2	4
SMK	1	2
Jumlah	55	100

Rata-rata luas lahan yang dimiliki petani di lokasi penelitian seluas 0,5 Ha (13%), 0,75

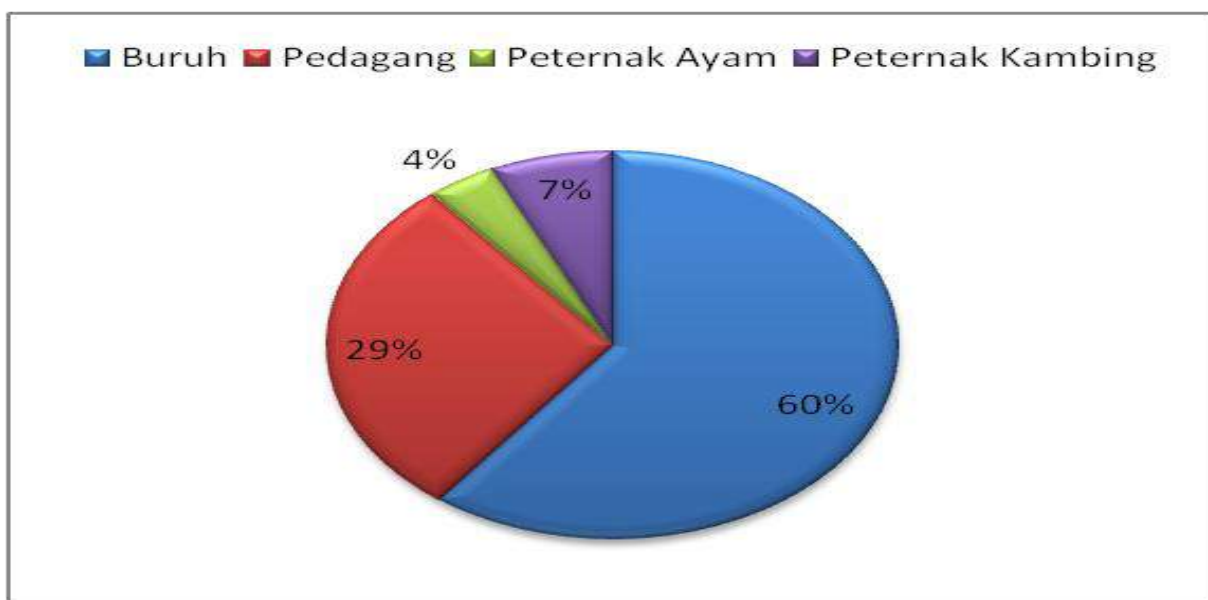
Ha (13%), 1 Ha (18%), 1,5 Ha (15%), 2 Ha (24%) dan 3 Ha (5%). Luas lahan garapan milik petani disajikan pada Tabel 3.

Petani hutan rakyat di lokasi penelitian ini pada umumnya menanam tanaman kayu dan tanaman multiguna atau *Multiple Purposes Trees Species* (MPTS). Tanaman kayu yang ditanam adalah mahoni, cempaka, jati, sengon, akasia. Tanaman MPTS yang ditanam yaitu durian, manggis, petai, pisang, karet, kopi lada dan cengkeh. Pemilihan jenis tanaman tersebut berdasarkan hasil penelitian [5] dipengaruhi oleh 7 aspek yaitu ekonomi, budidaya, warisan, ekologi, program bantuan, bahan baku dan kebutuhan rohani.

Tabel 3. Luas lahan garapan petani.

Luas Lahan (Ha)	Jumlah Petani	%
0,5	7	13
0,75	7	13
1	10	18
1,5	8	14
2	13	24
2,5	3	5
3	7	13
Jumlah	55	100

Selain pendapatan petani yang berasal dari hutan rakyat, petani Desa Air Kubang juga memiliki pekerjaan sampingan untuk menambah pendapatan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram jenis pekerjaan petani Desa Air Kubang.

Menurut [8] pekerjaan sampingan merupakan suatu pekerjaan lain di luar pekerjaan utama yang mampu menunjang pendapatan utama petani melalui usaha sampingan. Pendapatan dapat meningkat dengan melakukan pekerjaan sampingan, contohnya dengan berdagang, berwirausaha, atau jasa yang biasa dilakukan. Sebagian besar pekerjaan sampingan yang dilakukan oleh petani adalah sebagai buruh serabutan dengan begitu jika ada waktu luang petani akan memanfaatkan waktunya untuk bekerja di luar kawasan hutan [13] Gambar 2 menjelaskan bahwa pekerjaan sampingan petani selain

menggarap lahan hutan rakyat yaitu sebagai peternak kambing, peternak ayam, berdagang dan buruh serabutan. Pada hasil penelitian rata-rata masyarakat memiliki lahan garapan sendiri. Sekitar 60% petani dari jumlah responden memiliki pekerjaan sampingan sebagai buruh serabutan sebesar 60%, pedagang 29%, peternak ayam 4% dan 7% sebagai peternak kambing. Pekerjaan-pekerjaan tersebut memberikan pendapatan rata-rata sebesar Rp.2.896.364/tahun. Pendapatan dari pekerjaan lain yang dilakukan oleh petani tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari

hari. Pendapatan total rata-rata petani dari hutan rakyat, pertanian, hewan ternak, dan pekerjaan lain adalah sebesar Rp.23.089.935/tahun. Hutan rakyat sangat berpengaruh terhadap pendapatan total petani dikarenakan pendapatan dari hasil hutan rakyat tergolong tinggi. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh [2] yang menyebutkan bahwa kontribusi hutan rakyat terhadap pendapatan petani hanya sebesar 70,54%. Tingginya pendapatan dari hutan rakyat dikarenakan kombinasi tanaman di berbagai komponen dalam pengelolaan hutan rakyat memberikan tambahan pendapatan bagi petani.

Besarnya pendapatan yang diperoleh dari lahan hutan rakyat menyebabkan sebagian besar petani menggantungkan hidupnya dari hasil hutan rakyat baik berupa kayu maupun nonkayu. Oleh karena itu kegiatan pengelolaan hutan rakyat dinilai sangat menguntungkan bagi sebagian besar petani. Bagi sebagian besar petani pengelolaan hutan rakyat memberikan pengaruh yang cukup besar dikarenakan dalam melakukan perawatan lahan hutan rakyat, petani tidak perlu mengeluarkan biaya yang mahal karena petani melakukan perawatan sendiri.

IV PENUTUP

Diketahui bahwa kontribusi hutan rakyat menyumbangkan 87% dari total pendapatan petani dengan hasil rata-rata pendapatan yang lebih rendah dari UMR kabupaten Tanggamus. Hal ini dikarenakan sedikitnya lapangan pekerjaan yang ada dan didukung minimnya tingkat pendidikan yang membuat petani sulit untuk mendapatkan pekerjaan yang layak. Tingginya tingkat kebutuhan hidup membuat petani memilih memanfaatkan hutan sebagai sumber pendapatan dan penyediaan kebutuhan sehari-hari. Keadaan ini dapat membantu memberikan informasi bagi pemerintah untuk membuat kebijakan tentang pemberdayaan petani sekitar kawasan hutan dengan meningkatkan kualitas sumberdaya manusia melalui pelatihan keterampilan di bidang jasa dan usaha ekonomi agar dapat terciptanya mata pencarian lain bagi masyarakat sekitar hutan.

REFERENSI

- [1] Aini. E. N., Isnaini. I., dan Sukanti. S., Pengaruh tingkat pendidikan terhadap tingkat kesejahteraan masyarakat di kelurahan kesatrian kota malang. *Jurnal Technomedia*, vol. 3(1), pp. 25-36, 2018.
- [2] Aminah. L. N., Qurniati. R., dan Hidayat, W., Kontribusi hutan rakyat terhadap pendapatan petani di desa buana sakti kecamatan batanghari kabupaten lampung timur. *Jurnal sylva lestari*. vol. 1(1), pp. 47-54, 2013.
- [3] Anatika. E., Kaskoyo, H., Febryano. I. G., dan Banuwa. I. S., Pengelolaan hutan rakyat di kabupaten tulang bawang Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, vol, 7(1), pp. 42-51, 2019.
- [4] Clair. PCS., Community forest management, gender and fuelwood collection in rural nepal. *Journal of Forest Economic*, 24(1):52-71, 2016.
- [5] Diniyati. D., Fauziyah. E., dan Widyaningsih. T. S., Persepsi Petani Tentang Input Kapulaga Jenis Sabrang (*Elletaria Cardamommum* (L) Maton) Di Hutan Rakyat Pola Agroforestry. *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri*, 2013.
- [6] Diniyati. D., dan Achmad. B., Kontribusi pendapatan hasil hutan bukan kayu pada usaha hutan rakyat pola agroforestri di kabupaten tasikmalaya. *Jurnal ilmu kehutanan*, vol. 9 (10), pp. 23-31, 2015.
- [7] Hidayat., Pengelolaan sumber daya alam berbasis kelembagaan lokal medan. *Jurnal Sejarah Citra Lekha*, vol. 18(1), pp. 19-32, 2011.
- [8] Hikmah. N. A., Sofyan, Tarigan. N., Kontribusi pendapatan perempuan buruh tani pisang terhadap pendapatan keluarga di kecamatan padang tiji kabupaten pidie. *Jurnal Agrisep*, vol. 14(1), pp. 60-69, 2013.
- [9] Purba. B. H., Budiani. E. S., Mardhiansyah. M., Kontribusi hutan rakyat kemenyan (*styrax spp*) terhadap pendapatan rumah tangga petani. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 2016.
- [10] Rizal. A. HB., Nurhaedah., dan Hapsari. E., Kajian strategi optimalisasi pemanfaatan lahan hutan rakyat di provinsi sulawesi selatan. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, vol.9(4), pp. 216-228, 2012.
- [11] Suhartono., Studi komparatif potensi unggulan hutan rakyat untuk prioritas pengembangan di provinsi jawa. *Jurnal AGRISEP*, vol. 18(1), pp. 127-138, 2019.
- [12] Suwardane. K. E., Suardi. I. D. P.O., dan Handayani. M. T., Partisipasi petani dalam

pengembangan program hutan rakyat di dusun talang gunung desa talang batu kecamatan mesuji timur kabupaten mesuji provinsi lampung. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, vol. 4(2), 2015.

[13] Syofiandi. R. R., Hilmanto. R., Herwanti. S., Analisis pendapatan dan kesejahteraan

petani agroforestri di kelurahan sumber agung kecamatan kemiling kota bandar lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 4(2), pp. 7-26, 2016.

Nilai Manfaat Hutan Lindung Register 21 Perintian Batu bagi Masyarakat Desa Bayas Jaya Kecamatan Way Khilau

Kevin Van Damme Simarmata^{1*}, Duryat², Afif Bintoro³

Jurusan Teknik Konservasi, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹kevinvandamme@ymail.com 1

²duryatunila2@gmail.com 2

³afifbintoro17@gmail.com 3

Intisari — Hutan lindung dapat memberikan manfaat baik dari produk hasil hutan bukan kayu maupun jasa lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi nilai ekonomi kawasan dan produk hasil hutan, bentuk dan nilai jasa lingkungan serta tingkat ketergantungan masyarakat Desa Bayas Jaya terhadap kawasan hutan lindung Register 21 Perintian Batu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2018 di Desa Bayas Jaya Kecamatan Way Khilau Kabupaten Pesawaran. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung (*direct interview*) terhadap responden yang dipilih dengan teknik random sampling. Data dianalisis secara kuantitatif analitik. Hasil penelitian menunjukkan nilai ekonomi Kawasan Hutan Lindung Register 21 Perintian Batu adalah sebesar Rp. 5.172.217.500,-/tahun, sementara sampai saat ini belum ada produk hasil hutan bukan kayu yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Bentuk kontribusi jasa lingkungan dari kawasan hutan adalah air, dengan nilai kontribusinya sebesar Rp. 246.196.150,-/tahun. Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan adalah sebesar 95%.

Kata kunci — Nilai Manfaat, Hutan Lindung, Register 21, Perintian Batu, Bayas Jaya.

Abstract — Protected forests could provide the benefits derived both from non timber forest products and environmental services. The research was conducted to identify the economic value of the area and forest products, the kind and value of environmental services, and the dependency rate of the Bayas Jaya villagers on protected forest areas Register 21 Perintian Batu as well. The research was conducted in November to December 2018 in Bayas Jaya Village, Way Khilau District, Pesawaran Regency. The data were collected through a direct interviews to the respondents were selected by a random sampling technique. An analytically quantitative was employed as the data analysis. The results showed that economic value of Register 21 Perintian Batu protected forest area was Rp. 5,172,217,500 / year, while there was no non timber forest products that have been utilized by the community so far. The contribution of environmental services from the forest was fresh water, with a contribution value of Rp. 246,196,150, -/year. The economic dependency level of the community on forest areas was 95%.

Keywords— Value of Benefits, Protected Forest, Register 21, Perintian Batu, Bayas Jaya.

I. PENDAHULUAN

Hutan lindung adalah kawasan hutan yang memiliki fungsi utama melindungi sistem penyangga kehidupan sebagai pengatur tata air, pencegah banjir, pengendalian erosi, pencegah intrusi laut, dan pemelihara kesuburan tanah (Mangala, 2014).

Pengelolaan hutan lindung dapat dilakukan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah atau komunitas, seperti masyarakat adat (Candy, 2016). Pengelolaan sumberdaya hutan dilakukan untuk mendapatkan

manfaat-manfaat penting dari hutan. Manfaat-manfaat tersebut dapat memberikan dampak yang besar bagi kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat (Nugraheni, 2017).

Manfaat hutan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu manfaat *tangible* (langsung/nyata) dan manfaat *intangible* (tidak langsung/tidak nyata). Manfaat *tangible* atau manfaat langsung hutan antara lain kayu, hasil hutan bukan kayu, dan lain-lain.

Sedangkan manfaat *intangible* atau manfaat tidak langsung hutan antara lain pengaturan tata air, rekreasi, pendidikan,

kenyamanan lingkungan, dan lain-lain (Affandi & Patana, 2002). Selanjutnya Arief (2001) menjelaskan manfaat *tangible* diantaranya berupa hasil kayu dan nonkayu. Hasil hutan kayu dimanfaatkan untuk keperluan kayu perkakas, kayu bakar dan pulp. Sedangkan hasil-hasil hutan yang termasuk nonkayu antara lain rotan, kina, sutera alam, kayu putih, gondorukem dan terpentin, kemeyan dan lain-lain.

Menurut PP No. 6 Tahun 2007, pemanfaatan hutan pada hutan lindung dapat dilakukan melalui kegiatan pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan atau pemungutan hasil hutan bukan kayu. Namun, semua kegiatan pemanfaatan hutan tersebut dilarang atau tidak dapat dilakukan dalam blok perlindungan.

Berbagai macam hasil hutan yang didapat dari hutan, yaitu dapat berupa hasil nabati, hasil hewani, benda-benda non hayati, jasa lingkungan serta hasil produksi dari pengelolaan bahan mentah yang berasal dari hutan (Undang-Undang RI Nomor 41 Tahun 1999).

Desa Bayas Jaya merupakan salah satu desa yang berbatasan langsung dengan kawasan Hutan Lindung Register 21 Perintian Batu. Sebagian besar masyarakat desa tersebut masih bergantung hidupnya pada kawasan dan hasil hutan. Namun, belum diketahui bentuk pemanfaatan dan seberapa besar nilai manfaat hutan lindung yang diterima oleh masyarakat Desa Bayas Jaya.

Untuk mengetahui seberapa besar nilai manfaat hutan lindung bagi masyarakat, sangat penting diketahui seberapa besar tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan dan produk hasil hutan; bentuk ketergantungannya.

II. ALAT DAN METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di desa Bayas Jaya, Kecamatan Way Khilau, Kabupaten Pesawaran. Penelitian telah dilakukan pada bulan September hingga Oktober 2018. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada letak Desa Bayas Jaya yang berbatasan langsung dengan Hutan Lindung Register 21 Perintian Batu, dimana masyarakatnya banyak

bergantung hidupnya pada hutan dan kawasan hutan di wilayah tersebut.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera dengan resolusi minimal 5 Megapixel, kuisioner, *voice recorder* dan aplikasi Microsoft Excel. Objek penelitian adalah masyarakat Desa Bayas Jaya, Kecamatan Way Khilau, Kabupaten Tanggamus.

Jenis data yang diambil dalam penelitian ini adalah data primer berupa identitas responden, produk dari pengelolaan kawasan hutan, jenis dan kuantitas produk hasil hutan, kepemilikan dan penguasaan sumberdaya, serta jenis dan kuantitas jasa lingkungan, dan data sekunder meliputi data keadaan demografi, yaitu jumlah penduduk yang tinggal di Desa Bayas Jaya yang diperoleh dari monografi Desa Bayas Jaya tahun 2017.

Responden yang dipilih pada penelitian ini adalah masyarakat yang bermukim di desa Bayas Jaya, Kecamatan Way Khilau, Kabupaten Pesawaran. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *simple random sampling* karena seluruh masyarakat memiliki pola ketergantungan yang relative seragam terhadap kawasan dan produk hasil hutan.

Jumlah populasi kepala keluarga (KK) di Desa Bayas Jaya berjumlah 986 KK yang tersebar pada 7 dusun. Menurut Arikunto (2006), jika populasi kurang dari 100 maka lebih baik semuanya digunakan sebagai responden, namun jika populasi sama dengan atau lebih dari 100 maka dapat diambil antara 10-15%. Penentuan banyaknya sampel menggunakan rumus Slovin (Soewadji, 2012). Batas *error* yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini adalah 10% agar lebih menunjang data. Sehingga, jumlah sampel atau responden pada penelitian ini adalah sebesar 91 orang.

$$n = \frac{N}{N(d)^2 + 1}$$

Keterangan:

- N = Jumlah sampel responden yang diambil dalam penelitian (orang)
- N = Jumlah populasi KK di Desa Bayas Jaya.
- D = Presisi (10%)
- 1 = Bilangan konstan

$$n = \frac{986}{986(0,1)^2 + 1}$$

n = 91 responden

Jumlah sampel per dusun dapat dihitung menggunakan rumus Nazir (1998), yaitu sebagai berikut:

$$n = \frac{N_i}{N} \times n_i$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel per dusun

N_i = Jumlah KK masing-masing dusun

N = Jumlah KK seluruh dusun

n_i = Jumlah total sampel

Jumlah responden per dusun di Desa Bayas Jaya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Jumlah responden per dusun.

Dusun	Jumlah populasi (KK)	Jumlah sampel
Dusun 1	255	24
Dusun 2	219	20
Dusun 3	169	16
Dusun 4	66	6
Dusun 5	68	6
Dusun 6	112	10
Dusun 7	97	9
Total	986	91

Pengumpulan data akan dilakukan melalui wawancara langsung (*direct interview*). Data yang diperoleh pada penelitian ini akan dianalisis secara kuantitatif analitik. Besaran nilai ekonomi kawasan dan produk hasil hutan, nilai kontribusi jasa lingkungan kawasan hutan dan tingkat ketergantungan masyarakat desa terhadap kawasan hutan akan dihitung dengan cara seperti berikut.

1. Nilai ekonomi kawasan dan produk hasil hutan bagi perekonomian masyarakat akan dihitung dengan rumus seperti berikut.

Nilai Ekonomi Kawasan =
(Jumlah Tanaman yang Berproduksi) x
(Kuantitas Produksi/Pohon) x (Frekuensi
Produksi) x (Harga Jual Satuan)

2. Nilai kontribusi jasa lingkungan kawasan hutan akan dihitung dengan rumus seperti berikut..

- Air = Jumlah Anggota Keluarga x Rata-Rata Konsumsi Air Per Kapita (meter kubik) x Harga Jual Air oleh PDAM (Rp/meter kubik)

- Wisata : $EWTP = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n}$

Keterangan :

EWTP = rata-rata nilai WTP

W_i = besar WTP yang bersedia dibayarkan

i = responden yang bersedia membayar

n = jumlah responden

Setelah menduga nilai rata-rata WTP maka selanjutnya menduga nilai total WTP dari responden dengan rumus sebagai berikut.

$$TWTP = \sum_{i=1}^n WTP_i \left(\frac{n_i}{N} \right) P$$

Keterangan :

$\sum TWTP$ = total WTP

WTP_i = WTP individu sampel ke-*i*

n_i = jumlah sampel ke-*i* yang bersedia membayar sebesar WTP

N = jumlah sampel

P = jumlah total pengunjung

i = responden ke-*i* yang bersedia membayar (*i* = 1,2,..., n)

3. Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan akan dihitung dengan rumus sebagai berikut.

Tingkat Ketergantungan =
 $\frac{\text{Pendapatan dari kawasan hutan}}{\text{Pendapatan Total}} \times 100$

Keterangan:

Pendapatan total = pendapatan dari kawasan + pendapatan dari pekerjaan sampingan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian besar masyarakat Desa Bayas Jaya merupakan petani yang menggarap kawasan hutan sebagai sumber pendapatan utama dan sebagian lagi menggarap di luar kawasan hutan. Secara lengkap, proporsi anggota masyarakat yang memanfaatkan lahan di kawasan hutan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Proporsi anggota masyarakat Desa Bayas Jaya yang memanfaatkan lahan di kawasan hutan

No.	Jenis Responden	Jumlah Responden	Perse -ntase
1.	Memanfaatkan lahan di Kawasan hutan	65	71,43 %
2.	Tidak memanfaatkan lahan di kawasan hutan	26	28,57 %
Total		91	100 %

Sumber: Data Primer 2018.

Lahan kawasan hutan yang masyarakat Desa Bayas Jaya kelola merupakan lahan yang turun temurun dikelola oleh orang tua mereka yang dahulu didapatkan secara bebas. Dengan tetap mengelola lahan tersebut, mereka bisa berkesempatan mendapatkan legalitas melalui skema perhutanan sosial berupa HKm yang bisa didapatkan melalui pengajuan kepada Gubernur maupun Menteri LHK. Dengan adanya HKm, kesejahteraan masyarakat Desa Bayas Jaya dapat diharapkan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauzi dkk (2019), dimana sebanyak 63% masyarakat menyatakan bahwa mereka mengalami peningkatan kesejahteraan setelah adanya HKm.

Setiap masyarakat yang mengelola lahan di kawasan hutan tersebut memiliki luas lahan yang beragam dengan hasil yang beragam pula. Secara lengkap, luas lahan garapan dan tingkat pendapatan masyarakat dari aktivitas mengelola kawasan hutan disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Luas lahan garapan dan tingkat pendapatan masyarakat Desa Bayas Jaya

Parameter	Minimal	Maksi -mal	Rata-rata
Luas garapan	0,5 ha	3,5 ha	1,46 ha
Produksi lahan/ha /tahun	Rp.2,560 .000,-	Rp.156 ,825.00 0,-	Rp.68.05 3.318,-
Pendapatan masyarakat dari pengelolaan kawasan	Rp.2,560 .000,-	Rp.188 .400.00 0,-	Rp.79.57 2.577,-

Sumber: Data Primer 2018.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata luas garapan yang dikelola masyarakat Desa Bayas Jaya tergolong tidak lagi luas karena menurut Purwanti (2007) dimana petani yang memiliki luas lahan garapan dengan luas 1 sampai 3 hektar termasuk dalam golongan petani sedang. Hal ini dikarenakan lahan yang dikelola adalah warisan dari orang tua mereka yang merupakan etnis sunda, yang dimana pembagian warisan harus rata antara laki-laki dan perempuan, sehingga tidak mendapatkan lahan yang cukup luas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanna dan Abdullah (2018) dimana etnis sunda membagi warisan antara anak laki-laki dan anak perempuan dengan bagian yang sama rata sehingga luas lahan yang mereka miliki akan terus mengecil.

Produksi tanaman terbesar berada pada lahan dengan ragam jenis tanaman yang yaitu berjumlah 6, yaitu: kakao, pisang, manga, alpukat, cabai dan jahe merupakan jenis-jenis tanaman yang berada pada lahan tersebut. Lahan yang dikelola dengan sistem tumpangsari karena optimalisasi penggunaan lahan dan ruang tumbuh tersebut memiliki nilai produksi tanaman terbesar dikarenakan banyaknya jenis tanaman yang dibudidayakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hairiah dkk (2003), dimana produk total sistem campuran dalam agroforestri jauh lebih tinggi dibandingkan pada monokultur yang disebabkan bukan saja keluaran (*output*) yang beragam, namun juga dapat merata sepanjang tahun.

Pendapatan masyarakat dari pengelolaan lahan tertinggi terdapat pada lahan dengan ragam jenis tanaman sebanyak 4 jenis tanaman yang dikelola pada lahan seluas 1,5 ha. Kopi, kakao, lada dan nira merupakan jenis-jenis yang dikelola pada lahan tersebut. Lahan tersebut memberikan pendapatan terbesar dikarenakan selain karena pengelolaannya yang menggunakan system agroforestri, namun juga karena tanaman yang dikelola memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mahendra (2009) yaitu setiap nilai tanaman memiliki nilai jual masing-masing, ketika dalam sistem agroforestri dikombinasikan tanaman-tanaman komersial maka total pendapatan pasca panen akan melimpah.

Nilai produksi tanaman serta pendapatan masyarakat dari pengelolaan kawasan terendah terdapat pada lahan yang sama. Jenis-jenis tanaman yang dikelola pada lahan tersebut adalah cengkeh dan kemiri yang dikelola pada lahan seluas 1 ha. Hal ini dikarenakan jenis tanaman yang dikelola kurang beragam sehingga produktivitasnya rendah sedangkan untuk mendapatkan produktivitas yang tinggi memerlukan lebih beragam jenis tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syofiandi dkk (2016) dimana semakin banyaknya tanaman yang berproduksi akan berpengaruh cukup besar terhadap kenaikan produktivitas usahatani. Jenis tanaman yang ditanam juga memiliki nilai ekonomi yang rendah, padahal jika pemilihan jenis tanaman yang dikelola itu dipertimbangkan dengan baik dapat memperoleh pendapatan yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kadir dkk (2012) dimana untuk mendapatkan pendapatan yang cukup baik diperlukan pertimbangan dalam pemilihan jenis tanaman.

Selain bertani yang merupakan sumber pendapatan utama, sebagian besar masyarakat memiliki pekerjaan lain sebagai sumber pendapatan sampingan. Pekerjaan tersebut antara lain membuka bengkel, berbisnis, buruh, produksi gula aren, guru mengaji, penjahit, jual beli kakao, kuli, ojek dan membuka warung.

Dari 91 responden, 49,45% diantaranya (45 responden) memiliki pekerjaan

sampingan. Total pendapatan yang didapat dari pekerjaan sampingan adalah sebesar Rp.250.200.000,- dan total pendapatan adalah sebesar Rp.5.172.217.500,-.

Secara porsi, jumlah masyarakat yang memiliki pekerjaan sampingan cukup besar (49,45%), namun kontribusi yang didapat dari pekerjaan sampingan tersebut sangatlah kecil dimana total pendapatan masyarakat dari mengelola lahan berkontribusi sebesar 95% dari total pendapatan, sedangkan pekerjaan sampingan hanya berkontribusi sebesar 5%. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan masih sangat besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yusran dan Abdullah (2007) dimana ketergantungan masyarakat pada kawasan hutan tergolong tinggi karena pendapatan yang mereka peroleh dari dalam kawasan hutan menyumbang jauh lebih banyak terhadap pendapatan total mereka dibandingkan dengan pendapatan yang berasal dari luar kawasan.

Selain lahan pada kawasan hutan, masyarakat Desa Bayas Jaya juga memanfaatkan jasa lingkungan yaitu berupa jasa lingkungan air. Sedangkan dalam segi jasa lingkungan berbentuk wisata, Desa Bayas Jaya memiliki potensi wisata dalam bentuk air terjun, namun masyarakat masih belum memanfaatkan potensi tersebut sehingga tidak dapat dihitung nilai ekonominya. Secara lengkap, jasa lingkungan air yang digunakan oleh masyarakat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penggunaan Jasa Lingkungan.

Jenis Jasa Lingkungan	Rata-rata konsumsi /orang/ hari	Satuan Harga	Nilai ekonomi/ orang/ tahun
Air	0,05 m ³	Rp. 3.700,- /m ³	Rp. 67.525,-
Wisata	-	-	-

Sumber: Data Primer 2018

Dalam satu hari, satu orang masyarakat memanfaatkan 0,05 m³ jasa lingkungan air yang jika dihitung dalam rupiah adalah sebesar Rp. 185,-. Dalam satu tahun, satu orang masyarakat memanfaatkan jasa

lingkungan air yang jika dihitung dalam rupiah adalah sebesar Rp. 67.525,-. Dengan jumlah masyarakat sebanyak 3.646 orang, maka total jasa lingkungan yang diterima oleh masyarakat di Desa Bayas Jaya adalah Rp. 246.196.150,-/tahun. Dibandingkan dengan nilai ekonomi yang didapat dari pengelolaan lahan kawasan hutan, proporsi nilai ekonomi dari jasa lingkungan ini tergolong kecil dikarenakan masyarakat masih menggunakan air hanya untuk kebutuhan pokok mereka, padahal potensi untuk menggunakan jasa lingkungan air untuk kegiatan budidaya perikanan, pengairan sawah dan irigasi pertanian itu ada.

Jasa lingkungan air ini juga memiliki potensi dalam kerja sama pembayaran jasa lingkungan (*payment for environmental services*) dengan daerah lain seperti yang dilakukan antara Kota Cirebon dengan Kabupaten Kuningan. Kota Cirebon yang mengalami penurunan debit air membayar jasa lingkungan air yang berasal dari Kabupaten Kuningan yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar serta lingkungan Kota Cirebon (Febrian dkk, 2018).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa nilai ekonomi kawasan Hutan Lindung Register 21 Perintian Batu adalah sebesar Rp. 5.172.217.500,-/tahun, sementara sampai saat ini belum ada produk hasil hutan yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Bentuk kontribusi jasa lingkungan kawasan adalah jasa lingkungan air dengan nilai kontribusi sebesar Rp. 246. 196. 150,-/tahun. Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan adalah sebesar 95%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Bapak Sutisna dari Desa Bayas Jaya yang sudah memfasilitasi penelitian ini serta *United National Development Program* (UNDP) yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Affandi, O. dan Patana, P. 2002. Perhitungan Nilai Ekonomi Pemanfaatan Hasil Hutan Non-marketable oleh Masyarakat Desa Sekitar Hutan (Studi Kasus Cagar Alam Dolok Sibual-buali, Kecamatan Sipirok, Tapanuli Selatan). Laporan Penelitian. Program Ilmu Kehutanan – Universitas Sumatera Utara. 21 hlm..
- [2] Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Kanisius. Yogyakarta.180 hlm.
- [3] Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Buku. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 134 hlm.
- [4] Candy. 2016. Dampak Penerbitan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 463/Menhut-II/2013 Terkait Penetapan Kawasan Hutan Lindung di Kota Batam. Skripsi. Universitas Internasional Batam. Batam. 82 hlm.
- [5] Fauzi, D., Chandra, A., Khatimah, F.H., dan Wicaksono, S.A. 2019. Pengembangan kerangka evaluasi program perhutanan sosial di kawasan hutan lindung: studi kasus hutan kemasyarakatan (hkm) dan hutan nagari (hn). *Kertas Kerja*. 1-40.
- [6] Febrian, T., Syaikat, Y., dan Ekayani, M. 2018. Alokasi dan pemanfaatan kompensasi pembayaran jasa lingkungan air kota cirebon dan kabupaten kuningan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 23(2):127-136
- [7] Hairiah, K., M. A. Sardjono., dan S. Sabarnurdin. 2003. *Pengantar Agroforestry*. ICRAF. Bogor. 42 hlm.
- [8] Hanna, R. dan Abdullah, K. 2018. Pembagian Waris Masyarakat Sunda Wiwitan Kampung Adat Cirendeu Kota Cimahi ditinjau dari Perspektif Hukum Islam. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang. 70 hlm.
- [9] Kadir, A.M, Nurachman dan Purwanti, R. 2013. Konflik pada kawasan Taman Nasional Balu Sarung Provinsi Sulawesi Selatan dan upaya penyelesaiannya. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi*. 10 (3): 186-198.
- [10] Mahendra, F. 2009. *Sistem Agroforestry dan Aplikasinya*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta. 206 hlm.
- [11] Manggala, B. 2014. Penyelesaian Sengketa Lahan Hutan di Register 22 Way Waya Kabupaten Pringsewu. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 54 hlm.
- [12] Nazir, M. 1998. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta. 622 hlm.

- [13] Nugraheni, E. 2017. Peran Balai Taman Nasional Gunung Merapi Dalam Penanggulangan Kerusakan Hutan Konservasi Di Kabupaten Sleman. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 75 hlm.
- [14] Pemerintah Republik Indonesia. 2007. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, Serta Pemanfaatan Hutan. Jakarta.
- [15] Purwanti, R. 2007. Pendapatan petani dataran tinggi sub das malino studi asus kelurahan gantarang kabupaten gowa. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 4(3):257-269.
- [16] Soewadji, J. 2012. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Buku. Mitra Wacana Media. Jakarta. 135 hlm.
- [17] Syofiandi, R.R., Hilmanto, R dan Herwanti, S. 2016. Analisis pendapatan dan kesejahteraan petani agroforestri di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4 (2): 7-26.
- [18] Worrel, A.C. 1970. *Principle of Forest Policy*. McGraw Hill Book Company. New York. 288 p.
- [19] Yusran dan Abdullah, N. 2007. Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan di desa borisallon kecamatan parangloe kabupaten gowa sulawesi selatan. *Hutan dan Masyarakat*. 2(1): 127-135.

Inventarisasi Sumber Pakan Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) Di Resort Sukaraja Atas Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Berdasarkan Pengetahuan Lokal Masyarakat

Badia Roy Ricardo Nababan^{1*}, Subki², Suparman³

¹Perkumpulan Repong Indonesia

²Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan

³World Conservation Society- Indonesia Program

Surel: rnababan18@gmail.com

Intisari —Gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) yang keluar dari kawasan konservasi akan merusak tanaman budidaya masyarakat di zona penyangga sehingga memicu terjadinya konflik. Inventarisasi pakan alami gajah menjadi penting untuk menjawab pertanyaan bahwa gajah sumatera kekurangan pakan di dalam taman nasional. Inventarisasi sumber pakan gajah sumatera dilakukan pada Bulan September 2018 di Resort Sukaraja Atas. Inventarisasi menggunakan metode garis berpetak, dengan arah jalur pengamatan tegak lurus terhadap jalur pergerakan gajah pada empat titik yang sudah ditentukan. Terdapat 71 spesies tumbuhan dari 39 famili yang menjadi pakan gajah sumatera di dalam Kawasan TNBBS. Spesies pakan gajah didominasi oleh tumbuhan berkayu. Pakan utama gajah sumatera hanya terdapat pada fase semai. Selain itu, gajah memakan bagian tumbuhan meliputi ranting, batang pohon, daun muda, kulit batang, dan buah. Kelimpahan sumber pakan gajah yang jarang (KR= <0,1) sampai dengan okasional (KR= 0,1-1) tidak mencukupi kebutuhan pakan gajah sumatera sehingga adanya kecenderungan gajah keluar dari TNBBS untuk mencari pakan.

Kata kunci —Gajah Sumatera, Pakan, dan Taman Nasional.

Abstract —Sumatran elephants (*Elephas maximus sumatranus*) coming out of the conservation area will damage crops in the buffer zone triggered conflict. It is important to answer the question that Sumatran elephants lack food in the national park. Inventory of Sumatran elephant feed sources had been done in September 2018 at the Sukaraja Atas Resort. Inventory used a plotted line method, with the direction of the observation path perpendicular to the path of the elephant's movement at four determined points. There are 71 species of plant species from 39 families that feed on elephants in the BBSNP area. Elephant Sumatran's food species are dominated by woody plants. The main food of the Sumatran elephant is only in the seedling phase. In addition, elephants consume plant parts including branches, tree trunks, young leaves, bark, and fruit. The abundance of elephant food sources that are sparse (KR = <0.1) to occasional level (KR = 0.1-1) doesn't suffice the needs of Sumatran elephants in for their food so that there is a trend for elephants to come out of BBSNP to look for food.

Keywords— Sumatran Elephants, Food, and National Park.

I. PENDAHULUAN

Interaksi antara manusia dan satwa liar merupakan fenomena yang sering terjadi pada wilayah di sekitar kawasan konservasi. Interaksi dapat terjadi hubungan positif dan negatif [6]. Interaksi negatif terjadi bila hubungan timbal balik merugikan satu pihak atau keduanya. Interaksi negatif ini kemudian dikenal dengan konflik satwa liar dengan manusia.

Konflik terjadi di sekitar di penyangga Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) menjadi salah satu satwa liar yang berkonflik dengan masyarakat di penyangga TNBBS. Keberadaan gajah sumatera memberikan

dampak negatif sebab merusak tanaman budidaya masyarakat [6].

Konflik terjadi di perbatasan kawasan TNBBS dengan lahan budidaya masyarakat ataupun pemukiman. Gajah sumatera akan keluar hutan pada periode tertentu mengikuti wilayah jelajah atau *homerange* [9]. Pergerakan gajah sumatera di penyangga TNBBS sampai pada register 39 KPH Kotaagung Utara [4]. Gajah sumatera yang bergerak keluar kawasan taman nasional menuju kawasan budidaya akan mencari pakan untuk menjaga bobot badannya. Gajah sumatera memasuki daerah penyangga karena ketersediaan pakan [1].

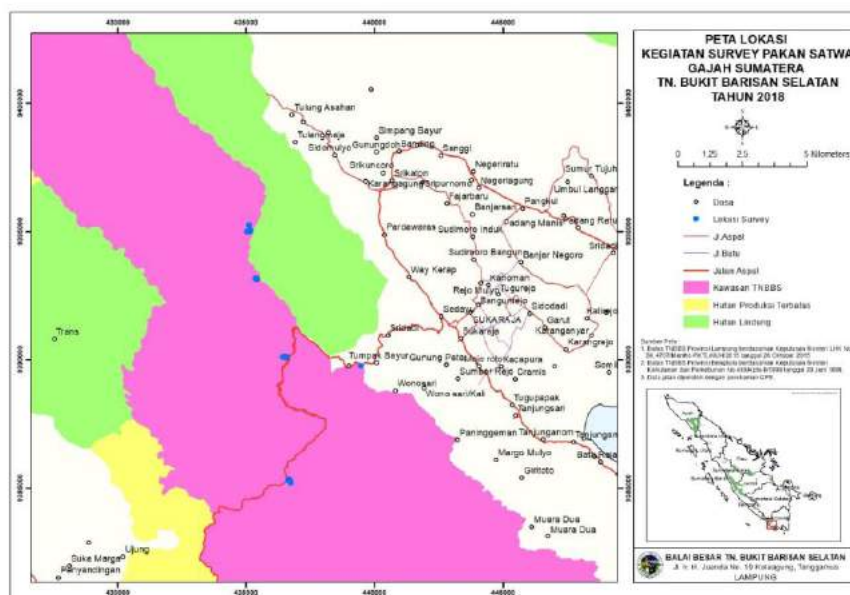
Mencermati perkembangan yang terus berlanjut bahwa gajah sumatera selalu keluar kembali dari taman nasional diperkirakan

gajah sumatera kekurangan pakan di dalam kawasan konservasi. Untuk itu maka penting mengetahui sumber pakan gajah di dalam TNBBS. Sehubungan dengan hal tersebut dilakukan kegiatan inventarisasi untuk mengetahui kesediaan spesies pakan gajah berdasarkan jalur pergerakan gajah di dalam kawasan TNBBS. Tujuan kegiatan ini adalah melakukan inventarisasi sumber pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) pada jalur pergerakan gajah di Resort Sukaraja. Hasil inventarisasi diharapkan

dapat menjadi data awal dalam melakukan kajian lebih lanjut terhadap ketersediaan pakan gajah di dalam TNBBS.

II. METODE PENELITIAN

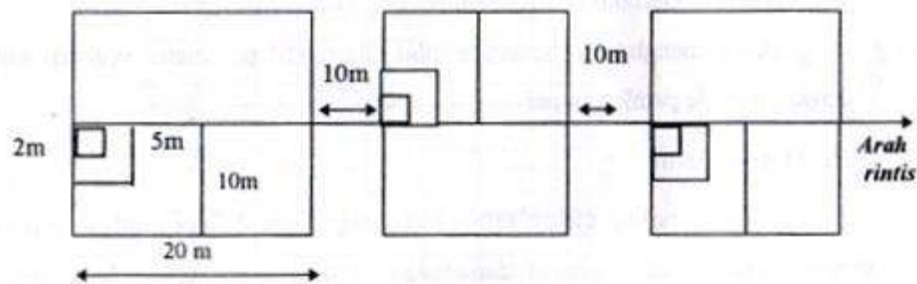
Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan September 2018 di Resort Sukaraja, TNBBS pada titik-titik keluar gajah yang berbatasan dengan Hutan Lindung dan jalan raya lintas Sanggi-Bengkunat. Lokasi inventarisasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian pakan gajah di Resort Sukaraja TNBBS.

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah kamera digital untuk mendokumentasikan pakan gajah, *Global Position System (GPS)* untuk mencatat titik koordinat pengamatan, buku identifikasi tumbuhan yaitu *Flora* dan *Tree Flora of Malaya* volume 1–4, dan lembar data untuk mencatat data pengamatan. Objek pengamatan adalah tumbuhan pakan gajah pada titik keluar masuk gajah di kawasan TNBBS berdasarkan pengetahuan lokal masyarakat.

Survei inventarisasi pakan gajah memasuki kawasan taman nasional menggunakan transek garis berpetak yang ditentukan melalui metode *purposive sampling* secara proposional dengan pembagian menjadi empat titik. Penempatan petak menyesuaikan arah jalur pengamatan tegak lurus terhadap jalur pergerakan gajah. Petak berukuran 2m x 2m sampai dengan 20m x 20m. Bentuk transek garis berpetak dapat tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk transek garis berpetak.

Berdasarkan data GPS Collar yang diperoleh WWF, pada awal musim penghujan jelajah harian gajah liar yaitu 1-5 km^[4]. Kegiatan inventarisasi mengambil jarak jelajah harian gajah sepanjang 3 km. Batasan pengambilan data menggunakan 20% dari jelajah harian sehingga didapat jarak untuk transek sepanjang 600 m. Maka pembagian petak contoh pada kegiatan inventarisasi sumber pakan gajah sumatera di Resort Sukaraja TNBBS sepanjang 600 m adalah 30 plot secara proporsional dalam empat jalur.

Indeks Nilai Penting (INP) untuk mendeskripsikan suatu komunitas tumbuhan. INP diperoleh dari data yang dikumpulkan meliputi: spesies, jumlah individu, dan diameter pohon.

Indeks Nilai Penting (INP) dalam satuan (%) dihitung sesuai persamaan:

A) Untuk tingkat pohon adalah:

$$INP = KR + FR + DR$$

B) Sedangkan untuk tingkat semai, pancang, dan tumbuhan bawah adalah:

$$INP = KR + FR$$

Analisis selanjutnya yaitu dengan heterogenitas. Heterogenitas dinilai menggunakan indeks keanekaragaman Shannon (*Shannon's index*) digunakan untuk mengetahui keanekaragaman spesies di setiap tingkat pertumbuhan dengan rumus^[7].

$$H = - \sum (pi \ln pi) \text{ dengan } pi = (ni/n)$$

Keterangan:

H' :Indeks keanekaragaman Shannon

ni : Jumlah individu suatu jenis ke- i dalam bentuk petak ukur (PU)

n :Total jumlah individu dalam PU

Analisis selanjutnya yaitu kelimpahan. Kelimpahan dihitung dengan membandingkan jumlah individu suatu jenis dengan jumlah individu seluruh jenis dengan rumus^[2]. Penentuan kelimpahan relatif dapat dilakukan dengan rumus

$$KR = \frac{Ki}{\sum ki}$$

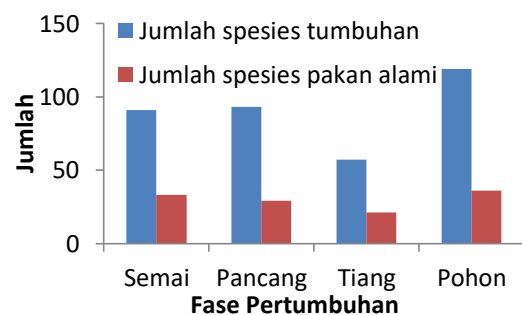
Keterangan

KR : Kelimpahan relatif

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

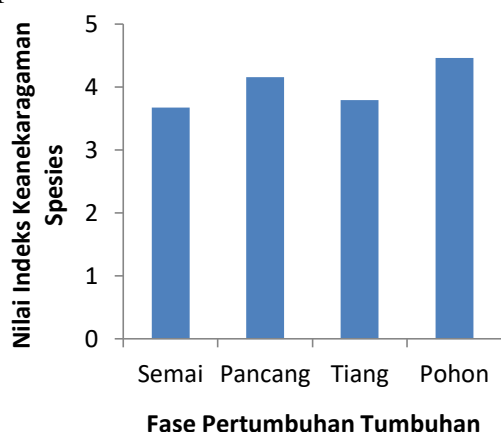
Berdasarkan hasil pengamatan 30 plot inventarisasi terdapat 219 spesies tumbuhan yang termasuk ke dalam 67 famili. Dari jumlah keseluruhan spesies dan famili tersebut, terdapat 71 spesies tumbuhan dalam 39 famili yang merupakan pakan alami gajah sumatera. Spesies pakan gajah terdapat di tiap fase pertumbuhan.



Gambar 3. Perbandingan pakan alami gajah terhadap jumlah spesies tumbuhan di 30 plot pengamatan.

Besarnya nilai indeks keanekaragaman berhubungan dengan jumlah spesies dan

individu tumbuhan. Perbandingan nilai keanekaragaman spesies tumbuhan tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai indeks keanekaragaman spesies tiap fase pertumbuhan.

Keanekaragaman spesies tumbuhan dikategorikan pada 4 fase, yaitu fase semai, pancang, tiang, dan pohon. Berdasarkan dari perhitungan nilai indeks keanekaragaman spesies, diperoleh keanekaragaman spesies dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan masing-masing fase. Vegetasi tumbuhan yang ada di Resort Sukaraja TNBBS masuk dalam kategori tinggi dalam semua fase pertumbuhan ($H' < 3$). Vegetasi

yang memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi diperoleh pada fase pohon. Spesies pohon yang paling dominan adalah pasang buah besar (*Lithocarpus gracilis*). Jenis vegetasi yang menjadi pakan gajah sumatera di lokasi inventarisasi didominasi oleh tumbuhan berkayu (pohon). Bagian pohon yang menjadi pakan gajah sumatera di dalam kawasan TNBBS berupa daun-daun muda, kulit batang, buah, ranting, umbut, dan batang untuk dimakan yang bersifat pakan tambahan (suplemen).

Beberapa pakan utama kesukaan gajah yaitu bamban (*Frimbristylis feruginea*) dari famili *Cyperaceae*, Rotan (*Calamus sp.*), Rotan Kertas (*Korthalsia rigida*) dari Famili *Arecaceae* dan famili *Zingiberaceae* seperti Tepus (*Alpinia sp.*), Tepus Merah (*Globa sp.*), dan Pacingan (*Costus speciosus*). Berdasarkan hasil inventarisasi terdapat 65 spesies pakan suplemen gajah, lebih banyak dari sumber pakan utama gajah. Pakan suplemen gajah lebih banyak ditemukan dibandingkan pakan utama gajah. Keanekaragaman spesies sumber pakan gajah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Sumber Pakan Gajah pada Jalur Pergerakan Gajah Sumatera di Resort Sukaraja TNBBS.

No	Nama Lokal	Nama Spesies	Famili
1	Kileho**	<i>Saurauia sp.</i>	Actinidiaceae
2	Mangga Hutan**	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
3	Mangga Hutan**	<i>Mangifera sp.</i>	Anacardiaceae
4	Kenanga Hutan**	<i>Canangan odorata</i>	Annonaceae
5	Pule**	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae
6	Rotan*	<i>Calamus sp.</i>	Arecaceae
7	Rotan Kertas*	<i>Korthalsia rigida</i>	Arecaceae
8	Merambung Malaya**	<i>Vernonia malayana</i>	Asteraceae
9	Merambung**	<i>Vernonia arborea</i>	Asteraceae
10	Kemayau**	<i>Dacryodes rostrata</i>	Burseraceae
11	Langhi**	<i>Dacryodes incurvata</i>	Burseraceae
12	Manggis Merah**	<i>Garcinia forbesii</i>	Clusiaceae
13	Tepus Rambat**	<i>Amiscotolype utilissima</i>	Commelinaceae
14	Bamban*	<i>Fimbristylis feruginea</i>	Cyperaceae
15	Simpur**	<i>Dillenia excelsa</i>	Dilleniaceae

16	Liana Amplas**	<i>Tetracera scandens</i>	Dilleniaceae
17	Simpur Merah**	<i>Dillenia indica</i>	Dilleniaceae
18	Apel gajah**	<i>Dillenia indica</i>	Dilleniaceae
19	Simpur air**	<i>Dillenia sumatrana</i>	Dilleniaceae
20	Meranti/Kuyung**	<i>Shorea ovalis</i>	Dipterocarpaceae
21	Damar Asam**	<i>Shorea hopeifolia</i>	Dipterocarpaceae
22	Jenitri**	<i>Elaeocarpus sp.</i>	Elaeocarpaceae
23	Bengkinang**	<i>Elaeocarpus glaber</i>	Elaeocarpaceae
24	Mendang**	<i>Elaeocarpus obtusus</i>	Elaeocarpaceae
25	Malotus Mini**	<i>Mallotus minimifructus</i>	Euphorbiaceae
26	Mahang**	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae
27	Kapit**	<i>Mallotus sp.</i>	Euphorbiaceae
28	Mahang**	<i>Macaranga gigantea</i>	Euphorbiaceae
29	Malotus Pili**	<i>Mallotus filipicum</i>	Euphorbiaceae
30	Jering**	<i>Archidendron bubalinum</i>	Fabaceae
31	Kabau**	<i>Archidendron ellipticum</i>	Fabaceae
32	Kedaung**	<i>Parkia roxburghi</i>	Fabaceae
33	Palan**	<i>Lithocarpus hystrix</i>	Fagaceae
34	Rukam**	<i>Flacourtia rukam</i>	Flacourtiaceae
35	Kayu Manis/Sudu**	<i>Cinnamomum iners</i>	Lauraceae
36	Badir**	<i>Litsea sp.</i>	Lauraceae
37	Lana Daun Lonjong**	<i>Dehaasia incrassata</i>	Lauraceae
38	Lana Daun Kecil**	<i>Dehaasia microsepala</i>	Lauraceae
39	Bayur Emprit**	<i>Pterospermum javanicum</i>	Malvaceae
40	Lili**	<i>Stachyphrynium borneense</i>	Marantaceae
41	Lelukhuk**	<i>Clidemia hyrta</i>	Melastomataceae

Tabel 1 (lanjutan)

No	Nama Lokal	Nama Spesies	Famili
42	Pacar/Kokosan**	<i>Aglaia sp.</i>	Meliaceae
43	Duku Hutan**	<i>Aglaia aquea</i>	Meliaceae
44	Ara**	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae
45	Kedumpul**	<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae
46	Pisang Hutan**	<i>Musa sp.</i>	Musaceae
47	Darah**	<i>Knema laurina</i>	Myristicaceae
48	Jambu-Jambuan**	<i>Syzygium jamboloides</i>	Myrtaceae
49	Jambu Jambuan**	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae
50	Jambu Jambuan**	<i>Syzygium antisepticum</i>	Myrtaceae
51	Jambu-Jambuan**	<i>Syzygium polychepala</i>	Myrtaceae
52	Jambu-Jambuan**	<i>Syzygium acuminatissima</i>	Myrtaceae
53	Jambu-Jambuan**	<i>Syzygium clavimyrthus</i>	Myrtaceae
54	Asam Lisus**	<i>Baccaurea lanceolata</i>	Phyllanthaceae
55	Sirih Tanah**	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae
56	Gandis**	<i>Xanthophyllum ellipticum</i>	Polygalaceae

57	Pring Apus**	<i>Xanthophyllum affine</i>	Polygalaceae
58	Menjalin**	<i>Xanthophyllum flavescens</i>	Polygalaceae
59	Kopi**	<i>Coffea robusta</i>	Rubiceae
60	Puguk**	<i>Nephelium cuspidatum</i>	Sapindaceae
61	Konki Biasa**	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae
62	Klumpang**	<i>Sterculia sp.</i>	Sterculiaceae
63	Pakis**	<i>Heterogonium sp.</i>	Tectariaceae
64	Kayu Trinjing**	<i>Celtis rigescens</i>	Ulmaceae
65	Laban**	<i>Vitex pinnata</i>	Verbenaceae
66	Andamali/Maraan**	<i>Leea indica</i>	Vitaceae
67	Liana**	<i>Tetrastigma sp.</i>	Vitaceae
68	Tetrastigma Liana**	<i>Tetrastigma lanceolarium</i>	Vitaceae
69	Tepus*	<i>Alpinia sp.</i>	Zingiberaceae
70	Tepus Merah*	<i>Globa sp.</i>	Zingiberaceae
71	Pacingan*	<i>Costus speciosus</i>	Zingiberaceae

Sumber data: Olah data primer (2018)

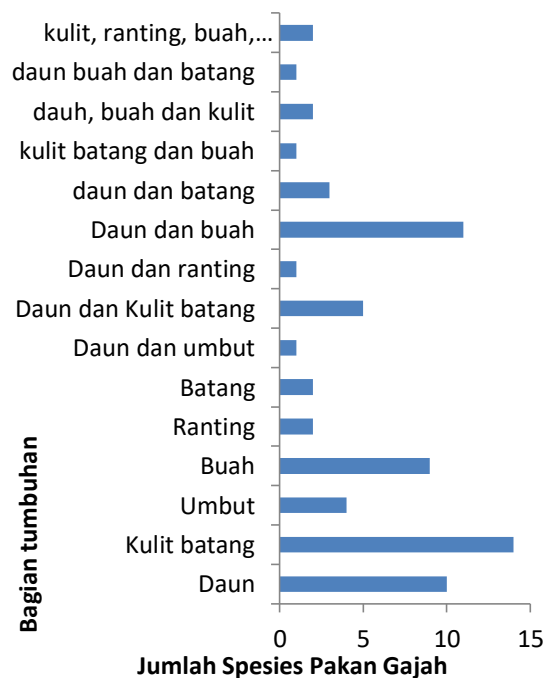
Keterangan

* : pakan utama

** : pakan suplemen

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah spesies makanan alami gajah di Resort Sukaraja TNBBS berjumlah 37 famili. Famili dengan spesies terbanyak yang menjadi pakan gajah yaitu *Myrtaceae* (6 spesies), *Euphorbiaceae* (5 spesies), *Dilleniaceae* (5 spesies), dan *Lauraceae* (4 spesies) yang merupakan famili tumbuhan berkayu.

Gajah sumatera memakan semua bagian tumbuhan. Pada pakan utamanya, gajah memakan bagian daun dan umbut. Sedangkan pada pakan suplemen, memakan bagian daun, kulit batang, ranting, buah, batang. Bagian tumbuhan yang dimakan oleh gajah dari 71 spesies baik pakan utama maupun pakan suplemen, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar. 5 Bagian dari tumbuhan yang dimakan oleh gajah sumatera.

Hasil pengamatan di wilayah Resort Sukaraja TNBBS terdapat beberapa tumbuhan yang dominan pada fase semai dan tiang, sedangkan untuk fase pancang dan pohon tidak terdapat fase tumbuhan yang dominan. Dominansi tingkat pohon dan tiang, Spesies

yang dominan dan penting ditunjukkan dengan nilai INP lebih dari 15% dan untuk fase pancang dan semai lebih dari 10% tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesies tumbuhan pada setiap fase pertumbuhan dengan INP tertinggi.

Fase famili	tumbuh/	Nama Ilmiah	Nama Spesies	INP (%)
Pohon				
Fagaceae		<i>Lithocarpus gracilis</i>	Pasang Buah kecil	14, 89
Fagaceae		<i>Lithocarpus hystrix*</i>	Palan	14, 34
Dipterocarpaceae		<i>Shorea hopefolia*</i>	Damar asam	11, 34
Datisaceae		<i>Octomeles sumatrana</i>	Benuang bini	10, 85
Dipterocarpaceae		<i>Dipterocarpus kunstleri</i>	Meruang persegi	10, 05
Tiang				
Euphorbiaceae		<i>Mallotus minifructus*</i>	Malotus mini	26, 84
Phyllanthaceae		<i>Cleisthantus myrianthus</i>	Holea putih	15, 60
Myrtaceae		<i>Syzygium sp*</i>	Jambu-jambuan	10, 21
Pancang				
Phyllanthaceae		<i>Cleisthantus myrianthus</i>	Holea putih	9, 33
Euphorbiaceae		<i>Mallotus minifructus*</i>	Malotus mini	9, 02
Fabaceae		<i>Archidendron bubalinum*</i>	Jiring	9, 01
Annonaceae		<i>Pseudovaria reticulata</i>	Babandotan panjang	7, 54
Violaceae		<i>Rinorea lanceolata</i>	Preh	5, 92
Semai				
Selaginellaceae		<i>Selaginella plana</i>	Paku rane	16, 80
Zingiberaceae		<i>Alpinia sp.*</i>	Tepus	13, 58
Cyrtiandraceae		<i>Cyrtandra picta</i>	Sosok	11, 61

Sumber data: Olah Data Primer

Keterangan *: Pakan alami gajah sumatera
 Hasil inventarisasi sumber pakan gajah sumatera, menunjukkan nilai kelimpahan relatif (KR) mulai dari kategori jarang (<0,1) sampai okasional (0,1-1) yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelimpahan relatif spesies tumbuhan pakan setiap fase pertumbuhan dengan nilai kelimpahan relatif tertinggi.

Fase famili	tumbuh/	Nama Ilmiah	Nama Spesies	KR
Pohon				
Fagaceae		<i>Lithocarpus hystrix*</i>	Palan	0, 12
Myrtaceae		<i>Syzygium sp.</i>	Jambu-jambuan	0, 08
Dipterocarpaceae		<i>Shorea hopefolia*</i>	Damar asam	0, 07
Tiang				
Euphorbiaceae		<i>Mallotus minifructus*</i>	Malotus mini	0, 10
Verbenaceae		<i>Vitex pinnata</i>	Laban	0, 03
Polygallaceae		<i>Xanthophyllum ellipticum</i>	Gandis	0, 02
Pancang				
Euphorbiaceae		<i>Mallotus minifructus*</i>	Malotus mini	0, 15
Fabaceae		<i>Archidendron bubalinum*</i>	Jiring	0, 12
Dipterocarpaceae		<i>Shorea ovalis</i>	Kuyung	0, 1
Semai				
Zingiberaceae		<i>Alpinia sp.</i>	Paku rane	0, 21
Marantaceae		<i>Stachyphryni um borneense</i>	Lili	0, 07
Arecaceae		<i>Korthalsia rigida</i>	Rotan kertas	0, 06

Sumber data: Olah Data Primer (2018)

Keterangan *: Pakan alami gajah sumatera

B. Pembahasan

Kawasan hutan resort sukaraja atas merupakan hutan sekunder muda^[5]. Tingginya nilai INP dan kelimpahan spesies tumbuhan pada fase pohon menunjukkan bahwa sumber pakan gajah sumatera lebih banyak berasal dari tumbuhan berkayu. Pakan alami gajah sumatera di hutan sekunder umumnya berupa pepohonan sehingga gajah sumatera memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengonsumsinya^[10]. Gajah sumatera cenderung merobohkan batang pohon untuk mendapatkan daun muda dan memakannya. Selain itu, gajah sumatera akan mengelupaskan kulit pohon yang memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan pada saat memakan rerumputan.

Tumbuhan pakan kesukaan gajah sumatera yang banyak ditemui di kawasan ini berupa semak atau perdu dari famili

Zingiberaceae dan *Arecaceae*. Spesies tumbuhan kedua famili ini merupakan tumbuhan yang berumpun dengan umbi muda yang akan dimakan oleh gajah sumatera. Namun sedikitnya ragam spesies, rendahnya nilai kelimpahan dan indeks nilai penting dari tumbuhan pakan kesukaan atau utama gajah sumatera akan memungkinkan gajah sumatera menjelajah untuk mencari pakan. Pakan utama gajah sumatera merupakan bagian tumbuhan yang lunak meliputi rumput yang halus, bagian tumbuhan pohon palem dan batang pisang^[8].

Tanaman di lahan garapan masyarakat yang dimakan gajah merupakan sumber pakan yang mudah untuk dimakan dan tidak terlalu sulit menjangkaunya. Umumnya, gajah meraih makanannya dengan cara *browser* atau dengan cara merusak tumbuhannya.

IV. KESIMPULAN

Terdapat 219 spesies dari 67 famili berdasarkan inventarisasi dari 30 plot di Kawasan TNBBS. Dari 219 spesies tersebut, terdapat 71 spesies tumbuhan dari 39 famili yang menjadi pakan gajah di dalam Kawasan TNBBS. Spesies pakan gajah didominasi oleh tumbuhan berkayu.

Pakan utama gajah sumatera hanya terdapat pada fase semai yang meliputi 6 (enam) spesies, yaitu: Bamban (*Frimbristylis feruginea*), Rotan (*Calamus sp.*), Rotan Kertas (*Korthalsia rigida*) dan Tepus (*Alpinia sp.*) yang berasal dari famili *Cyperaceae*, *Arecaceae* dan *Zingiberaceae*. Bagian tumbuhan pakan utama gajah yang dimakan adalah daun muda dan umbut.

Terdapat 65 spesies yang menjadi pakan suplemen gajah, dan bagian tumbuhan yang dimakan adalah ranting, batang pohon, daun muda, kulit batang, dan buah.

Sumber pakan alami gajah tergolong jarang (Kelimpahan Relatif kurang dari 0,1) sampai okasional (Kelimpahan Relatif 0,1 sampai 1). Kelimpahan sumber pakan gajah yang rendah tidak mencukupi kebutuhan gajah sumatera dalam memenuhi kebutuhan makannya sehingga adanya kecenderungan gajah keluar dari TNBBS untuk mencari pakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Repong Indonesia melalui *Small Grant* TFCA Sumatera yang mendanai kegiatan ini dan Tim Satgas Penanggulangan Konflik Manusia dan Satwa Liar Provinsi Lampung yang telah mendukung kegiatan ini.

REFERENSI

- [1] B. A. Nofinska, S. Sumayyah, N. Andayani, A. E. Maryanto, V. Kheng, T. Sugiarti. 2019. Determination Sex, Age, And Spatial Distribution of Sumatran Elephant *Elephas Maximus Sumatranus* in Bukit Barisan Selatan National Park. *AIP Conference Proceedings 020073-(1-7)*.
- [2] B. V. Helvoort, 1981. *Bird Population in The Rural Ecosystem of West Java*. Nature Conservation Department. Netherlands.
- [3] C. O. Saragih., 2014. *Kajian Pakan Gajah Sumater (Elephas maximus sumatranus) di Ressort Pemerihan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*. Skripsi. Universitas Lampung
- [4] D. Afrizal, E. L. Rustiati, B. F. Syahri. 2018. Teknik Pengamatan Pola Pergerakan Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) dengan Teknologi GPS Collar di Hutan Lindung Register 39 KPH IX Kota Agung Utara. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian: 142-150*.
- [5] D. Arifiani dan R. Wahyuni. 2012. Keanekaragaman Flora Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung. *Berita Biologi 11(2):149-160*.
- [6] D. F. Utami, A. Setiawan dan E. L. Rustiati. 2015. Kajian Interaksi Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) dengan Masyarakat Kuyung Arang, Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Silva Lestari*. Vol. 3 No. 3: 63-70.
- [7] J.A. Ludwig, dan J.F. Reynold. 1988. *Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons. New York. 201 p.
- [8] J. Payne, C. M. Francis., K. Phillipps., dan Kartikasari. 2000. *Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam*. The Sabah Society Malaysia. Jakarta.
- [9] M. D. P. Sukmara dan B. S. Dewi. 2012. Mitigasi Konflik Manusia Dan Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus* Temminck, 1847) Menggunakan Gajah

- Patroli di Resort Pemerihan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *J. Sains Mipa*, Vol. 18, No. 3, Hal: 91 – 100.
- [10] Riba'i, A. Setiawan, A. Darmawan. 2013. Perilaku Makan Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas. *Media Konservasi* Vol. 18, No. 2: 89–95.
- [11] W. Sukmanto, & M.Y. Agustin. 2017. *Seri Modul WWF Indonesia : Modul MP2CE untuk Mitigasi Konflik Gajah - Manusia Terpadu*. WWF Indonesia.

Keanekaragaman Kupu-Kupu Pada Dua Tipe Habitat Di Kawasan Cikaniki Gunung Halimun Salak Bogor Jawa barat

Hasni Ruslan^{1*}, Annisa Wulandari², Farhana Auliadin³, Anisa Putri Sukmaningrum⁴, Shintya Anggraeni⁵

Fakultas Biologi, Universitas Nasional
Jl. Sawo Manila No..61, Pejated, Pasar Minggu, Jakarta Selatan

¹hasni_ruslan@yahoo.co.id

²annisawulandari425@gmail.com

³auliadinfarhana@gmail.com

⁴sukmaningrumaps@gmail.com

*hasni_ruslan@yahoo.co.id

Abstrak — Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNHGS) merupakan salah satu ekosistem hutan hujan tropis, yang banyak terdapat serangga, salah satunya adalah kupu-kupu. Kupu-kupu berperan sebagai penyerbukan tanaman, dan juga sebagai bioindikator perubahan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman kupu-kupu pada dua habitat yang berbeda. Penelitian dilakukan pada habitat tepi sungai dan hutan. Penelitian dilakukan pada tanggal 10-15 September 2019, dengan metode *sweeping* menggunakan jaring serangga dan kamera. Hasil penelitian kupu-kupu ditemukan 22 jenis dan 63 individu, yang terdiri dari 4 famili (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae dan Lycaenidae). Indeks kesamaan Habitat Hutan-Habitat Sungai < 50%, yang berarti tidak terdapat kesamaan jenis kupu-kupu. Indeks keanekaragaman kupu-kupu di kedua tipe habitat tergolong sedang. Kupu-kupu yang jumlah individu tinggi ditemukan pada jenis *Tanaecia iapis* di hutan, dan *Junonia iphita* di tepi sungai.

Kata kunci— cikaniki, keanekaragaman, kupu-kupu, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

Abstract — Gunung Halimun National Park Area is an example of tropical rain forest ecosystem that has various kind of insects, such as butterfly. Butterflies have role as pollinator or bioindicator of environment quality. This study aims to know butterfly diversity in two distinguish habitat. The study was conducted in riverside region and forest from September 10th to 15th in 2019 with sweeping method using bug net and camera. Result: we found 22 species and 63 butterflies that construct 4 families (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae and Lycaenidae). Similarity index between 2 habitat is < 50%, meaning that there is no similarity of genus of the butterflies. Diversity index was moderate. *Tanaecia iapis* and *Junonia iphita* are the most abundant in the forest and riverside region.

Keywords— cikaniki, diversity, butterflies, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

I. PENDAHULUAN

Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNHGS) merupakan salah satu hutan tropis basah dan pegunungan, sebagai kawasan konservasi terbaik yang masih tersisa di pulau Jawa. Cikaniki merupakan tempat yang sangat penting yang berada di dalam kawasan TNHGS. Disekitar kawasan ini terdapat habitat yang berbeda seperti: tepi sungai dan hutan. Pada masing-masing habitat terdapat keanekaragaman fauna, salah satunya kupu-kupu [3].

Kupu-kupu termasuk ke dalam ordo Lepidoptera. Lepidoptera mudah dikenali dengan adanya sisik-sisik halus pada permukaan sayap dan tubuhnya. Sisik-sisik halus ini mengandung pigmen yang memberikan variasi warna pada sayap dan tubuh kupu-kupu. Variasi warna kupu-kupu

merupakan salah satu karakter penting dalam mengidentifikasi kupu-kupu [16].

Kupu-kupu termasuk ke dalam golongan serangga penyerbuk. Serangga penyerbuk berperan dalam kestabilan ekosistem di alam. [9]. Kupu-kupu juga dapat dijadikan bioindikator terhadap perubahan kualitas lingkungan [15]. Penelitian kupu-kupu di TNHGS sudah pernah dilakukan Amir et al (2003) [1]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman kupu-kupu di kawasan Cikaniki. Hipotesis dari penelitian ini terdapat perbedaan komposisi dan keanekaragaman jenis kupu-kupu pada dua tipe habitat yang berbeda dan terdapat kelimpahan jenis kupu-kupu diantara dua tipe habitat yang berbeda.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10-15 September 2019. Penelitian ini dilakukan di Cikaniki yang berada di Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS).



Gambar 1 Lokasi Kawasan Cikaniki (Google Earth, 2019)

B. Instrumen Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian yaitu *sweeping net*, kantung plastik, alat tulis, tabulasi data, hidrometer, anemometer, lux meter, GPS, jam digital dan kamera. Buku identifikasi kupu-kupu [13], [10].

C. Cara Kerja

Pengamatan kupu-kupu yang dilakukan dengan metode *sweeping* menggunakan jaring serangga dan kamera, di sepanjang jalur yang sudah ada. Pengamatan dilakukan pada pukul 08.00 WIB – 12.00 WIB. Pada saat pengambilan data, kupu-kupu yang sudah diketahui nama jenisnya langsung dicatat beserta jumlah individu. Kupu-kupu yang belum diketahui jenisnya difoto atau ditangkap dengan menggunakan *sweeping net*, dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi kupu-kupu.

D. Analisa Data

Indeks yang digunakan adalah Indeks Similaritas (IS), indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'). Selain itu dihitung indeks kemerataan dengan rumus ekuitabilitas [11] dan Indeks nilai penting [4].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi Jenis Kupu-Kupu

Berdasarkan data yang didapatkan, diketahui bahwa kupu-kupu yang ditemukan di Kawasan Cikaniki Balai TNGHS Bogor, Jawa Barat sebanyak 22 spesies dan 62 individu, yang terdiri dari 4

famili kupu-kupu yaitu *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae* dan *Lycaenidae*. Jumlah spesies yang ditemukan pada penelitian ini diketahui lebih sedikit bila dibandingkan dengan jumlah spesies yang ditemukan oleh Amir *et al.* (2003) [1], yang menemukan jumlah spesies kupu-kupu sebanyak 77 jenis, di Taman Nasional Gunung Halimun (TNGH). Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan lama waktu pengamatan serta faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan dan jumlah kupu-kupu pada saat dilakukan pengamatan. Perbedaan metode penelitian seperti waktu penelitian, iklim pada saat pengambilan sampel serta tehnik pengambilan sampel dapat mempengaruhi nilai data yang didapatkan [2].

Jumlah spesies dan individu kupu-kupu yang ditemukan pada kedua habitat diketahui bervariasi (Tabel 1). Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan faktor biotik dan abiotik yang terdapat pada masing-masing habitat. Menurut Sihombing (2002) [20], komposisi kupu-kupu yang ada akan bervariasi menurut kondisi habitatnya. Perbedaan vegetasi sangat mempengaruhi keberadaan dan jenis kupu-kupu di suatu wilayah [5].

Tabel 1. Jumlah Spesies kupu-kupu di Kawasan Cikaniki Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Bogor, Jawa Barat

	Lokasi	
	Sungai	Hutan
Famili	2	4
Species	16	11

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa jumlah spesies dan individu kupu-kupu tertinggi dijumpai pada habitat tepi sungai, sedangkan yang terendah didapatkan pada habitat hutan. Hal ini dapat disebabkan pada waktu pengamatan terdapat pohon-pohon yang tinggi, dan rapat, sehingga menyebabkan jenis kupu-kupu sulit diamati. Sama halnya dengan metode penelitian, keberadaan habitat atau lokasi penelitian yang kondusif bagi kegiatan pengamatan penelitian dapat mempengaruhi data yang didapatkan. Adanya lokasi pengambilan sampel yang ideal, metode pengambilan sampel yang baik dan sesuai dengan tujuan

penelitian dapat mempengaruhi kesempurnaan data penelitian [12].

Pada habitat tepi sungai didapatkan jumlah spesies dan jumlah individu yang tinggi, hal ini disebabkan karena lokasi dari habitat sungai tersebut merupakan daerah tepi sungai dengan tempat yang terbuka sehingga kupu-kupu mudah didapatkan [5]. Selain itu, daerah tepi sungai juga diketahui sebagai lokasi yang kondusif bagi kehidupan kupu-kupu karena terdapat berbagai macam sumber daya yang bermanfaat bagi koloni kupu-kupu yaitu air dan sumber makanan. Dalam perkembangbiakkan kupu-kupu, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya, yaitu vegetasi dan abiotik, yang meliputi suhu, kelembaban, cahaya, angin, dan hujan [17]. Hal inilah yang menyebabkan jumlah spesies dan individu di habitat sungai lebih tinggi dibanding habitat hutan. Menurut Sulistio (2013), kupu-kupu lebih menyukai tempat yang bercahaya untuk melakukan aktifitas.

Selain itu, Indriani *et al.* (2010) [5], menyatakan bahwa perbedaan habitat yang terkait keterbukaan habitat (jumlah naungan) dapat mempengaruhi suhu pada habitat tersebut yang kemudian berpengaruh terhadap jenis vegetasi serta kupu-kupu yang berinteraksi dengan jenis vegetasi tersebut. Keterbukaan suatu habitat lebih memudahkan kupu-kupu untuk hinggap dan berjemur.

Walaupun demikian, sebagian penelitian mengungkapkan bahwa sebagian spesies kupu-kupu menyukai habitat yang lebih teduh dengan iklim tertentu [18]. Hal ini yang menyebabkan ditemukannya spesies kupu-kupu yang berada pada habitat hutan yang umumnya memiliki intensitas cahaya matahari yang lebih rendah.

Pada penelitian ini, Nymphalidae ditemukan dengan jumlah spesies dan individu tinggi pada kedua habitat (Tabel 2), dibandingkan dengan jenis famili yang lain. Hal ini disebabkan, karena Nymphalidae merupakan salah satu famili dengan jumlah spesies terbanyak pada Ordo Lepidoptera, sehingga memungkinkan untuk ditemukan dalam jumlah banyak [21]. Famili *Nymphalidae* memiliki tumbuhan inang

yang lebih beragam, selain itu famili ini juga mempunyai sifat *Polyfag*, yaitu memiliki jumlah jenis makanan yang lebih dari satu, sehingga jika tumbuhan inangnya tidak dapat memenuhi kebutuhannya, maka famili *Nymphalidae* ini akan mencari tumbuhan lain untuk memenuhi kebutuhan pakannya [7]. Jumlah spesies terendah yang ditemukan berasal dari famili Lycaenidae, Hal ini dapat dipengaruhi oleh tehnik pengambilan sampel yang sulit dilakukan pada saat sampling. Ukuran kupu-kupu pada famili ini tergolong lebih kecil, sehingga sulit untuk mendapatkan dalam jumlah banyak. Teknik pengambilan sampel pada penelitian dapat berpengaruh terhadap data penelitian [2]. Metode sampling serta alat yang digunakan untuk pengambilan sampel yang tepat guna merupakan salah satu faktor penting dalam penelitian [12].

Tabel 2. Jumlah jenis kupu-kupu berdasarkan famili di kawasan Cikaniki Balai Taman Nasional Gunung Halimun

	Habitat	
	Sungai	Hutan
Lycaenidae	-	1
Nymphalidae	13	8
Papilionidae	-	1
Peridae	3	1

Hasil penelitian menunjukkan nilai Indeks Similaritas (kesamaan) antara dua kawasan adalah 15%. Indeks kesamaan spesies yang ditemukan lebih kecil dari 50%, yang menunjukkan komposisi spesies kupu-kupu di kedua lokasi penelitian bernilai tidak sama. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan serta vegetasi yang ada di dua habitat berbeda. Penyebaran dan kelimpahan kupu-kupu di suatu habitat dapat dipengaruhi oleh penyebaran dan kelimpahan tanaman yang menjadi inangnya [6].

Tabel 3. Faktor lingkungan di kedua tipe habitat yang ada di Kawasan Cikaniki Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Bogor, Jawa Barat

Faktor Lingkungan	Habitat	
	Sungai	Hutan
Suhu (°C)	24.8	25.3

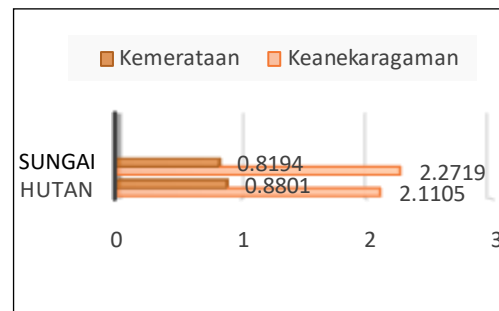
Kelembaban	55	8
Angin (%)(^m / _s)	0.6	0.8
Intensitas cahaya (lux)	117.8	469.8

Berdasarkan data abiotik yang didapatkan, diketahui bahwa suhu yang umumnya lebih kondusif bagi kehidupan kupu-kupu ditemukan pada habitat tepi sungai. Selain itu, kelembapan pada habitat tepi sungai juga memiliki nilai yang hampir mendekati nilai kelembapan ideal bagi kupu-kupu. Nilai intensitas cahaya pada habitat sungai merupakan nilai yang baik bagi keberadaan kupu-kupu. Berdasarkan standar SI, nilai intensitas cahaya pada habitat sungai digambarkan sama seperti terangnya matahari terbit atau tenggelam pada hari yang cerah, sehingga pada kondisi ini menyebabkan kupu-kupu banyak ditemukan berada pada habitat sungai [5].

Beberapa komponen pada habitat hutan, seperti suhu, kelembapan dan intensitas cahaya pada wilayah ini menunjukkan nilai yang sangat berbeda bila dibandingkan dengan habitat sungai. Kurangnya cahaya matahari menyebabkan jumlah individu kupu-kupu serta spesies tertentu menjadi terbatas [7]. Perbedaan abiotik pada kedua habitat penelitian dapat mempengaruhi perbedaan komposisi kupu-kupu yang ditemukan pada penelitian ini.

B. Keanekaragaman dan Kemerataan

Berdasarkan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*(H'), nilai H' pada kedua habitat yang didapat berbeda-beda. Indeks keanekaragaman jenis di habitat hutan bernilai 2.11, sedangkan di habitat tepi sungai bernilai 2.27. Indeks keanekaragaman ini tergolong sedang (Gambar 1). Dari uji Hutchinson (Tabel lampiran 3), terdapat perbedaan yang tidak bermakna dari indeks keanekaragaman kupu-kupu antara kedua habitat. Hal ini dapat disebabkan jumlah individu yang ditemukan hampir sama pada dua habitat, karena habitatnya berdekatan.



Gambar 1 Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Species

Indeks kemerataan pada habitat hutan bernilai 0.88, sedangkan pada habitat tepi sungai bernilai 0,82. Indeks kemerataan ini tergolong tinggi, hal ini berarti jumlah individu dari setiap spesies kupu-kupu yang didapat merata atau dengan kata lain tidak ada yang dominan atau sub-dominan (Sofia & Hawa, 2013). Adanya kemerataan spesies kupu-kupu pada kedua habitat, menunjukkan bahwa kondisi vegetasi dan iklim dari kedua habitat ini memiliki kesamaan atau homogen.

C. Dominansi

Dominansi kupu-kupu, berdasarkan kelimpahan relatif dan frekuensi relatif (INP). Kupu-kupu yang tinggi INP pada habitat sungai didapatkan pada jenis *Junonia iphita* dengan nilai 37 %. yang diikuti *Ypthima nigrican* senilai 34 %. *Junonia iphita* merupakan salah satu spesies yang termasuk ke dalam famili Nymphalidae yang umum ditemukan di berbagai habitat, memiliki kemampuan adaptasi yang baik.

Pada habitat hutan INP tertinggi, didapatkan pada jenis *Tanaecia iapis* dengan nilai 35 % yang diikuti oleh *Junonia iphita* senilai 23 %. *Tanaecia iapis* adalah spesies yang termasuk ke dalam famili Nymphalidae, yang ditemukan pada habitat hutan hujan Tropis [8].

Dari jumlah spesies yang ditemukan di kedua wilayah, diketahui bahwa 4 spesies kupu-kupu terbanyak yang ditemukan berasal dari famili Nymphalidae. Secara umum, keberadaan suatu spesies dengan jumlah individu yang tinggi dapat dipengaruhi oleh adanya sumber makanan yang sesuai (Sivaperuman dan Venkataraman, 2012), dan mikroklimat yang kondusif [23].

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Cikaniki, Balai TNGHS, Bogor, Jawa Barat, maka dapat disimpulkan bahwa:

Di Kawasan Cikaniki TNGH, ditemukan 2 jenis dan 63 individu, yang terdiri dari 4 famili (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, dan Lycaenidae).

Indeks kesamaan Habitat Hutan-Habitat Sungai < 50%, yang berarti tidak terdapat kesamaan spesies kupu-kupu.

Indeks keanekaragaman kupu-kupu pada habitat sungai, dan hutan tergolong sedang.

Indeks pemerataan tergolong tinggi pada kedua habitat.

Kupu-kupu yang jumlah individu tinggi ditemukan pada jenis *Tanaecia iapis* hutan, dan *Junonia iphita* di tepi sungai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Drs. Imran Said Lumban Tobing, M.Si selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Nasional, Kepala resort Taman Buru Masigit Kareumbi yang telah bersedia menjadi tempat penelitian kami, dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya laporan penelitian Studi Biologi Lapangan.

REFERENSI

- [1] Amir M, Noerdjito W A, Kahono S. 2003. Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat : Kupu (Lepidoptera), Bogor : BCP-JICA
- [2] Brown GR dan Matthews M. 2016. A review of extensive variation in the design of pitfall traps and a proposal for a standard pitfall trap design for monitoring ground-active arthropod biodiversity. *Ecology and evolution* 6 (12) : 3953-3964
- [3] Erlan Moch, dkk. 2016. *Buku Panduan Wisata Alam di Taman Nasional Gunung Halimun Salak*. Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Direktorat Jendral Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem Kementerian Lingkungan Hidup dan Lingkungan.
- [4] Fachrul, M. F. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- [5] Indriani Y, Ginoga LN, Masy'ud B 2010. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Beberapa Tipe Habitat di Pondok Ambung Taman Nasional, Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Media Konserasi* Vol. 15 (1) : 1-12
- [6] Islam et al. 2015. Seasonal abundance and distribution of Nymphalidae butterflies in deciduous forest of Kaliakayer at Gazipur District, Bangladesh. *International Journal of Fauna and Biological Studies* 2 (2): 79-83
- [7] Lestari DF, Putri RD, Ridwan M, Purwaningsih AD. 2015. Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta : Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*. Volume 1 : 6 (1284-1288).
- [8] Learn about Butterflies, 2019. Butterflies of Thailand, Borneo and Malaysia. <https://www.learnaboutbutterflies.com/Malaysia%20-%20Junonia%20iphita.htm>
- [9] Khan et al. 2016. Diversity and Distribution of Butterflies (Insecta : Lepidoptera) of district Dir lower, Khyber Pukhtoonkhwa, Pakistan. *Arthropods* 5 (1) : 11-22
- [10] Kirton. L.G. 2014. *A Naturalists Guide Butterflies of Peninsular Malaysia, Singapore and Thailand*. John Beaufoy Publishing. Forest Research Institute Malaysia.
- [11] Magurran, AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall; USA.
- [12] McCravy KW. 2018. A Review of Sampling and Monitoring Methods for Beneficial Arthropods in Agroecosystems. *Insects* 9 (170).
- [13] Neo, Steven SH. 2001. *A Guide To Common Butterflies Of Singapore*. Singapore Science Centre. Singapore
- [14] Nengah IS. 2000. *Keragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat*. On line at <http://iirc.ipb.ac.id/>
- [15] Ruslan H. 2012. Komunitas kupu-kupu Superfamili Papilionidea di Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor .
- [16] Ruslan. H 2015. *Keanekaragaman Kupu-Kupu*. Universitas Nasional: LPU – UNAS Jakarta, Indonesia
- [17] Sagwe R, Muya SM, Maranga R. 2015. Effects of land use patterns on the diversity and conservation status of butterflies in

- Kisii higlands, Kenya. *Journal of Conservation* 19 (6)
- [18] Sulistyani TH. 2013. Keanekaragaman Jenis kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di kawasan cagar alam Uloanang kecubung Kabupaten Batang. Universitas Negeri Semarang [Skripsi]
- [19] Sulistyani, Teguh H. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) Di Kawasan Cagar Alam Uloanang Kecubung Kabupaten Batang. FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- [20] Sihombing, DTH. 2002. *Satwa harapan I : Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*, Bogor : Pustaka Wirausaha Muda
- [21] Triplehorn CA dan Johnson NF. 2005. Borror and Delong's introduction to the study of insects. Ed. ke-7. Belmont : Thomson Brooks / Cole.
- [22] Wijayanti R. 2009. *Inventarisasi parasitoid pada larva dan pupa kupu-kupu serta tingkat parasitisasinya di lapang*. Laporan Penelitian. Bogor: LPPM IPB Darmaga. jspui/bitstream/123456789/19926/1/A00ins_abstract.pdf
- [23] Widhiono I. 2015. Diversity of butterflies in four different forest types in Mount Slamet, Central Java, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas* Volume 16 (2).

Persepsi Wisatawan Terhadap Pengembangan Wisata Puncak Mas Lampung

Rama Adika Permana^{1*}, Sugeng P. Harianto², Gunardi Djoko Winarno³, Bainah Sari Dewi⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ramaadikap23@gmail.com 1

²sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id 2

³gundowino@gmail.com 3

⁴bainahsariwicaksonol2@gmail.com 4

Intisari — Persepsi wisatawan merupakan suatu cara untuk mengetahui penilaian wisatawan terhadap suatu objek ekowisata yang nantinya dapat menjadi acuan bagi pengelola ekowisata terhadap strategi perencanaan yang akan direncanakan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penilaian pengunjung terhadap beberapa aspek penilaian yang dapat mendukung pengembangan Ekowisata Puncak Mas Lampung. Beberapa aspek penilaian yang telah ditentukan dan menjadi dasar dari pertanyaan didalam penelitian ini adalah fasilitas, pelayanan, akomodasi, infrastruktur, dan daya tarik wisata. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 di Ekowisata Puncak Mas Lampung. Pengumpulan data persepsi wisatawan dengan wawancara tertutup menggunakan metode skala likert dengan penentuan jumlah responden menggunakan rumus slovin. Data wawancara mendalam terhadap pengelola diperoleh dengan mengajukan pertanyaan mendalam kepada pengelola secara langsung, sedangkan untuk data penilaian persepsi wisatawan akan ditentukan dengan skor penilaian, 1 untuk “Sangat Tidak Baik”, 2 untuk “Tidak Baik”, 3 untuk “Cukup”, 4 untuk “Baik” dan 5 untuk “Sangat Baik”. Hasil dari penilaian persepsi wisatawan yang telah didapat masing-masing pada aspek fasilitas sebesar 4,1 yang artinya “Baik”, aspek pelayanan sebesar 4,1 yang artinya “Baik”, aspek akomodasi sebesar 3,9 yang artinya “Baik”, aspek infrastruktur sebesar 4,2 yang artinya “Baik” serta aspek daya tarik wisata sebesar 4,1 yang artinya “Baik”. Penilaian wisatawan terhadap Ekowisata Puncak Mas menunjukkan bahwa kepuasan wisatawan sudah menunjukkan hasil yang “Baik”, karena keinginan dan kepuasan wisatawan yang berkunjung menikmati ekowisata Puncak Mas Lampung telah terpenuhi dalam melakukan kegiatan wisata, dengan diperoleh rata-rata dari skor aspek penilaian yaitu sebesar 4,1 dari penilaian wisatawan terhadap Ekowisata Puncak Mas. Perlu adanya pengembangan didalam mempertahankan serta meningkatkan kepuasan wisatawan untuk menunjang keberlanjutan Ekowisata Puncak Mas Lampung. Upaya pengembangan yang dimaksud adalah dengan cara mengevaluasi serta menambah atau memperbaharui berbagai aspek yang ada guna menunjang kebutuhan wisatawan kedepannya

Kata kunci — Persepsi, Wisatawan, Pengelola, Ekowisata dan Wawancara.

Abstract — The perception of tourists is a way to determine the tourists' assessment of an ecotourism object which can later become a reference for ecotourism managers on planning strategies that will be planned. This research was conducted to determine the visitor's assessment of several aspects of the assessment that can support the development of Puncak Mas Lampung Ecotourism. Several aspects of the assessment that have been determined and form the basis of the questions in this study are facilities, services, accommodation, infrastructure, and tourist attractions. This research was conducted in December 2019 at the Puncak Mas Lampung Ecotourism. The collection of tourist perceptions data with closed interviews using the Likert scale method with determining the number of respondents using the Slovin formula. In-depth interview data with managers is obtained by asking in-depth questions to the manager directly, while the assessment data for tourist perceptions will be determined by an assessment score, 1 for “Very Not Good”, 2 for “Not Good”, 3 for “Enough”, 4 for “Good” and 5 for “Very Good”. The results of the assessment of tourist perceptions that have been obtained respectively on the facility aspect are 4.1 which means "good", the service aspect is 4.1 which means "good", the accommodation aspect is 3.9 which means "good", the infrastructure aspect amounted to 4.2 which means "good" and aspects of tourist attraction of 4.1 which means "good". Tourist ratings of Puncak Mas Ecotourism show that tourist satisfaction has shown "good" results, because the desire and satisfaction of tourists who visit to enjoy Puncak Mas Lampung ecotourism has been fulfilled in carrying out tourism activities, with an average score obtained from the assessment aspect of 4, 1 from traveler ratings of Puncak Mas Ecotourism. There is a need for development in maintaining and increasing tourist satisfaction to support the sustainability of Puncak Mas Lampung Ecotourism. The development effort in question is by evaluating and adding or updating various existing aspects to support future tourist needs.

Keywords—Perception, Tourists, Managers, Ecotourism and Interviews.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi keindahan alam dan kekayaan budaya yang bernilai tinggi dalam industri pariwisata [1]. Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi adalah provinsi Lampung.

Provinsi Lampung merupakan daerah di Indonesia yang memiliki potensi alam dan potensi budaya yang unik dan cukup berlimpah. Potensi tersebut telah dimanfaatkan dari berbagai sektor diantaranya, sektor pertanian, sektor perikanan, sektor pertambangan dan sektor pariwisata.

Sektor pariwisata saat ini semakin berkembang sejalan dengan perubahan-perubahan sosial, budaya, ekonomi, teknologi, dan politik [2]. Perkembangan sektor pariwisata saat ini semakin berkembang diberbagai daerah di Indonesia yang secara langsung berdampak kepada masyarakat. Wilayah yang masih alami, yang tidak hanya mengembangkan aspek lingkungan dalam hal konservasi saja, namun juga memberikan keuntungan bagi masyarakat sekitar, sebagai salah satu upaya dalam pengembangan desa untuk meningkatkan perekonomian lokal [3].

Sebagai produk ekowisata yang ada di Provinsi Lampung “Puncak Mas” merupakan salah satu produk wisata yang memanfaatkan sumberdaya alam berupa panorama alam yang indah yang dipadukan dengan berbagai aspek wisata sehingga menghasilkan suatu perpaduan yang memiliki nilai ekonomis..

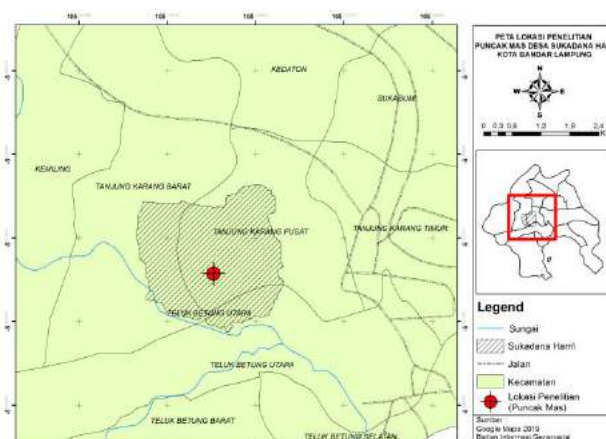
Perkembangan ekowisata di Puncak Mas saat ini semakin meningkat seiring dengan peningkatan minat wisatawan lokal maupun wisatawan asing terhadap industri pariwisata. untuk mempertahankan dan mengembangkan potensi wisata yang ada, perlu dilakukan suatu evaluasi dari wisatawan maupun pengelola wisata untuk dijadikan pertimbangan dalam mengambil langkah selanjutnya.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Wisata Puncak Mas, Bandar Lampung. Waktu

penelitian dilakukan pada bulan Oktober-November 2019.



Gbr. 1 Lokasi penelitian persepsi wisatawan di wisata Puncak Mas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi kamera, laptop, alat tulis, dan kuesioner. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengunjung dan pengelola di sekitar wisata Puncak Mas.

C. Metode Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan. Data yang dikumpulkan sebagai data primer merupakan data persepsi dari pengunjung dan pengelola terhadap pengembangan wisata Puncak Mas. Data tersebut diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1) Wawancara tertutup (Kuisisioner)

Kuisisioner merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan memberi pertanyaan-pertanyaan kepada para wisatawan yang datang kelokasi wisata [4]. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuisisioner bertujuan untuk mengetahui persepsi pengunjung dan pengelola mengenai pengembangan wisata.

2) Wawancara terbuka

Wawancara terbuka merupakan wawancara terhadap pengelola dengan pertanyaan tidak terbatas terhadap pengelolaan dan pengembangan yang ada di Puncak Mas.

3) Observasi langsung

Pengumpulan data melalui pengamatan langsung ke objek penelitian untuk

memperoleh gambaran yang jelas tentang objek yang sedang diteliti dengan melihat berbagai aspek penilaian.

Data sekunder pada penelitian, diperoleh dari studi kepustakaan berupa literatur. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu kondisi umum lokasi penelitian dan jumlah responden wisatawan yang ditentukan dengan rumus slovin [5] yaitu,

$$N = \frac{N}{1+Ne^2} = \frac{4000}{1+4000(10\%)^2}$$
$$= 98 \text{ responden}$$

keterangan :

- n = jumlah sampel,
- N = jumlah pengunjung, setiap bulannya 2000 pengunjung
- e = batas error 10%,
- 1 = bilangan konstan.

D. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Teknik analisis data dalam penelitian mengenai data tentang persepsi pengunjung terhadap pengembangan wisata Puncak Mas yang diperoleh dari penelitian di lapangan selanjutnya diolah menggunakan rumus skala likert, dikemukakan [6], bahwa skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial dengan skor setiap butiran :

- Skor 5 untuk jawaban sangat baik,
- Skor 4 untuk jawaban baik,
- Skor 3 untuk jawaban cukup,
- Skor 2 untuk jawaban tidak baik,
- Skor 1 untuk jawaban sangat tidak baik.

Menghitung nilai kumulatif, yakni penghitungan nilai persepsi secara keseluruhan penelitian ini, teknik analisis data meliputi perhitungan nilai one score one indicator yang di hitung berdasarkan skala likert dan menggunakan teknik induktif dan teknik deduktif. Teknik induktif, yaitu data berupa fakta dan peristiwa yang diketahui secara kongkrit, kemudian di deskripsikan dalam suatu kesimpulan. Sedangkan teknik deduktif yaitu data yang di peroleh dalam bentuk angka yakni menghitung keseluruhan skor, kemudian dapat ditentukan persepsi dari jumlah skor tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan sektor pariwisata akhir-akhir ini semakin menunjukkan perkembangan yang pesat sejalan dengan peningkatan minat wisata oleh masyarakat. Perkembangan yang pesat tersebut tentunya perlu didukung dengan adanya peningkatan kualitas wisata dari berbagai sektor pendukung yang ada di suatu wisata. Penilaian yang dilakukan oleh wisatawan sangat penting guna menjadi bahan evaluasi serta sebagai penentu langkah yang akan diambil dalam menentukan strategi guna meningkatkan kualitas wisata di Puncak Mas Lampung.

Penilaian persepsi wisatawan terhadap berbagai sektor wisata yang ada sangat penting. Penilaian tersebut dapat mendukung pengembangan wisata khususnya wisata Puncak Mas Lampung, sehingga didapatkan hasil penilaian dari berbagai aspek wisata diantaranya fasilitas, pelayanan, akomodasi, infrastruktur, daya tarik wisata, dan kegiatan wisata.

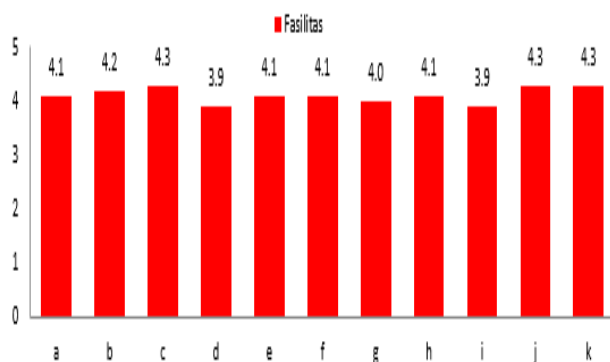
A. Fasilitas

Aspek fasilitas merupakan salah satu bagian terpenting dalam suatu objek wisata. Ketersediaan fasilitas menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi wisatawan dalam mengunjungi suatu objek wisata. Dengan adanya fasilitas-fasilitas wisata yang tersedia diharapkan dapat membuat wisatawan merasa lebih nyaman dan memberikan kesan yang baik terhadap suatu objek wisata yang dikunjunginya [7]. Pada gambar 2 merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh pengelola kepada wisatawan untuk berfoto atau menikmati pemandangan.



Gbr. 2 Fasilitas rumah pohon

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan penilaian persepsi wisatawan terhadap aspek fasilitas yang ada di Puncak Mas Lampung dalam diagram batang pada gambar 3.



Gbr. 3 Diagram penilaian fasilitas wisata di Puncak Mas Lampung

Keterangan:

- a. Pos penjagaan
- b. Toilet
- c. Tempat ibadah
- d. Gazebo
- e. Tempat duduk
- f. Warung makan
- g. Spot berfoto
- h. Fasilitas hiburan
- i. Pusat informasi
- j. Petugas kebersihan
- k. Petugas keamanan

Persepsi wisatawan terhadap berbagai fasilitas yang ada di Puncak Mas didapatkan penilaian yang baik. Berdasarkan perhitungan didapatkan skor dari masing-masing pertanyaan dimana untuk fasilitas pos penjagaan didapatkan skor sebesar 4,1 yang artinya penilaian terhadap fasilitas tersebut "Baik", dimana ketersediaan pos penjagaan yang cukup terjangkau menjadi salah satu alasan pengunjung menilai fasilitas ini baik. Penilaian selanjutnya terhadap fasilitas toilet didapatkan skor sebesar 4,2 yang artinya "Baik". Fasilitas toilet yang tersedia cukup bersih yang membuat wisatawan merasa nyaman saat menggunakan fasilitas tersebut.

Penilaian terhadap fasilitas tempat ibadah, petugas kebersihan dan petugas keamanan mendapatkan skor yang sama, sebesar 4,3 yang artinya fasilitas tersebut "Baik". Ketersediaan tempat ibadah di Puncak Mas

terbilang baik dikarenakan tempat ibadah yang disediakan cukup luas dan bersih sehingga wisatawan merasa nyaman saat melakukan aktivitas ibadah terkhusus untuk wisatawan muslim yang hendak beribadah.

Fasilitas petugas kebersihan dan petugas keamanan masing-masing sangat dibutuhkan terkait ketersediaan fasilitas tersebut. Petugas kebersihan yang ada selalu menjamin kebersihan objek wisata dan petugas keamanan selalu menjaga keamanan dan keselamatan para wisatawan. Ketersediaan fasilitas ini sangat membuat pengunjung merasa nyaman akan keberadaannya.

Fasilitas Gazebo dan pusat informasi mendapatkan skor sebesar 3,9 dimana skor tersebut termasuk rendah diantara skor penilaian fasilitas lainnya. Skor tersebut tentunya masih terbilang "Baik" dalam perhitungan skalalikert.

Penilaian terhadap fasilitas tempat duduk, warung makan, dan fasilitas hiburan masing - masing mendapatkan skor yang sama sebesar 4,1. Skor yang didapat dari ketiga fasilitas ini sudah terbilang "Baik", penilaian pertama terhadap ketersediaan tempat duduk. Fasilitas tempat duduk yang tersedia cukup banyak dan nyaman yang memungkinkan wisatawan menikmati fungsi dari fasilitas tersebut, seperti pada gambar 4.



Gbr. 4 Fasilitas gazebo dan tempat duduk

Penilaian selanjutnya terkait ketersediaan warung makan yang ada di Puncak Mas Lampung. Ketersediaan warung makan yang bersih dan rapi membuat wisatawan merasa nyaman. Harga dari menu makanan dan minuman yang disediakan sebesar Rp.5.000,00 – Rp.40.000,00, harga tersebut terbilang terjangkau bagi wisatawan.

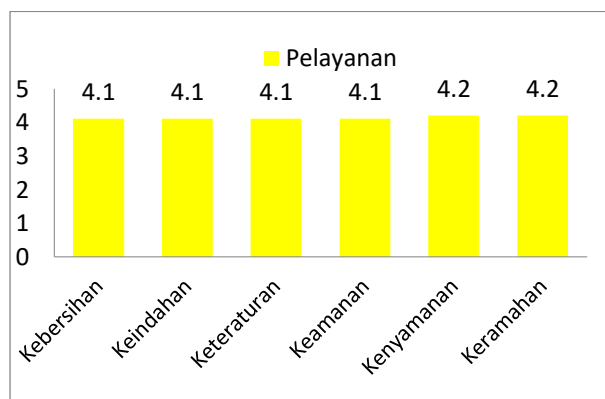
Penilaian terkait ketersediaan fasilitas spot berfoto yang ada di Puncak Mas Lampung menunjukkan skor sebesar 4,0 yang artinya

penilaian tersebut "Baik". Terdapat berbagai spot berfoto yang mendukung keindahan pemandangan yang diberikan wisata Puncak Mas membuat tampilan wisata tersebut semakin indah. Ketersediaan fasilitas spot berfoto sangat dibutuhkan bagi wisatawan yang hendak melakukan aktivitas wisata seperti berfoto maupun hanya memandangi keindahan yang ada.

V. Pelayanan

Pelayanan wisata merupakan suatu aktivitas pemenuhan harapan dan kebutuhan dari wisatawan pada suatu objek wisata. Kualitas pelayanan adalah tingkat keunggulan yang diharapkan dan pengendalian tingkat keunggulan untuk memenuhi keinginan pelanggan [8]. Dengan kata lain ada dua faktor utama yang mempengaruhi kualitas pelayanan, yaitu *expected service* dan *perceived service* [9].

Penilaian aspek pelayanan yang tersedia di Puncak Mas oleh wisatawan di dapatkan data diagram pada gambar. 5.



Gbr. 5 Diagram penilaian pelayanan wisata di Puncak Mas Lampung

Wisata Puncak Mas Lampung telah menyediakan berbagai pelayanan yang memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan wisatawan. Pelayanan yang telah disediakan, diantaranya pelayanan kebersihan, keindahan, keteraturan, keamanan, kenyamanan, dan keramahan.

Puncak Mas menjamin kebersihan objek wisata, karena hal tersebut dapat mempengaruhi kenyamanan wisatawan. Dengan menyediakan divisi kebersihan, Puncak Mas selalu siaga dalam menjaga kebersihan objek wisata tersebut. Penilaian terkait pelayanan kebersihan di Puncak Mas menunjukkan penilaian yang "Baik" dari

wisatawan dengan mendapat skor penilaian sebesar 4,1. Penilaian yang baik terkait kebersihan tentunya perlu ditingkatkan agar wisata yang ada selalu terjaga kebersihannya.

Pelayanan terkait keindahan yang ada di Puncak Mas tiap tahun semakin baik. Hal tersebut terlihat pada penilaian wisatawan terkait pelayanan keindahan di Puncak Mas menunjukkan skor penilaian sebesar 4,1. Skor tersebut menunjukkan bahwa pelayanan terkait keindahan yang ada "Baik". Terdapat berbagai macam fasilitas yang tertata dengan rapi serta pepohonan dan pemandangan yang selalu terjaga. Perawatan yang dilakukan pengelola terkait keindahan objek wisata merupakan salah satu cara untuk mempertahankan wisata Puncak Mas, terlihat pada gambar 6 keindahan dan keteraturan yang ada di Puncak Mas.



Gbr. 6 Suasana keteraturan dan keindahan Puncak Mas Lampung.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) [10], Keteraturan adalah kesamaan keadaan, kegiatan, atau proses yang terjadi beberapa kali atau lebih (keadaan atau hal teratur). Penilaian terhadap keteraturan yang ada di Puncak Mas terkait objek wisata menunjukkan skor penilaian sebesar 4,1 yang artinya keteraturan yang ada di Puncak Mas sudah terbilang "Baik". Keteraturan yang ada di Puncak Mas antara lain terkait ketertiban wisatawan maupun pengelola yang telah terbangun. Wisatawan tentu harus mengikuti larangan maupun arahan yang diberikan oleh pengelola wisata.

Keamanan merupakan suatu hal yang penting yang harus ada pada suatu objek wisata. Pengelola wisata wajib memberikan dan menjamin rasa aman bagi wisatawan yang hendak berwisata.

Penilaian terkait keamanan yang ada di wisata Puncak Mas menunjukkan skor sebesar 4,1. Skor penilaian tersebut terbilang sudah

“Baik”, dengan dilakukan pemantauan yang tertib terkait aktivitas wisata oleh pengelola.

Penilaian selanjutnya terkait keramahan dan kenyamanan yang ada di Puncak Mas. Keramahan yang dilakukan oleh pengelola wisata akan berdampak kepada kenyamanan wisatawan. Skor penilaian yang didapatkan dari pelayanan keramahan dan kenyamanan masing-masing mendapatkan skor yang sama besar yaitu 4,2. Penilaian tersebut menunjukan bahwa keramahan dan kenyamanan di wisata Puncak Mas terbilang “Baik”. Penilaian tersebut tentunya perlu di pertahankan atau bahkan di tingkatkan agar wisata yang ada semakin baik dan berkembang dikemudian hari.

W. Akomodasi

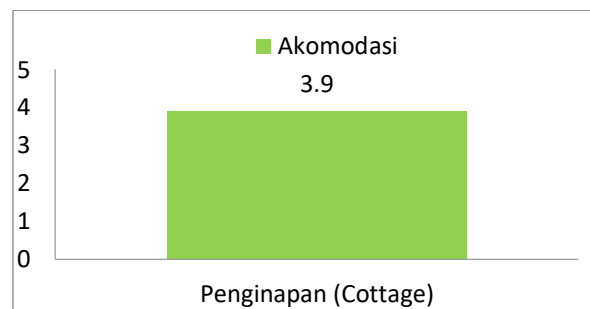
Akomodasi adalah suatu yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan, misalnya tempat menginap atau tempat tinggal sementara bagi orang yang bepergian. Akomodasi dapat berupa suatu tempat atau kamar dimana orang-orang / pengunjung / wisatawan dapat beristirahat / menginap / tidur, mandi, makan dan minum serta menikmati jasa pelayanan dan hiburan yang tersedia [11].

Penilaian aspek akomodasi yang tersedia di Puncak Mas, didukung dengan ketersediaan *cottage* (Penginapan) yang memenuhi kebutuhan dan keinginan pengunjung, terlihat pada gambar 7.



Gbr. 7 Cottage Puncak Mas

Persepsi wisatawan terhadap penilaian aspek akomodasi berupa *Cottage*, didapatkan skor penilaian sebesar 3,9 . skor penilaian yang didapat dari penilaian yang telah dilakukan wisatawan terbilang “Baik” dapat dilihat pada gambar 8.

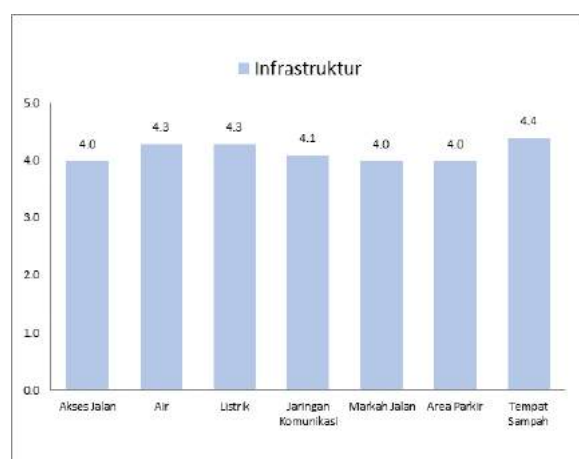


Gbr.8 Diagram penilaian akomodasi wisata di Puncak Mas Lampung

Terdapat 6 kamar yang cukup luas tersedia di *cottage* tersebut dengan fasilitas yang cukup mewah sehingga wisatawan yang hendak bermalam di Puncak Mas merasa nyaman. Wisatawan yang hendak bermalam di *cottage* dikenakan tarif yang cukup terjangkau sebesar Rp.600.000,- /malam, harga tersebut cukup terjangkau bagi wisatawan sebanding dengan kenyamanan yang didapatkan.

X. Infrastruktur

Ketersediaan infrastruktur ini merupakan suatu hal yang penting guna mendukung pembangunan yang ada di Puncak Mas. Infrastruktur yang tersedia di Puncak Mas meliputi akses jalan, air, listrik, jaringan komunikasi, markah jalan, area parkir, dan tempat sampah.. Penilaian infrastruktur yang ada di Puncak Mas Lampung secara umum dinilai baik hal ini terlihat pada gambar 9.



Gbr. 9 Diagram penilaian infrastruktur wisata di Puncak Mas Lampung.

Akses jalan merupakan bagian terpenting yang harus tersedia dari suatu wisata. Ketersediaan akses jalan sangat membantu wisatawan yang hendak berkunjung ke suatu

daya tarik wisata. Penilaian wisatawan terhadap ketersediaan akses jalan di Puncak Mas menunjukkan skor sebesar 4,0 yang artinya “Baik”, penilaian ini didukung dengan ketersediaan dan kelayakan akses jalan dari kota Bandar Lampung menuju ke wisata Puncak Mas terbilang sangat mudah hanya dengan menempuh jarak 5 km dengan waktu tempuh 20 menit dari kota Bandar Lampung.

Penilaian wisatawan terhadap ketersediaan air, listrik, serta jaringan komunikasi yang ada di Puncak Mas terbilang sudah “Baik”. Penilaian ketiga hal tersebut didapatkan skor masing-masing sebesar 4,3 untuk ketersediaan air, 4,3 untuk ketersediaan listrik, dan 4,1 untuk ketersediaan jaringan komunikasi.

Penilaian wisatawan terhadap ketersediaan markah jalan sebagai penunjuk jalan terbilang “Baik” dengan mendapatkan skor sebesar 4,0 dimana skor ini menunjukkan penilaian tersebut sudah memenuhi kebutuhan wisatawan. Tersedianya markah jalan di setiap tepi jalan menuju objek wisata ini sangat penting bagi wisatawan, karena wisatawan akan mudah terarah dengan adanya markah jalan ini, hal itu juga yang akan berdampak kepada keselamatan wisatawan yang hendak berkunjung ke suatu objek wisata.

Area parkir, ketersediaan area parkir di wisata Puncak Mas ini sudah terbilang baik, dengan kapasitas area parkir yang cukup luas untuk mobil serta tersedia pula area parkir motor bagi wisatawan yang mengendarai motor. Terdapat penjaga parkir yang siap mengarahkan dan menjaga kendaraan wisatawan yang sedang beraktivitas wisata di Puncak Mas.

Penilaian wisatawan terhadap ketersediaan area parkir di Puncak Mas menunjukkan skor sebesar 4,0 yang artinya ketersediaan area parkir di wisata Puncak Mas sudah terbilang “Baik” penilaian ini tentunya harus di pertahankan atau bahkan ditingkatkan guna pengembangan objek wisata tersebut.

Ketersediaan tempat sampah guna menjaga kebersihan objek wisata sangatlah penting karena dapat mempengaruhi kenyamanan suatu daya tarik wisata. Ketersediaan tempat sampah di Puncak Mas sudah baik, karena terdapat banyak tempat sampah diberbagai

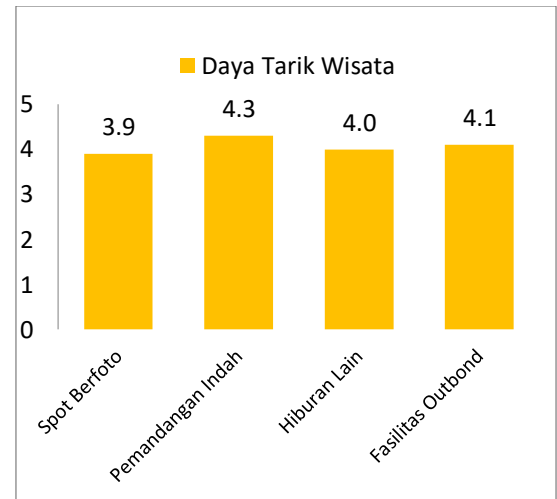
sudut wisata yang memungkinkan wisatawan dapat mudah menjangkaunya.

Penempatan tempat sampah diberbagai spot-spot wisata di Puncak Mas sangat berdampak kepada kebersihan objek wisata tersebut. Penilaian wisatawan terhadap ketersediaan tempat sampah guna menunjang kebersihan wisata sudah “Baik” dengan didapatkan skor penilaian sebesar 4,4 angka ini terbilang tinggi untuk penilaian aspek infrastruktur.

Y. Daya Tarik Wisata

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 10 tahun 2009 Tentang kepariwisataan [12], Daya Tarik Wisata merupakan segala sesuatu yang memiliki keunikan, kemudahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau kunjungan wisatawan.

Daya tarik wisata atau “*tourist attraction*”, istilah yang lebih sering digunakan, yaitu segala sesuatu yang menjadi daya tarik bagi orang untuk mengunjungi suatu daerah tertentu [13].



Gbr. 10 Diagram penilaian daya tarik wisata di Puncak Mas Lampung

Puncak Mas memiliki berbagai daya tarik wisata yang cukup menarik. Daya tarik yang ada merupakan sebuah ciri tersendiri dari objek wisata ini. Ketersediaan daya tarik yang khas dari objek wisata Puncak Mas ini diantaranya spot berfoto, pemandangan indah, hiburan lain, dan fasilitas outbond.

Spot berfoto merupakan salah satu daya tarik yang harus ada di suatu wisata. Fungsi dari spot berfoto sebagai daya tarik bagi

wisatawan yang hendak berfoto di wisata Puncak Mas.

Penilaian terhadap daya tarik wisata berupa spot berfoto di Puncak Mas menunjukkan penilaian wisatawan terhadap daya tarik wisata ini "Baik" dengan didapatkan skor penilaian 3,9. Ketersediaan spot berfoto ini sangat penting guna mendukung ketersediaan daya tarik yang ada di Puncak Mas.

Pemandangan indah atau *landscape beauty* merupakan sifat alami yang muncul dari suatu daya tarik wisata. Sifat alami tersebut dapat dinikmati oleh wisatawan sebagai pelepas penat dari berbagai kesibukan sehari-hari. Puncak Mas memiliki pemandangan indah yang unik yaitu terdapat hamparan perkotaan yang dipadukan dengan perbukitan kota Bandar Lampung yang sangat indah, serta terdapat pula pemandangan hamparan laut yang sangat indah menambah keindahan pemandangan wisata Puncak Mas.



Gbr. 11 Pemandangan kota Bandar Lampung dari Puncak Mas



Gbr. 12 Fasilitas outbond di Puncak Mas

Penilaian wisatawan terhadap pemandangan indah (*landscape beauty*) yang ada di Puncak Mas diperoleh penilaian yang baik oleh wisatawan. Penilaian tersebut di peroleh skor sebesar 4,3 menunjukkan bahwa daya tarik wisata berupa pemandangan indah ini sudah terbilang "Baik". Penilaian ini harus dipertahankan atau bahkan ditingkatkan agar dapat dinikmati secara

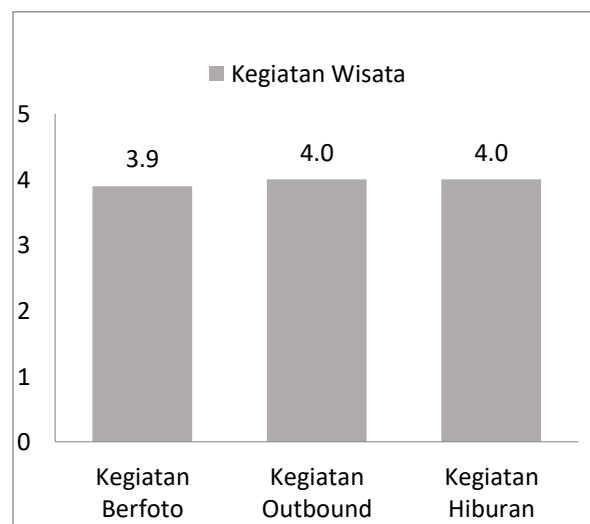
berkelanjutan sehingga mampu mendukung pengembangan wisata.

Hiburan lain atau hiburan tambahan yang menjadi daya tarik di wisata Puncak Mas menunjukkan skor penilaian sebesar 4,0. Skor tersebut menunjukan bahwa daya tarik wisata ini terbilang "Baik".

Daya tarik lain yang ada di Wisata Puncak mas adalah fasilitas outbond. Penilaian wisatawan terhadap fasilitas outbond yang ada di Puncak Mas mendapat skor penilaian sebesar 4,1 yang artinya penilaian wisatawan terhadap daya tarik tersebut "Baik" dengan adanya beragam fasilitas outbond yang aman digunakan.

Z. Kegiatan Wisata

Puncak Mas memiliki berbagai kegiatan wisata yang dapat dinikmati oleh wisatawan. Kegiatan wisata atau aktivitas wisata yang ada antara lain, kegiatan berfoto, kegiatan outbond dan kegiatan hiburan.



Gbr. 13 Diagram penilaian kegiatan wisata di Puncak Mas Lampung.

Pada masa ini kegiatan berfoto atau swafoto menjadi salah satu kegiatan yang tidak akan terlewatkan oleh wisatawan. Wisatawan yang hendak menikmati pemandangan atau berkumpul dengan keluarga tentu akan melakukan aktivitas ini untuk mengisi waktunya.

Swafoto menjadi fenomena yang lazim dilakukan saat ini. Swafoto menjangkiti golongan usia mulai dari anak-anak, remaja hingga orang dewasa. Survei yang dilakukan oleh Katz dan Crocker memaparkan bahwa

98% siswa melakukan swafoto di Amerika Serikat, 96 % di Inggris, dan di China 100% memiliki foto hasil swafoto [14].

Prilaku berfoto ini akan berdampak kepada wisata. Wisatawan secara tidak langsung menjadi media promosi untuk menyebarkan informasi terkait wisata melalui media sosial. Perilaku swafoto di media sosial sudah berlaku universal. Survei dari Pew Internet dan American Life Project menyatakan bahwa 54 persen pengguna internet punya kebiasaan mengunggah potret dirinya ke dalam media sosial [15].

Penilaian wisatawan terkait kegiatan berfoto di Puncak Mas menunjukkan skor sebesar 3,9 yang artinya penilaian wisatawan terhadap kegiatan ini “Baik”. Artinya kegiatan berfoto ini menjadi salah satu kegiatan yang sering dilakukan wisatawan.

Penilaian wisatawan terhadap kegiatan out bond di Puncak Mas menunjukkan skor penilaian sebesar 4,0. Penilaian tersebut menunjukan bahwa kegiatan out bond yang tersedia di Puncak Mas terbilang “Baik”. Penilaian tersebut dikarenakan keamanan yang ada pada saat wisatawan melakukan kegiatan ini terjamin, dengan adanya pemandu kegiatan out bond yang telah berpengalaman.

Kegiatan hiburan menjadi salah satu pilihan wisatawan untuk beraktivitas wisata. Wisatawan yang datang ke wisata ini akan mencari kegiatan yang dapat menghibur. Kegiatan hiburan yang tersedia di Puncak Mas yaitu terdapat live music yang akan menghibur dan mengisi salah satu aktivitas wisata.

Penilaian wisatawan terhadap kegiatan hiburan menunjukkan skor penilaian sebesar 4,0. Penilaian tersebut terbilang “Baik” dengan ketersediaan kegiatan wisata tersebut.

IV. PENUTUP

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. Pengembangan terhadap wisata Puncak Mas saat ini menunjukan penilaian wisatawan terhadap wisata ini sudah terbilang “Baik”. Berbagai aspek penilaian yang tersedia mendapatkan skor rata-rata penilaian sebesar 4,0.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih pula saya sampaikan kepada pihak pengelola wisata Puncak Mas yang telah mengizinkan dan membantu saya dalam melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] E. Hijriati, dan R. Mardiana, “Pengaruh Ekowisata Berbasis Masyarakat Terhadap Perubahan Kondisi Ekologi, Sosial dan Ekonomi di Kampung Batusuhunan, Sukabumi,” *Sodality : Jurnal Sosiologi Pedesaan* 2(3): 146- 159, 2014.
- [2] Efendi. A., Bakri S., dan Rusita. 2015. Nilai Ekonomi Jasa Wisata Pulau Tangkil Provinsi Lampung Dengan Pendekatan Metode Biaya Perjalanan. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 3 No. 3 71—84.
- [3] D.R. Tanaya, dan I. Rudiarto, “Potensi Pengembangan Ekowisata Berbasis Masyarakat Di Kawasan Rawa Pening,” Kabupaten Semarang, *Jurnal Teknik PWK*, Vol. 3 No. 1. Hlm 71- 81, 2014.
- [4] H.K. Wahyuningsih, dan D. Afandy, “Analisis Pelaporan Keuangan Di yayasan As-Salam Manado (Berdasarkan PSAK 45 dan PSAK 101),” *Jurnal Kajian Ilmiah Akuntansi Fakultas Ekonomi UNTAN (KIAFE)*, 2018.
- [5] S. Arikunto, *Penilaian dan Penelitian Bidang Bimbingan dan Konseling*, Yogyakarta: Aditya Media, 2011.
- [6] P.D. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Indonesia: ALFABETA, 2014.
- [7] M. Zaenuri, 2012. *Perencanaan Strategis Kepariwisata Daerah: Konsep dan Aplikasi*. Jogjakarta: e-Gov Publishing, 2012.
- [8] F. Tjiptono, *Service Management: Mewujudkan Layanan Prima*, Yogyakarta: Penerbit Andi. Pemasaran Jasa. Jakarta: Gramedia, 2012.
- [9] A. Parasuraman, V. A. Zeithaml, and L. L. Berry, “Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: implications for further research,” *Journal of marketing*, 58(1), 111-124, 1994.
- [10] (2020) Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) website. [online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/keteraturan/>

- [11] S. Munavizt, (2010) “Jenis- jenis Akomodasi Pariwisata. [online]. Available:<http://pariwisatadanteknologi.blogspot.com/2010/05/jenis-jenis-akomodasi-pariwisata/>
- [12] *Undang-Undang Republik Indonesia 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata*. Jakarta. 2009
- [13] O.A. Yoeti, “Pengantar ilmu pariwisata. Angkasa,” 1983.
- [14] J.E. Katz and E.T. Crocker, “Selfies and Photo Messaging as Visual Conversation: Reports from the United States,” United Kingdom and China. *International Journal of Communication*, vol. 9, 1861– 1872, 2015.
- [15] A. Lenhart, K. Purcell, A. Smith, and K. Zichkuhr, *Social Media & Mobile Internet Use Among Teens and Young Adults*, Pew Internet & American Life Project, Pew Reseach Center, Washington D.C., 2010.

Peran Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) Gangsa Indah Dalam Pengelolaan Wisata Alam Curup Gangsa

Dede Kurniawan^{1*}, Gunardi Djoko Winarno², Bainah Sari Dewi³, Agus Setiawan⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

dedekur43@gmail.com 1

gundowino@gmail.com 2

bainah.saridewi@fp.unila.ac.id 3

aslulila@yahoo.com 4

Intisari — Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) merupakan salah satu komponen yang memiliki peran dan kontribusi penting dalam pengembangan kepariwisataan di suatu daerah. Salah satu pokdarwis di Lampung adalah Pokdarwis Gangsa Indah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran Pokdarwis dalam mengelola wisata alam Curup Gangsa di Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan panduan kuesioner, observasi lapang dan studi dokumentasi terhadap tiga puluh responden yang merupakan seluruh anggota pokdarwis. Hasil penelitian menunjuk bahwa Pokdarwis Gangsa Indah dalam pengembangan pariwisata berfungsi sebagai subyek pembangunan. Pokdarwis juga berperan sebagai mitra pemerintah dalam melaksanakan kegiatan pembangunan pariwisata, dan pokdarwis tersebut bekerja sama dengan instansi pemerintah dalam mengembangkan wisata air terjun Curup Gangsa untuk dapat dikenal oleh masyarakat luas.

Kata kunci — pokdarwis, wisata, curup gangsa.

Abstract — Tourism awareness group (Pokdarwis) is one component that has an important role and contribution in the development of tourism in an area. One of the pokdarwis in Lampung is Pokdarwis Gangsa Indah. The purpose of this research to determine the role of Pokdarwis in managing Curup Gangsa nature tourism in Kasui District, Way Kanan Regency, Lampung Province. Data collection was carried out through in-depth interviews with a questionnaire guide, field observations and documentation studies of thirty respondents who were all members of the Pokdarwis. The results showed that Pokdarwis Gangsa Indah in the development of tourism functions as the subject of development. Pokdarwis also acts as a government partner in carrying out tourism development activities, where the pokdarwis collaborates with government agencies in developing Curup Gangsa waterfall tourism to be known by the wider community.

Keywords— *pokdarwis, tourism, curup gangsa.*

V. PENDAHULUAN

Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) merupakan salah satu komponen dalam masyarakat yang memiliki peran dan kontribusi penting dalam pengembangan kepariwisataan di daerahnya, salah satunya adalah Pokdarwis Gangsa Indah (Pedoman Kelompok Sadar Wisata, 2012). [15], Pokdarwis Gangsa Indah adalah kelembagaan di tingkat masyarakat yang anggotanya terdiri dari masyarakat yang memiliki kepedulian dan tanggung jawab serta berperan sebagai penggerak dalam mendukung terciptanya pariwisata.

Pariwisata adalah bentuk kegiatan atau perjalanan sementara yang berhubungan dengan kegiatan rekreasi yang bertujuan mengisi waktu luang untuk bepergian ke satu tempat atau lebih dengan penyiapan fasilitas untuk memenuhi kebutuhannya [7]. Pariwisata merupakan salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan perekonomian masyarakat, dimana kegiatan ini berhubungan langsung antar masyarakat, pemerintah serta lembaga-lembaga terkait agar terciptanya pengelolaan pariwisata yang baik (Nugraha, 2015). Lopez *et al* (2011) mengemukakan bahwa kegiatan pariwisata berbasis masyarakat dapat memberikan kontribusi dan insentif bagi perlindungan

alam dan budaya serta mampu memberikan kesempatan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat (Muntasib, 2005) dalam hal ini adalah masyarakat yang mengelola pariwisata Curup Gangsa Indah.

Sektor pariwisata merupakan salah satu sektor terbesar dan terkuat dalam perekonomian dunia. Sektor pariwisata menjadi pendorong utama perekonomian dunia karena terdapat beberapa keuntungan yang mampu memberikan devisa cukup besar bagi negara, memperluas lapangan pekerjaan dan memperkenalkan budaya Negara [17].

Air Terjun Curup Gangsa adalah salah satu Curup yang berada di Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan, Lampung. [16] Wisata air terjun ini sangat memanjakan wisatawan dimana pesona air terjun yang meluncur bebas sekitar 50 meter dan pemandangan alam hijau disekitar yang akan menyambut pandangan ketika menginjakkan kaki di lokasi wisata tersebut (Rena, 2018). Peran Pokdarwis menjadi sangat penting dilakukan untuk terciptanya pengelolaan wisata curup gangsa yang baik [8]. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui peran Pokdarwis dalam mengelola wisata alam Curup Gangsa Indah.

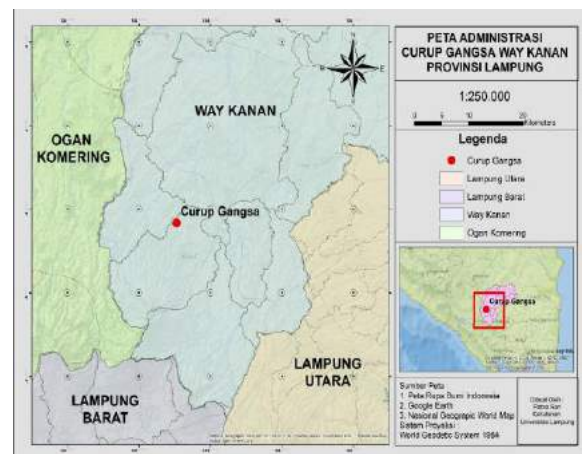
II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Objek Wisata Curup Gangsa Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung (Gambar 1). pada bulan Januari sampai Februari 2020. Alasan pemilihan lokasi karena Air Terjun Curup Gangsa memiliki Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) yang cukup baik. Objek Penelitian yang dituju adalah anggota yang tergabung dalam Pokdarwis Gangsa Indah. Jumlah responden yang diambil sebanyak 30 responden.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi alat tulis, tallysheet, laptop dan recorder. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah POKDARWIS Gangsa Indah.



Gbr. 1 Lokasi Penelitian Air Terjun Curup Gangsa Kasui, Way Kanan, Lampung.

C. Metode

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber data yang didapatkan secara langsung dari sumber asli saat melakukan observasi di lapangan [6]. Data primer pada penelitian ini diperoleh peran, faktor pendukung dan penghambat, dampak dari POKDARWIS Gangsa Indah. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai instansi atau lembaga terkait yang relevan dengan penelitian [5]. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi: Keadaan geografis wilayah penelitian, Struktur Organisasi POKDARWIS Gangsa Indah, kebijakan wisata alam berbasis masyarakat.

D. Metode Penentuan Responden

Populasi dalam penelitian ini adalah pengelola. Pengelola dari wisata alam Curup Gangsa adalah POKDARWIS Gangsa Indah. Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti, apabila jumlah responden kurang dari 100, sampel diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi [1].

E. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu Metode survey yaitu pengumpulan data yang dilakukan melalui metode observasi, dan wawancara.

1. Metode observasi

Observasi adalah kegiatan dengan melihat langsung keadaan dilapangan [13] yang dilakukan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengumpulkan data kondisi sumberdaya alam yaitu, wisata alam Curup Gangsa dan memperhatikan kegiatan serta melakukan verifikasi data sekunder.

2. Metode Wawancara

Wawancara adalah kegiatan pengambilan data dengan cara bertanya secara langsung dengan informan [13] dilakukan untuk mengumpulkan informasi-informasi peran, faktor pendukung dan faktor penghambat dan dampak adanya POKDARWIS Gangsa Indah dengan menggunakan bantuan kuesioner.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari data yang diperoleh dengan cara membaca buku dan literature [2]. Untuk menambah informasi mengenai keadaan geografis wilayah penelitian, Struktur Organisasi POKDARWIS Gangsa Indah, kebijakan wisata alam berbasis masyarakat.

F. Analisis Data

Data yang berasal dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan kepada pokdarwis dengan sampel responden 30 orang akan di kumpulkan dan di olah menggunakan skala likert. Skala penilaian dalam skala likert pada tabel di bawah ini.

Table 1. Skala penilaian kuesioner wawancara pengunjung.

Tipe	Skor
Sangat tidak baik	1
Kurang baik	2
Cukup baik	3
Baik	4
Sangat baik	5

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan analisa deskriptif kualitatif. Analisa deskriptif kualitatif merupakan data yang terkumpul berbentuk kata-kata, gambar dan bukan angka-angka. Walaupun ada

angka-angka, sifatnya hany sebagai penunjang. Menurut Bogdan dan Taylor yang dikutip oleh [10] mengemukakan metode kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata atau lisan dari orang dan perilaku yang dapat diamati.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) dalam pembangunan destinasi pariwisata.

Peningkatan peran masyarakat dalam pembangunan kepariwisataan memerlukan berbagai upaya pemberdayaan (empowerment), agar masyarakat dapat berperan lebih aktif dan optimal serta sekaligus menerima manfaat positif dari kegiatan pembangunan yang dilaksanakan untuk peningkatan kesejahteraannya.

Pemberdayaan Masyarakat dalam konteks pembangunan kepariwisataan dapat didefinisikan sebagai upaya penguatan dan peningkatan kapasitas, peran dan inisiatif masyarakat sebagai salah satu pemangku kepentingan, untuk dapat berpartisipasi dan berperan aktif sebagai subjek atau pelaku maupun sebagai penerima manfaat dalam pengembangan kepariwisataan secara berkelanjutan [10].

Keberadaan Pokdarwis dalam pengembangan destinasi pariwisata telah berperan sebagai salah satu “unsur penggerak” dalam mendukung terciptanya lingkungan dan suasana yang kondusif di tingkat lokal di daerahnya, yang secara kolektif akan berdampak positif bagi perkembangan destinasi pariwisata dalam konteks wilayah yang lebih luas. Peran dan kontribusi Pokdarwis tersebut perlu terus didukung dan dikembangkan baik secara kualitas maupun kuantitas dalam turut menopang perkembangan dan pertumbuhan destinasi pariwisata, maupun khususnya peningkatan peran masyarakat dalam pembangunan kepariwisataan di daerahnya masing-masing. (Kementerian Pariwisata, Pedoman Pokdarwis, 2012).

B. Peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah dalam pengembangan pariwisata sebagai upaya peningkatan perekonomian masyarakat.

Kelompok sadar wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah adalah kelembagaan di tingkat masyarakat yang anggotanya terdiri dari para pelaku kepariwisataan yang memiliki kepedulian dan tanggungjawab serta berperan sebagai penggerak dalam mendukung terciptanya iklim kondusif bagi tumbuh dan berkembangnya kepariwisataan dan memanfaatkannya bagi kesejahteraan masyarakat sekitar.

Lingkup kegiatan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah yang dimaksud disini merupakan kegiatan yang dapat diprogramkan dan dilaksanakan untuk mewujudkan fungsi dan tujuan pembentukan organisasi Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah. Lingkup kegiatan tersebut sebagai berikut:

1. Mengembangkan dan melaksanakan kegiatan dalam rangka peningkatan pengetahuan dan wawasan para anggota Pokdarwis dalam bidang kepariwisataan.
2. Mengembangkan dan melaksanakan kegiatan dalam rangka peningkatan kemampuan dan keterampilan para anggota dalam mengelola bidang usaha pariwisata dan usaha terkait lainnya.
3. Mengembangkan dan melaksanakan kegiatan untuk mendorong dan memotivasi masyarakat agar menjadi tuan rumah yang baik dalam mendukung kegiatan kepariwisataan di daerahnya.
4. Mengembangkan dan melaksanakan kegiatan untuk mendorong dan memotivasi masyarakat untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan daya tarik pariwisata setempat melalui upaya-upaya perwujudan Sapta Pesona.
5. Mengumpulkan, mengolah dan memberikan pelayanan informasi kepariwisataan kepada wisatawan dan masyarakat setempat. Memberikan masukan-masukan kepada aparat pemerintah dalam mengembangkan kepariwisataan di daerah setempat.

Menurut Putra [13] bahwa pembentukan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa

Indah sebagai wujud dari konsep pengembangan potensi pariwisata berbasis masyarakat mulai dilakukan oleh pemerintah daerah. Pembentukan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah ini memberikan pemahaman kepada masyarakat di sekitar lokasi pariwisata mengenai pentingnya keterlibatan warga secara langsung dalam menjaga serta mengembangkan objek wisata di daerahnya masing-masing.

Dengan adanya kegiatan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah di setiap daerah diharapkan akan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai kepariwisataan dan mengembangkan potensi pariwisata di daerah itu. Selain itu, masyarakat juga dapat berperan serta dalam pengembangan daerah wisatanya. Sehingga bukan hanya Pokdarwis yang mendapatkan manfaatnya namun juga masyarakat di sekitar daerah itu sendiri. Dalam pengembangan pariwisata Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah memiliki peran yang sangat penting.

Hasil penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) dalam pengembangan pariwisata sebagai upaya peningkatan perekonomian masyarakat yaitu Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) berperan sebagai mitra pemerintah dalam melaksanakan kegiatan pembangunan pariwisata berupa pengembangan di air terjun Curup Gangsa. Sebelum adanya Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah ini air terjun Curup Gangsa belum banyak yang mengenal dan masih susah untuk dikunjungi dan dinikmati keindahannya secara langsung. Setelah adanya program dari pemerintah bahwa setiap daerah yang memiliki potensi pariwisata untuk dapat memiliki Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) maka Curup Gangsa mulai dirawat dan dikelola dengan baik oleh Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis).

Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah juga bekerjasama dengan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) daerah lain dan juga dengan instansi pemerintah yang memiliki kaitannya dengan pengembangan pariwisata.

C. Faktor Pendukung dan Penghambat dalam Pengembangan Pariwisata.

Menurut Bakarrudin (2008) dalam Wiseza (2017: 96) faktor-faktor yang sangat menentukan bagi perkembangan pariwisata yaitu atraksi wisata, aksesibilitas, infrastruktur, akomodasi dan sapta pesona. Obyek wisata dalam pengembangannya tersebut sangat ditentukan oleh kemampuan pihak-pihak pengelola wisata daerah yang bersangkutan, dengan kata lain berhasil atau tidaknya suatu daerah dikembangkan menjadi daerah tujuan wisata ditentukan oleh pihak pengelola dan sikap masyarakat.

Sedangkan hambatan dalam mengembangkan pariwisata diidentik dengan masalah yang dihadapi baik yang tercipta sendiri (internal) dan dari luar (eksternal) yaitu pihak yang mempunyai pengaruh yang besar serta posisi yang penting dalam membuat kebijakan.

D. Faktor pendukung dan faktor penghambat peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah.

Dalam melaksanakan peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah (Rohyani, 2019) dalam pengembangan pariwisata sebagai upaya peningkatan perekonomian masyarakat tentu saja ada faktor pendukung dan faktor penghambatnya yaitu:

1. Faktor pendukung dan penghambat peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah sebagai subyek pembangunan. Faktor pendukung peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Sine sebagai subyek pembangunan yaitu terletak pada masyarakatnya yang mudah untuk di ajak bekerjasama melaksanakan program Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis), sedangkan faktor penghambatnya yaitu terletak pada kurangnya modal untuk melakukan pembangunan-pembangunan.
2. Faktor pendukung dan penghambat peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis)

Gangsa Indah sebagai penerima manfaat. Faktor pendukung peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah sebagai penerima manfaat yaitu disini Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah selalu berusaha agar semua lapisan masyarakat di sekitar Curup Gangsa dapat merasakan dampak positif dari adanya pengembangan di Air Terjun Curup Gangsa, sedangkan factor penghambatnya yaitu masih adanya kecemburuan sosial diantara masyarakat. Dengan adanya permasalahan tersebut Pokdarwis Gangsa Indah harus lebih memperhatikan pengembangan yang ada di Curup Gangsa sehingga wisatawan juga mengetahui sisi lain dari Air Terjun Curup Gangsa.

3. Faktor pendukung dan penghambat peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah sebagai penggerak dalam menciptakan lingkungan dan suasana yang kondusif. Faktor yang mendukung peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah sebagai penggerak dalam menciptakan lingkungan dan suasana yang kondusif yaitu dalam melaksanakan program yang diselenggarakan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah masyarakat bersedia untuk bekerja sama dengan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah, sedangkan faktor penghambatnya yaitu lemahnya Sumber Daya Manusianya. Dengan adanya permasalahan tersebut Pokdarwis Gangsa Indah harus memberikan pemahaman lebih ke masyarakat pentingnya menjaga kondisi yang nyaman di Curup Gangsa sehingga nantinya wisatawan akan betah dan sering berkunjung ke Curup Gangsa.
4. pendukung dan penghambat peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah sebagai penggerak dalam mewujudkan Sapta Pesona. Faktor pendukung peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah sebagai penggerak dalam mewujudkan Sapta Pesona yaitu masyarakat disini mudah untuk bekerja sama dengan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah dalam melaksanakan Sapta Pesona, sedangkan faktor penghambatnya

yaitu kurangnya kesadaran wisatawan dalam menjaga kebersihan. Hal tersebut menjadi tugas bagi Pokdarwis yang harus lebih memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai dampak membuang sampah, salah satu kegiatan yang dapat dilakukan dengan memberikan tulisan-tulisan menarik yang berisi ajakan sadar kebersihan.

Dari keempat peran tersebut faktor pendukung terbesarnya yaitu terletak dari masyarakat yang mudah untuk bekerja sama dengan Kelompok Sadar Wisata (Podarwis) Gangsa Indah dan juga terbuka. Sementara faktor penghambatnya yaitu terletak di modal atau dana dalam pengembangan pariwisata di Curup Gangsa, selain itu juga Sumber Daya Manusia yang lemah dan adanya kecemburuan sosial.

Tabel 1 Infrastruktur.

Pertanyaan	Infrastruktur					jumlah	Nilai
	Skala Likert						
	1	2	3	4	5		
1	0	0	0	12	18	30	138
2	0	1	5	14	10	30	348
3	0	0	5	13	12	30	327
4	0	0	5	18	7	30	343
5	0	0	4	14	12	30	356
6	0	0	7	10	13	30	324
7	0	0	9	10	11	30	306
8	0	0	4	10	16	30	312

Tabel. 2 Objek dan Daya Tarik

Pertanyaan	Objek dan Daya Tarik					jumlah	Nilai
	Skala Likert						
	1	2	3	4	5		
1	0	0	1	10	19	30	138
2	0	0	2	10	18	30	444
3	0	0	5	12	13	30	364
4	0	3	4	15	8	30	304
5	0	0	8	8	14	30	264
6	0	0	7	13	10	30	300

Dalam pengelolaan ekowisata berupa Infrastruktur, Pelayanan, dan Objek dan Daya Tarik yang tidak terlepas dari peran pokdarwis didalamnya.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada pokdarwis Gangsa Indah, hal ini menunjukkan bahwa Pokdarwis Gangsa Indah sangat berperan dalam pengelolaan Air Terjun Curup gangsa. Penjelasan yang diperoleh dari hasil wawancara kepada bapak Remudi selaku ketua pokdarwis Gangsa Indah, beliau menjelaskan bahwa:

“Di sini Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah menjadi mitra pemerintah dalam melakukan pengembangan pariwisata. Sebagai contohnya pengembangan pariwisata di Curup Gangsa ini. Dulu sebelum adanya Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah ini air terjun Curup Gangsa hanya dikenal sebagai Air Terjun biasa yang digunakan sebagai mata air kampung way saja namun setelah Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah mulai mengelola pariwisata ini sekarang Air Terjun Curup Gangsa mulai dikenal oleh banyak orang. Lalu membangun wahana-wahana itu semua juga atas inisiatif dari Pokdarwis Gangsa Indah. Kalau tidak ada Pokdarwis mungkin Air Terjun ini tidak akan menjadi seperti ini”.

Penjelasan yang diperoleh dari hasil wawancara kepada bapak Helda selaku wakil ketua pokdarwis Gangsa Indah, beliau menjelaskan bahwa:

”Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah berperan sebagai subyek pembangunan maksudnya yaitu Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah menjadi salah satu perintis dari terbentuknya tempat wisata Air Terjun Curup Gangsa ini. Karena dulu tempat ini merupakan Air Terjun biasa yang kumuh dan kurang terawat. Sekarang dengan adanya Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah selaku mitra pemerintah dalam pembangunan pariwisata Air Terjun Curup Gangsa menjadi salah satu destinasi wisata yang terkenal dan sering dikunjungi oleh wisatawan”.

Penjelasan yang diperoleh dari hasil wawancara kepada bapak Ali Nafia selaku ketua dari Daya Tarik Wisata dan Kenangan pokdarwis Gangsa Indah, beliau menjelaskan bahwa:

“Kita Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah ini memiliki program yaitu kegiatan kerja bakti setiap satu minggu sekali. Dilaksanakan setiap hari rabu. Selain itu kita punya program pengembangan wisata berupa penambahan spot-spot untuk foto, perbaikan sarana dan pra sarana, serta penambahan fasilitas. Seperti gazebo itu juga ide dari Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah, perbaikan jalan, merupakan salah satu bentuk dari kerja sama Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah dengan dinas-dinas terkait”.

Sedangkan menurut penjelasan Yatno selaku anggota menjelaskan bahwa:

“Sejauh ini strategi-strategi yang sudah dilaksanakan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah dalam mengembangkan pariwisata yaitu membangun spot-spot untuk foto sehingga menambah daya tarik wisatawan. Kemudian menarik investor untuk berinvestasi dengan wahana-wahana baru”.

IV. PENUTUP

Peran Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gangsa Indah dalam pengembangan pariwisata ada empat yaitu berperan sebagai subyek pembangunan dimana Pokdarwis Gangsa Indah sebagai mitra pemerintah dalam melaksanakan kegiatan pembangunan pariwisata berupa pengembangan-pengembangan di Curup Gangsa dan bekerjasama dengan instansi pemerintah yang berkaitan dengan pengembangan pariwisata. Peran Pokdarwis sebagai penerima manfaat, yaitu dengan adanya pengembangan pariwisata Pokdarwis Gangsa Indah dan masyarakat merasakan manfaat berupa peningkatan perekonomian mereka. Peran Pokdarwis sebagai penggerak dalam menciptakan lingkungan dan suasana yang kondusif yaitu Pokdarwis Gangsa Indah telah melakukan sosialisasi kebersihan dan juga sosialisasi agar menjadi tuan rumah yang ramah kepada masyarakat. Peran Pokdarwis dalam mewujudkan Sapta Pesona dalam masyarakat yaitu Pokdarwis Gangsa Indah menjadi penggerak dalam mewujudkan

ke tujuh Sapta Pesona di masyarakat. Salah satu program yang sampai saat ini rutin dilaksanakan yaitu kerja bakti untuk membersihkan lingkungan sekitar Air Terjun Curup Gangsa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Destinasi Wisata Air Terjun Curup Gangsa yang telah Mengizinkan Air Terjun Curup Gangsa untuk dibuat sebagai tempat penelitian saya. Terima Kasih juga kepada anggota POKDARWIS yang telah memberikan izin dan selalu mendampingi dan yang selalu membantu selama pengamatan dan penelitian.

REFERENSI

- [1] Arikunto, S.2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Buku.Rineka Cipta. Jakarta. 168 hlm.
- [2] Bungin, B.2008. *Penelitian Kualitatif, Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Buku.Kencana Pranada Media Grup. Jakarta. 288 hlm.
- [3] Bagus, N. 2015. Perencanaan Lanskap Ekowisata Hutan Mangrove Di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 3(2). Bandar Lampung.
- [4] Firmansyah Rahim. 2012. *Pedoman Kelompok Sadar Wisata*. Jakarta.
- [5] Hamidi. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif*. Buku.UMM Press. Malang. 229 hlm.
- [6] Hardinsyah dan Haris. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk ilmu-ilmu social*. Jakarta. Selemba humanika.
- [7] Herawati, N.2015. Pengembangan pariwisata berkelanjutan berbasis subak sebagai bagian warisan budaya dunia unesco di desa mengesta kabupaten tabanan. *Jurnal Master Pariwisata*1(2):79-103.
- [8] Jenny, S.S. 2014. Nilai Objek Wisata Air Terjun Way Lalaan Provinsi Lampung Dengan Metode Biaya Perjalanan (Travel Cost). *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 2(3):(11-18). Bandar Lampung.
- [9] Konsorsium Pendukung Sistem Hutan Kerakyatan. 2015. Dari Cap Perambah menjadi Pelestari Hutan Lindung.

- [10] Moleong, L.J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Buku. Remaja Rosdakarya. Bandung. 424 hlm.
- [11] Kusmana, C. 1997. Ekologi dan ekosistem mangrove. *Jurusan Manajemen Hutan IPB Press*. Bogor.
- [12] Putra, A.M. 2013. Peranan desa adat sangeh dalam pengelolaan daya tarik wisata sangeh, kabupaten badung. *Jurnal Perhotelan dan Pariwisata*. 1(3):10-23.
- [13] Renstra Dit. 2010. *Pemberdayaan Masyarakat*. Bogor.
- [14] Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Buku. Alfabeta. Bandung. 72 hlm.
- [15] Wisesa, et al. 2014. *Pengaruh Volume Penjualan Mante dan Biaya Oprasional Terhadap Laba Bersih Pada UD*. Singarja Indonesia. Universitas Pendidikan Ganesha.
- [15] Yunita, S. 2015. Analisis Potensi Dan Daya Dukung Sepanjang Jalur Ekowisata Hutan Mangrove Di Pantai Sari Ringgung, Kabupaten Pesawaran, Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 3(3):(31-40). Bandar Lampung.
- [16] Dendy, P. 2019. Persepsi Wisatawan dan Individu Kunci tentang Pengelolaan Ekowisata di Lampung Mangrove Center. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 7(1):(22-29). Bandar Lampung.
- [17] Ade, S. 2019. Analisis Daya Dukung Fisik, Riil dan Efektif Ekowisata di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 7(2):(225-234). Bandar Lampung.

Analisis Kesiediaan Membayar Kebutuhan Air Domestik Pada Mata Air Pinang Jaya Kemiling Kota Bandar Lampung

Virginia Ramos¹, Hari Kaskoyo², Samsul Bakri³, Slamet Budi Yuwono⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹virginiaramos658@gmail.com

²harikaskoyo@yahoo.com

³samsul.bakri@fp.unila.ac.id

⁴Sbyuwono_unila@yahoo.com

Intisari — Pemahaman yang rendah masyarakat dalam mengelola Mata Air Desa Pinang Jaya menyebabkan kesiediaan membayar pengguna air juga ikut menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air untuk domestik dan nilai kesiediaan membayar (WTP) rumah tangga sebagai nilai ekonomi yang akan membantu mendukung pengelolaan mata air tersebut. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember-Januari 2020. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* untuk penentuan populasi dan *simple random sampling* untuk pemilihan responden, dengan jumlah responden sebanyak 50 orang. Jumlah kebutuhan air rumah tangga dihitung menggunakan rumus perhitungan konsumsi air dan kesiediaan membayar pemanfaat air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata air domestik yang dimanfaatkan masyarakat adalah sebesar 48/m³/bulan, sedangkan nilai kesiediaan membayar pemanfaat air rumah tangga adalah sebesar Rp 34.630/KK/bulan, serta total kesiediaan membayar dari masyarakat pemanfaat air sebesar Rp 3.324.480/bulan. Nilai ini menunjukkan bahwa sebenarnya masyarakat sangat menyadari akan pentingnya nilai ekonomi air sehingga bersedia membayar untuk keberlanjutan air tersebut.

Kata kunci — Air, Nilai ekonomi, dan *willingness to pay* (WTP).

Abstract — Low understanding of the community in managing the springs of Pinang Jaya Village influence caused the willingness to pay water users has also decreased. This study discusses the amount of water needs for households and the value of household willingness to pay (WTP) as an economic value that will help support the management of these springs. This research was conducted in December-January 2020. The sampling technique used *purposive sampling* to select populations and *simple random sampling* for the selection of respondents, with a total of 50 respondents. The total household water demand is calculated using the formula for calculating water consumption and willingness to pay for air users. The results showed the average domestic water used by the community was 48 / m³ / month, while the value of willingness to pay for household water users was Rp.34,630 / household / month, and the total purchase from the air user community was Rp. 3,324,480 / month. This value reflects the importance of the community assessing the importance of water needed for water sustainability.

Keywords— *Economic value, Water, and willingness to pay* (WTP).

I. PENDAHULUAN

Sumberdaya air adalah salah satu sumberdaya alam yang tidak ternilai harganya sehingga harus selalu dijaga agar dapat dipertahankan keberadaannya. Menurut [2] kurangnya kesadaran untuk konservasi akan mengakibatkan daerah tangkapan sumber air tersebut semakin rusak. Daerah tangkapan air terbesar adalah hutan, apabila hutan mengalami kerusakan maka akan mengganggu sistem hidrologi yang ada. Menurut [25] hutan alam merupakan salah satu jenis hutan dengan daerah tangkapan air yang berperan penting dalam proses hidrologi. Kerusakan hutan alam mengakibatkan daerah tangkapan air yang semakin sedikit sehingga

diperlukan alternatif lain untuk menyuplai persediaan air. Alternatif yang sedang dikembangkan pemerintah saat ini adalah hutan rakyat, dimana disini hutan rakyat dapat menggantikan fungsi dari hutan alam [8]. Adanya hutan rakyat tersebut juga meminimalisir terjadinya konflik dan meningkatkan ekonomi masyarakat yang memanfaatkan hutan tersebut [3],[13].

Menurut [1] air sangat penting dalam kehidupan manusia, pembangunan sosial ekonomi masyarakat, rumah tangga, industri, pariwisata juga budaya. Pentingnya air bersih dalam kehidupan kelangsungan hidup manusia membuat kesejahteraan manusia akan meningkat. Suatu daerah akan berkembang ketika ketersediaan air untuk

memenuhi kebutuhan domestik masyarakat akan tercukupi [9]. Tingginya perkembangan penduduk menyebabkan permintaan jumlah kebutuhan air domestik terus meningkat. Peningkatan jumlah kebutuhan air domestik tersebut sangat berperan nyata dalam meningkatkan kelangkaan air bersih [29]. Menurut [7] bahwa air biasanya merupakan sumber daya spesifik lokasi dan sebagian besar merupakan hasil yang tidak dapat diperdagangkan. Harga air tidak mahal, oleh karena itu penyedia air biasanya tidak dapat memperoleh cukup pendapatan untuk menutupi biaya penuh modal investasi, pemeliharaan dan operasi [10].

Kurangnya pemeliharaan saluran air dapat menyebabkan terjadinya kelangkaan sumber air bersih [28]. Masyarakat masih kurang menyadari akan tingginya nilai ekonomi air. Rendahnya kesadaran masyarakat akan berharganya nilai ekonomi air dikhawatirkan akan memuncak sampai suatu saat air menjadi sangat langka sehingga tidak mampu untuk membayarnya [21]. Adanya penilaian ekonomi sumberdaya air merupakan hal yang sangat penting sebagai salah satu upaya konservasi sehingga stok air akan seimbang dengan jumlah permintaan kebutuhan air [17]. Adanya nilai ekonomi yang harus dipertimbangkan ditujukan sebagai biaya untuk konservasi dan biaya pengelolaan air agar lestari. Kelayakan nilai ekonomi sumberdaya air disesuaikan dengan modal, biaya operasional, dan biaya perawatan melalui pengukuran WTP [27]. WTP tidak hanya akan mengumpulkan lebih banyak pendapatan untuk perusahaan utilitas publik tetapi juga akan membuat penyampaian layanan lebih efisien dan berkelanjutan [16]. WTP dapat didefinisikan sebagai salah satu cara analisis kesediaan pengguna untuk membayar harga suatu produk atau jasa pelayanan yang diterimanya [28]. Penentuan valuasi ekonomi dengan metode WTP ini dapat didukung dengan melakukan perhitungan nilai air [24].

Perhitungan nilai air yang di Desa Pinang Jaya dilakukan agar mengetahui kesediaan membayar sehingga dapat dilakukan upaya konservasi agar hutan rakyat tetap bisa menyuplai air secara tetap. Penelitian mengenai kesediaan membayar masyarakat di Desa Pinang Jaya ini akan dilakukan

berdasarkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Analisis besar kebutuhan air dari masyarakat di Desa Pinang Jaya untuk aktivitas rumah tangga.
2. Bagaimana kesediaan masyarakat untuk membayar jasa lingkungan berupa ketersediaan sumberdaya air sesuai jumlah air yang dibutuhkan.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kesediaan membayar masyarakat terhadap sumberdaya air sesuai jumlah air yang digunakan dan mengetahui nilai ekonomi air dari pemanfaat rumah tangga. Adapun manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi besarnya kesediaan membayar masyarakat terhadap jasa lingkungan air dan sebagai sumber ilmu pengetahuan tentang sumber daya air dan nilai ekonomi yang terkandung didalamnya.

II. METODE PENELITIAN

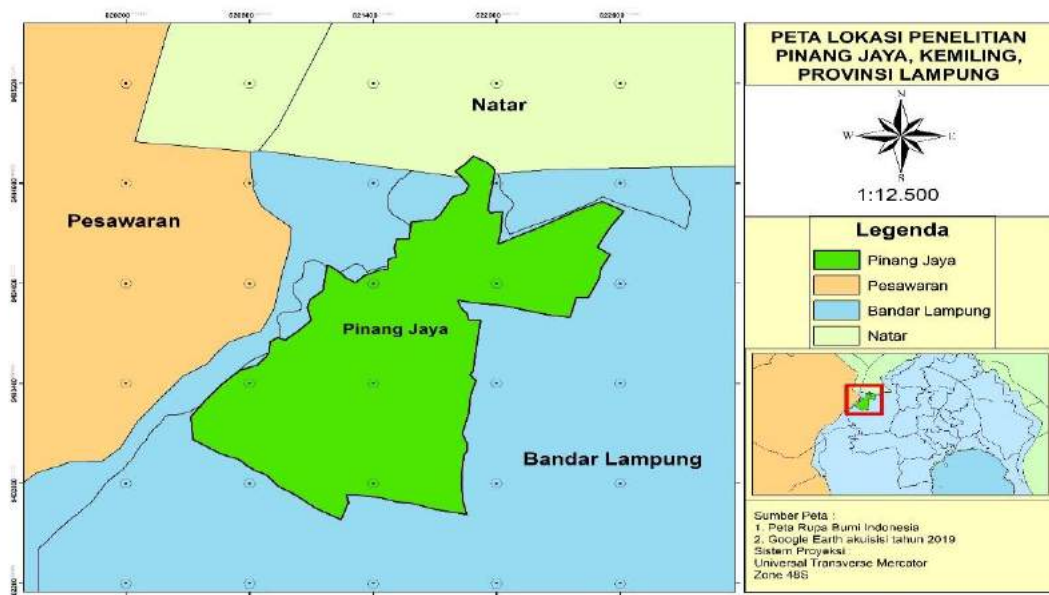
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Januari 2020 di Desa Pinang Jaya, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Desa ini dipilih karena adanya jasa lingkungan berupa mata air yang dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber air bersih untuk kehidupan sehari-hari. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat pengolah data, seperti kalkulator serta satu unit laptop yang dilengkapi beberapa perangkat lunak (seperti *Microsoft Office* 2016) kamera, kuesioner dan alat-alat tulis. Objek penelitian ini adalah responden yaitu para warga yang memanfaatkan air dari mata air untuk pemenuhan kebutuhan hidup mereka.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan wawancara langsung kepada responden menggunakan kuisisioner yang meliputi identitas responden yaitu karakteristik responden, jumlah anggota keluarga, pekerjaan, pendidikan dan status pernikahan, data pemanfaat air rumah tangga (jumlah konsumsi air rumah tangga per bulan) dan kesediaan membayar. Kesediaan membayar biaya rehabilitasi hutan rakyat yaitu harga

yang rela diberikan oleh setiap individu untuk membayar sumber daya air yang dimanfaatkan.

Data sekunder dikumpulkan dengan studi pustaka dan data dari instansi yang terkait. Data tersebut mencakup data dari BPS, jumlah penduduk, pekerjaan, pendidikan serta

luas lahan hutan dan monografi desa. Data sekunder diperoleh dari dinas, lembaga, atau instansi terkait seperti pemerintahan desa, pemerintahan kecamatan, serta Badan Pusat Statistik dan juga mengutip dari berbagai literatur yang telah tersedia dalam bentuk buku ataupun artikel terkait penelitian.



Gambar I. Peta Lokasi Penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat Desa Pinang Jaya. Jumlah populasi yang memanfaatkan air dari mata air adalah 100 Kepala Keluarga (KK) dan penentuan populasi dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, karena pertimbangan khusus yaitu masyarakat yang menggunakan mata air. Menurut [5] penentuan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan metode *Simple Random Sampling* dan dihitung menggunakan rumus Slovin, yaitu:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

- n : jumlah responden
- N : jumlah kepala keluarga
- e : presisi 10%
- 1 : konstanta

Berdasarkan rumus Slovin tersebut, jumlah sampel yang di ambil adalah 50 responden.

Analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* sehingga diperoleh hasil berupa jumlah ketersediaan dan kebutuhan air masyarakat. Data yang telah terkumpul

kemudian dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode WTP per bulan yang diperoleh dari kesediaan membayar masyarakat dihitung melalui pendekatan harga setara PDAM Way Rilau, Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan upaya konservasi dan rehabilitasi hutan rakyat. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan digunakan perhitungan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan Air Rumah Tangga
Untuk menghitung nilai ekonomi pemanfaatan air rumah tangga, digunakan Persamaan 2.
NART = RTPA × KP × HAS . Persamaan (2)
Keterangan:
NART = Nilai ekonomi pemanfaat air rumah tangga (Rp/m³/KK/bulan)
RTPA = Jumlah rumah tangga pemanfaat air (KK)
KP = Konsumsi rata-rata air rumah tangga (m³/KK/bulan)
HAS = Harga setara PDAM (Rp/m³)

2. Kesiediaan Membayar Pemanfaat Air
 Memperkirakan nilai rata-rata kesiediaan membayar air dengan nilai rata-rata yang akan dikeluarkan oleh responden yang bersedia membayar dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan 3 [6].

$$EWTP = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n} \dots \text{Persamaan (3)}$$

Keterangan:

EWTP = Rata-rata nilai WTP (Rp/bulan)

W_i = Besar WTP yang bersedia dibayarkan (Rp/bulan)

n = jumlah responden (orang)

i = responden yang bersedia membayar (orang)

3. Menghitung Nilai Total Kesiediaan Membayar (WTP) Air

Pendugaan nilai total WTP dari responden dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan 4

$$TWTP = EWTP \left(\frac{n_i}{N} \right) P \dots \text{Persamaan (4)}$$

Keterangan:

TWTP = total WTP

$EWTP_i$ = WTP individu sampel ke- i (Rp/KK/bulan)

n_i = jumlah sampel ke- i yang bersedia membayar sebesar WTP (KK)

i = responden ke- i yang bersedia membayar ($i = 1, 2 \dots, n$)

N = Jumlah sampel (KK)

P = Rata-rata populasi per 3 tahun terakhir (KK)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Kebutuhan Air Domestik

Air menjadi salah satu unsur penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pemanfaat air rumah tangga di Desa Pinang Jaya sangat mengetahui pentingnya air dalam segala aktivitas sehari-hari dilihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa aktivitas domestik seperti memasak, mandi, minum, mencuci, mengepel, menyiram dan membersihkan peralatan lainnya yang tidak bisa dilepaskan dari penggunaan akan air. Kebutuhan sumberdaya air bukan hanya kebutuhan untuk saat ini, akan tetapi juga kebutuhan mutlak untuk masa yang akan datang sehingga harus terus dijaga ketersediaannya dengan cara pengelolaan yang lebih baik. Maksudnya adalah air

merupakan kebutuhan yang mau tidak mau harus dipenuhi oleh setiap manusia dan tidak mungkin untuk ditinggalkan, dilihat dari kegunaannya pada setiap aktivitas sehari-hari. Pengelolaan yang kurang baik akan menyebabkan sumber air bersih susah ditemukan. Seperti yang dikatakan [31] bahwa air menjadi kebutuhan mutlak yaitu kebutuhan yang harus dan wajib dipenuhi namun saat ini jumlah dan kualitasnya semakin berkurang, bahkan di beberapa daerah sudah mengalami krisis air yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti pengelolaan yang kurang baik.

Oleh sebab itu, dilakukan analisis WTP untuk keberlanjutan sumberdaya air dengan mendukung pengelolaannya. Dalam Kesehariannya sebagian besar masyarakat menggunakan air untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga yang bersumber dari mata air di desa tersebut. Namun, ada juga beberapa wilayah yang tidak menggunakannya dikarenakan tempat yang lebih tinggi sehingga tidak memungkinkan air untuk mengalir keatas melalui paralon. Sampai saat ini jumlah air yang dihasilkan dari mata air tersebut sudah mulai berkurang kualitasnya diketahui dari beberapa masyarakat yang sudah beralih menggunakan sumur.

Masyarakat memanfaatkan air dalam sehari-hari adalah untuk mandi, masak, mencuci juga kebutuhan rumah tangga lainnya seperti membersihkan peralatan rumah. Air tersebut bersumber dari mata air yang berada di desa tersebut. Pemanfaatan air dilakukan dengan cara mengalirkan air dari bak penampungan mata air ke bak penampungan yang telah dibuat oleh masing-masing rumah tangga melalui saluran pipa paralon. Masyarakat umumnya belum menerapkan penghematan dalam penyediaan air. Setelah sampai di tempat penampungan, air dibiarkan terus mengalir sehingga terbuang ke saluran pembuangan, hal ini disebabkan karena masyarakat menganggap air tersedia secara bebas tanpa adanya biaya listrik dan hanya membayar biaya pemeliharaan paralon secara bersama. Seperti yang telah dikatakan [23] bahwa masyarakat yang langsung menggunakan mata air untuk kebutuhan sehari-hari akan mengeluarkan

biaya yang lebih kecil karena tidak adanya biaya listrik dan lain-lain.

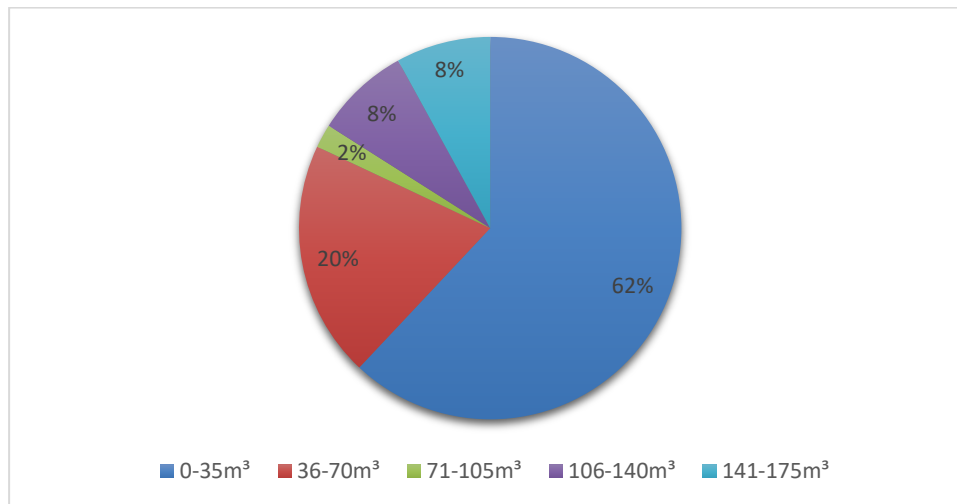
Sampai saat ini mata air yang ada di desa tersebut mampu memenuhi kebutuhan air bersih terutama untuk kebutuhan domestik di wilayah-wilayah yang cukup dekat dengan lokasi mata air. Kebutuhan air saat ini di Desa Pinang Jaya tersebut mencapai 48 m³/KK/bulan. Pemakaian air tersebut cukup besar dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh [18] yang penggunaan air masyarakatnya maksimum 24 m³/bulannya. Oleh karena hal tersebut diketahui bahwa sebenarnya masyarakat tidak bisa lepas dari kebutuhan akan air sehingga harus rela berkorban untuk pengelolaan sumber mata air yang tersedia di desa tersebut. Pemahaman masyarakat yang rendah mengenai nilai ekonomi air, membuat masyarakat hanya berkorban dalam memelihara saluran air saja, seperti penggantian paralon yang hilang terbawa oleh air hujan.

Pemanfaatan air yang cukup banyak tersebut, akibat pemahaman yang rendah belum juga membuat masyarakat sadar akan pentingnya pengelolaan mata air untuk meningkatkan kualitas, kelancaran penyaluran, dan kebersihan/kejernihan air dengan lebih baik setiap harinya. Namun sebenarnya ada sedikit kesadaran yang membuat masyarakat memberikan nilai berupa kerelaan dan kesediaan membayar tarif perbulannya untuk peningkatan pelayanan air bersih dan mendapatkan air sesuai yang dibutuhkan. Dari semua responden yang diwawancarai, diketahui bahwa rata-rata penggunaan air adalah 48 m³/KK/bulan. Penggunaan air tersebut digunakan oleh masyarakat hanya untuk aktivitas rumah tangga. Pada penelitian [4] bahwa kebutuhan air untuk aktivitas rumah tangga adalah seperti mandi, mencuci, dan minum serta tidak hanya untuk aktivitas rumah tangga pada penelitian ini juga

menyebutkan manfaat air bisa digunakan di bidang pertanian.

Alasan sebagian besar masyarakat menggunakan mata air tersebut karena memang sudah ada saluran dari pengelola air sejak masyarakat memutuskan menetap di desa tersebut. Untuk saat ini yang mengelola mata air tersebut adalah kelompok tani Setia Andandani Ekonomi. Semua masyarakat yang diwawancarai berpendapat bahwa kualitas mata air penduduk dari segi rasa cukup baik. Maksudnya adalah rasa air yang netral dimana tidak mengandung zat kapur ataupun zat besi. Pemanfaatan air oleh masyarakat sampai saat ini masih sangat menunjang dan sangat bersih juga untuk jumlahnya masih cukup untuk digunakan dalam sehari-hari. Hal tersebut juga di katakan oleh [26] bahwa air yang menunjang untuk dikonsumsi adalah air yang tidak menimbulkan penyakit saat dikonsumsi dan dari segi jumlahnya tidak kurang saat dibutuhkan. Persentase pemakaian air setiap bulannya oleh masyarakat dijelaskan pada Gambar 2.

Penggunaan air tertinggi di Desa Pinang Jaya yaitu 71-105m³/bulannya dan untuk penggunaan air terendah yaitu 0-35 m³. Namun untuk jumlah masyarakat terbesar dalam menggunakan air berada pada rentang 0-35 m³ dengan jumlah 31 responden. Berdasarkan hal ini dengan adanya Willingness to Pay akan membantu pengelolaan dalam hal memperbaiki hutan disekitar mata air sehingga tetap mampu meresap air dengan baik. Adanya peresapan air yang akan membuat mata air tetap menghasilkan air dan sebaliknya setiap rumah tangga mendapatkan kelancaran pemanfaatan sumberdaya air yang akan menghasilkan keuntungan bagi rumah tangga itu sendiri. Keuntungan yang dimaksud adalah kebutuhan air rumah tangga tercukupi dan akan terus berlanjut jika dikelola dengan baik.



Gambar 1. Pemakaian air rumah tangga desa Pinang Jaya (%)

2. Nilai Ekonomi Air Dari Pemanfaat Rumah Tangga

Pemanfaatan air yang digunakan oleh masyarakat, umumnya belum efektif karena banyak dari masyarakat masih membiarkan airnya mengalir secara terus-menerus pada bak penampungan yang tersedia. Masyarakat sampai saat ini masih sangat kurang dalam memperhatikan dan mengontrol pemanfaatan air sehingga terjadi pemborosan dalam penggunaan air sehingga diperlukan nilai ekonomi agar membuat masyarakat menghargai jasa lingkungan yang ada [11]. Tingkat ketergantungan terhadap air bersih, akan diikuti dengan kemauan atau kesadaran masyarakat untuk membayar guna memperoleh jasa lingkungan yang tentunya dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitarnya [15].

Harga air yang dijadikan acuan adalah harga air untuk rumah tangga sederhana di perusahaan daerah air minum (PDAM) Way Rilau Bandar Lampung. Penetapan harga air yang berdasarkan rumah sederhana (R1) dilihat dari penghasilan masyarakat yang cukup rendah mulai dari Rp 500.000-Rp 2.500.000/bulan. Menurut Peraturan Wali Kota Bandar Lampung Nomor : 36 Tahun

2018 tanggal 07 september 2018 tentang Penetapan Tarif Air Minum PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung untuk rumah sederhana (R1) adalah Rp 3.700 untuk pemanfaat air 0-10m³/hari atau 0-300m³/bulan.

Berdasarkan informasi yang didapatkan setelah wawancara kepada pengelola bahwa pemafaat mata air pertama kalinya adalah kurang lebih 200 orang, namun karena memang siapa saja boleh menggunakan mata air. Namun dikarenakan pipa paralon yang sering hilang terbawa arus hujan dan musim kemarau membuat masyarakat beralih menggunakan sumur dan sampai saat ini hanya 100 orang yang menggunakan mata air. Menurut [21] bahwa ada beberapa yang membuat masyarakat tetap bertahan menggunakan sumber air yaitu kelancaran air, jarak, dan harga air begitu juga dengan masyarakat Pinang Jaya. Nilai ekonomi pemanfaat air untuk rumah tangga terendah adalah Rp 2.175.600/bulan, sedangkan nilai ekonomi pemanfaat air untuk rumah tangga tertinggi adalah Rp 174.825.000/bulan. Nilai ekonomi pemanfaatan air rumah tangga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai ekonomi pemanfaat air rumah tangga Desa Pinang Jaya

No	Nama Desa	KP (m ³ /KK/Bln)	HAS (Rp/m ³)	RTPA (orang)
----	-----------	--------------------------------	-----------------------------	--------------

1	Desa Pinang Jaya	48	Rp 3700	50
---	------------------	----	---------	----

Nilai Ekonomi Pemanfaat air untuk rumah tangga pertahun yaitu $JA \times HAS \times RTPA$ adalah
(Rp.740.000 X 12) **Rp 8.880.000/thn**

Keterangan:

NART : Nilai ekonomi pemanfaatan air rumah tangga (Rp/bln)

RTPA : Jumlah rumah tangga pemanfaat air
JA : Rata-rata jumlah anggota keluarga
KP : Konsumsi rata-rata air rumah tangga ($\text{m}^3/\text{RT}/\text{bln}/$)
HAS : Harga setara PDAM (Rp/m^3)

Penggunaan air rumah tangga yang cukup besar membuat tingginya nilai ekonomi air. Keterkaitan persepsi masyarakat dan nilai ekonomi air dilihat dari penilaian masyarakat pada air itu sendiri. Saat ini masyarakat masih berperilaku sebagai *free rider*, dimana masyarakat menikmati dan menggunakan sumberdaya (air) secara gratis namun belum bersedia melakukan pengorbanan untuk mengelola sumberdaya air agar tetap berlanjut. Sebenarnya masyarakat berlaku sebagai *free rider* dikarenakan berpikir air tersebut tersedia secara alamiah dan bukan merupakan kepunyaan pribadi sehingga tidak ada penetapan iuran untuk pengelolaannya. Tidak adanya penetapan iuran tersebut membuat semua masyarakat yang menggunakan mata air kurang menjaga pemakaian sumber dari air tersebut. Oleh karena itu, sangat perlu dilakukannya pengelolaan yang baik, seperti kesediaan membayar untuk perbaikan lingkungan pada sumber mata air sehingga dapat tetap mempertahankan keberadaannya secara lestari.

3. Kesediaan Membayar Pemanfaat Air Rumah Tangga

Masyarakat yang menilai air dengan harga yang tinggi menunjukkan seberapa besar pentingnya air tersebut bagi kehidupan. Menurut [22] bahwa adanya keterkaitan antara persepsi masyarakat dan nilai ekonomi air yang dilihat dari penilaian masyarakat pada air itu sendiri. Sampai saat ini kesediaan membayar dari masyarakat Pinang Jaya masih menilai harga air tersebut masih cukup rendah dimana hanya Rp 34.630/KK/bulan sedangkan jika melihat rata-rata pemakaian air perbulannya seharusnya masyarakat mau dan bersedia membayar Rp 177.600/bulan setara dengan harga PDAM. Dari data yang diperoleh diketahui bahwa masyarakat bersedia membayar agar tetap bisa mendapatkan air untuk memenuhi kebutuhannya. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh [12] bahwa

kesediaan membayar dari suatu masyarakat dibayar untuk mempertahankan suatu kualitas dari jasa lingkungan mata air yang diperoleh.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa semua responden mengetahui air adalah kebutuhan paling utama, karena dari 50 responden yang diwawancarai ada sebanyak 96% masyarakat yang bersedia membayar air untuk keberlanjutan mata air dan sebanyak 2% lainnya tidak bersedia membayar karena mereka lebih baik membuat sumber air sendiri dengan sumur bor. Masyarakat yang tidak mau membayar memilih membuat sumur bor sendiri dikarenakan air yang didapatkan akan menjadi milik pribadi dan akan selalu mengalir serta terjamin akan ada setiap diperlukan. Berbeda halnya dengan pemanfaat mata air dimana masyarakat akan kekurangan air pada saat musim kemarau karena luas daerah resapan air yang terus-menerus berkurang menyebabkan air mengalir semakin kecil.

Adanya fenomena pengurangan jumlah daerah resapan air mengakibatkan masyarakat kekurangan air di daerah yang lebih jauh, dimana jika debit air kecil maka air tidak mampu mengalir ke daerah yang lebih jauh dan suatu saat akan mengakibatkan kelangkaan air bersih. Kelangkaan air bersih ini terjadi karena daerah resapan air yang rusak atau kurang baik [14]. Lokasi mata air Pinang Jaya sendiri di topang oleh hutan rakyat yang disekitarnya. Jika hutan ini rusak maka daerah tangkapan air akan semakin kecil juga dan air bersih akan semakin sulit didapatkan. Hingga saat ini sebagian hutan rakyat disana telah dikonversi menjadi perumahan sehingga berpengaruh terhadap kuantitas air yang dihasilkan oleh mata air.

Kelangkaan air saat ini di beberapa daerah seperti pada penelitian [21] di Desa Talang Mulia, dimana kelangkaan air juga terjadi akibat adanya pemanfaatan air yang sangat berlebihan dimana air tidak digunakan dan dibuang dengan cara air dibiarkan terus mengalir pada keran bak penampungan, tanpa memperhatikan keberlanjutan air kedepannya oleh masyarakat. Menurut [11] jika adanya

pemborosan air bersih selain mengurangi kuantitas sumberdaya air, hal tersebut juga dapat memicu penurunan kualitas air. Penurunan kualitas yang dimaksud adalah air yang mengalir jumlahnya semakin berkurang dan tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan.

Menurut [19] mata air merupakan air tanah yang muncul dipermukaan yang telah diresapkan kedalam tanah selama bertahun-tahun sehingga harus dikelola dengan baik agar berkelanjutan. Dari pernyataan tersebut diketahui bahwa sangat perlu adanya pengaturan keran air pada masing-masing pipa paralon masyarakat sehingga air bersih tetap tersedia dan terkendali pemakaiannya. Oleh karena itu

perlu adanya kajian yang mengarah pada pelestarian air, seperti WTP. WTP merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui pendapat masyarakat terkait barang yang bersifat non-pasar, dengan adanya WTP ini juga akan membantu pengelola dalam tetap mempertahankan dan memperbaiki area resapan air. Alasan masyarakat rela dan bersedia membayar dikarenakan air merupakan kebutuhan utama dan sangat penting dalam setiap aktivitas sehari-hari, apalagi saat ini biaya untuk mengebor sangat mahal sehingga masyarakat lebih memilih untuk memanfaatkan mata air tersebut. Data sebaran masyarakat dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Data sebaran kesediaan membayar masyarakat (WTP)

No	Nilai WTP (Rp/KK/Bln)	Frekuensi (Orang)	Jumlah WTP (Rp/Bln)
1	0	2	0
2	1000-25.000	28	436.500
3	26.000-50.000	9	400.000
4	51.000-75.000	4	265.000
5	76.000-100.000	6	580.000
Jumlah		50	1.681.500
Rata-rata			34.630

Beberapa masyarakat masih ada yang tidak bersedia membayar air yang diperoleh. Hal tersebut juga sama halnya seperti penelitian [22] bahwa hanya 63% dari 73 responden yang bersedia membayar, dan 37% lainnya lebih memilih mengebor dan membuat sumber air milik pribadi. Alasan tersebut juga sama dengan masyarakat Desa Pinang Jaya, namun untuk jumlah masyarakat yang bersedia membayar juga memiliki perbedaan dimana hanya 2% masyarakat yang tidak bersedia membayar air. perhitungan yang telah dilakukan rata-rata nilai yang bersedia dibayarkan (EWTP) oleh masyarakat untuk mendapatkan air adalah Rp 34.630/KK/bulan.

Setelah perhitungan EWTP maka didapatkan total dari kesediaan membayar (TWTP) masyarakat adalah Rp 3.324.480/bulan. Sebenarnya setiap masyarakat membayar iuran Rp 100.000/KK/tahun atau sekitar Rp 8000/KK/bulan tetapi hanya untuk pemeliharaan paralon karena sering hilang dan hanyut dibawa arus sungai yang sangat besar pada musim hujan. Hal ini karena

memang letak paralon aliran air terletak di sepanjang pinggir sungai, namun saat ini kesediaan membayar pemanfaatan air untuk rumah tangga lebih besar dari nilai yang dibayarkan. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya masyarakat mengetahui pentingnya air untuk kebutuhan domestik, namun kesediaan membayar masih sangat rendah karena hanya bersedia membayar pemeliharaan paralon dan memang karena jumlah air masih cukup tersedia dan tidak memerlukan pengorbanan yang besar untuk mendapatkannya.

IV. KESIMPULAN

1. Kesediaan membayar masyarakat Desa Pinang Jaya terhadap sumberdaya air sesuai jumlah air yang digunakan cukup baik dengan presentase 96% masyarakat bersedia membayar untuk mendapat air. Kesediaan membayar untuk kebutuhan domestik adalah Rp 34.630/KK/bulan dan total dari kesediaan membayar (TWTP) masyarakat adalah Rp 3.324.480/bulan.

2. Nilai Ekonomi Pemanfaat air untuk rumah tangga pertahun yaitu Rp 8.880.000/thn.

SARAN

Penetapan iuran untuk rehabilitasi hutan rakyat yang ada di Desa Pinang Jaya perlu dilakukan untuk kelestarian dari mata air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, saya sangat berterimakasih kepada seluruh masyarakat Desa Pinang Jaya yang telah membantu saya dalam melengkapi data terkait penelitian, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, lancar, dan sukses.

REFERENSI

- [1] Akeju, T. J., Gbenga, J., dan Abubakar, O. K. An analysis of willingness to pay (wtp) for improved water supply in Owo Local Government, Ondo State, Nigeria. *Asian Research Journal of Arts & Social Sciences*, no. 3, vol. 5, hal. 1-15. 2018.
- [2] Akhmaddhian, S. Pengaruh kebijakan pemerintah daerah dalam konservasi sumber daya air terhadap kesadaran lingkungan masyarakat Kabupaten Kuningan. *Jurnal Unifikasi*. no. 1, vol. 7. 2017.
- [3] Anatika, E., Kaskoyo, H., Febryano, I. F., dan Banuwa, I.S. pengelolaan hutan rakyat di Kabupaten Tulang Bawang Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, no. 1, vol. 8. hal. 54-64. 2019.
- [4] Arianto, S., Wulandari, C., Bakri, S., dan Yuwono, S.B. Nilai Ekonomi Air Domestik dan Pertanian Sawah di Sekitar Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*, no. 3, vol. 6, hal. 46-55. 2018.
- [5] Arikunto S. *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Book. Rineka Cipta. Jakarta. pp. 370. 2011.
- [6] Dhaniswara, M. Analisis *Willingness to Pay* menuju pelestarian ekosistem wisata bahari Karimunjawa, Jawa Tengah. Skripsi. Universitas Diponegoro. 66p. 2014.
- [7] Dhungana, A. R. Factors affecting willingness to pay for improved water supply system in Rural Tanahu, Nepal. *Janapriya Journal of Interdisciplinary Studies*, no.5, hal. 1-13. 2016.
- [8] Fitri, D. R. K. Valuasi ekonomi sumber daya alam dan lingkungan. *Biology Department, State Institute for Islamic Studies (IAIN) Batusangkar, Indonesia*. 2017.
- [9] Hasddin. Valuasi ekonomi sumberdaya alam pada DAS Tiworo Kabupaten Muna Barat. *Jurnal Akrab Juara*, no. 2, vol. 4, hal. 115-125. 2019.
- [10] Kamaludin, M., Abd, A., Aziz., dan Ibrahim, N. S. C. A survey on the Willingness To Pay for domestic water service attributes in Terengganu, Malaysia. *Journal of Sustainability Science and Management*, no.4, hal. 133-144. 2018.
- [11] Kurniawan, R. F., Yuwono, S. B., dan Herwanti, S. Analisis kesediaan menerima pembayaran jasa lingkungan air masyarakat sekitar Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura WAR): studi di Desa Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Silva Lestari*, no. 3, vol. 3. Hal. 19-20. 2015.
- [12] Ladyance,S., dan Yulliana, L. Variabel-variabel yang memengaruhi kesediaan membayar (*Willingness To Pay*) masyarakat Bidaracina Jatinegara Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Widya*, no. 2, vol. 2, hal. 42-47. 2014.
- [13] Lubis, R. S., Kaskoyo, H., Febryano, I. G., dan Bakri, S. Kontribusi Wanita Tani Hutan terhadap pendapatan keluarga di Hutan Rakyat Desa Air Kubang Kecamatan Air Nanningan Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, no. 2, vol. 7, hal. 186-194. 2019.
- [14] Makwinja, R. Kosamu, I. B. M., dan Kaonga, C. C. Determinants and Values of Willingness to Pay for Water Quality Improvement: Insights from Chia Lagoon, Malawi. *Journal Sustainability*. no. 11: 4690. 2019.
- [15] Midi, L.O., Kalsim, S., dan Saldin. Analisis kesediaan membayar (*Willingness To Pay*) jasa lingkungan hidrologi Kawasan Hutan Produksi Gunung Loi-Loiyo (studi kasus desa Laroona Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara). *Jurnal Ecogreen*, no. 1, vol. 2, hal. 57-62. 2016.
- [16] Muhammad., Shah, S. A. A., Hussain, A., dan Hayat, U. Assessing household Willingness to Pay for quality sanitation services in Urban Areas of Pakistan. *World Journal of Environmental Biosciences*, no. 1, vol. 7, hal. 26-31. 2018.
- [17] Munusami, C., Othman, J., Ismail, S. M., dan Siwar, C. Estimation of Willingness To Pay for wastewater treatment service improvement In Malaysia. *International Journal of Business and Society*, no. 2, vol. 17, hal. 365-374. 2016.

- [18] Poediastoeti, H. Pengaruh kondisi sosial ekonomi masyarakat terhadap pola pemakaian air domestik. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/jlsa/articledownload/232/208>. diakses pada tanggal 26 Juni 2017, pukul 22:30. 2019.
- [19] Prastitho, B., Pratiknyo, P., Rodhi, A., Prasetya, C., Massora, R., Munandar., dan Kurnia, Y. Hubungan struktur geologi dan system air tanah. LPPM UPN. Yogyakarta. ISBN 978-602-5534-11-9.
- [20] Pratama, A., Latifahb, S., dan Afifuddinb, Y. Analisis pendugaan konsumsi air dan nilai ekonomi air sungai Parsariran untuk kebutuhan sektor rumah tangga (studi kasus di Desa Hapesong Baru, Kecamatan Batang Toru, Kabupaten Tapanuli Selatan).
- [21] *Penorema Forestry Science Journal*, no. 2, vol. 3, hal. 1-8. 2014.
- [22] Pratama, H., Yuwono, S. B., Kaskoyo, H., dan Bakri, S. Nilai ekonomi pemanfaatan jasa air DAS Way Betung. *Jurnal Silva Lestari*, no. 3, vol. 6, hal. 9-17. 2018.
- [23] Putri, P. R. D., Yuwono, S. B., dan Qurniati, R. Nilai ekonomi air Daerah Aliran Sungai (Das) Way Orok Sub Das Way Ratai Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Silva Lestari*, no.1, vol.1, hal. 37-46. 2013.
- [24] Sadjati, E dan Insusanty, E. Nilai ekonomi air rumah tangga masyarakat sekitar Hutan Ulayat Buluhcina. *Jurnal Imiah Pertanian*, no. 2, vol. 11, hal. 12-22. 2014.
- [25] Sandhyavitri, A., Putri, N. R., Fauzi, M., Sitikno, S. Analisis kesediaan masyarakat untuk membayar (*Willingness To Pay*) biaya pengadaan air bersih (PDAM) di Kota Pekanbaru. *Jurnal teknik Sipil & Perencanaan*, no. 2, vol. 18, hal. 75-86. 2016.
- [26] Setiawan, H., Barus, B., dan Suwardi. Analisis potensi pengembangan hutan rakyat di Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Ilmiah Globë*, no. 1, vol. 16, hal. 69-76. 2014.
- [27] Sidhi, A. N., Raharjo, M., dan Dewanti, N. A. Y. Hubungan kualitas sanitasi lingkungan dan bakteriologis air bersih terhadap kejadian diare pada balita di Wilaya Kerja Puskesmas Adiwerna Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, no. 3, vol. 4, hal. 665-676. 2016.
- [28] Suhartono. Studi komparatif potensi unggulan hutan rakyat untuk prioritas pengembangan di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Agriseip*. no. 1, vol. 18, hal. 127-128. DOI: 10.31186/jagriseip.18.1.127-138. 2019.
- [29] Tapia, L. R., Daniel, A., Fernández, R., dan Novelo, J. M. Household's perception of water quality and willingness to pay for clean water in Mexico City. *Journal economies*, no. 12, vol. 5, hal. 2-14. 2017.
- [30] Tussupova, K., Berndtsson, R., Bramryd, T., dan Beisenova, R. Investigating willingness to pay to improve water supply services: application of contingent valuation method. *Journal Water*, no. 7, hal. 3024-3039. 2015.
- [31] Ulya, N. A., Warsito, S.P., Andayani, W., Gunawan, T. Nilai ekonomi air untuk rumah tangga dan transportasi – studi kasus di desa–desa sekitar Hutan Rawa Gambut Merang Kepayang, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, no. 2, vol. 21, hal. 232-238. 2014.
- [32] Yasri, D., Setiani, Y., dan Febriyanto. Analisis *Willingness To Pay* (WTP) dalam memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Bangkingan. *Jurnal Saintek*, no. 2, vol. 6, hal. 23-28. 2018.

Kajian Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak terhadap Kejadian Stunting

Sutarto^{1*}, Neti Yuliana², Samsu Udaya Nurdin³, Dyah Wulan Sumekar Rengganis Wardhani⁴

¹Pascasarjana Doktoral Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung

^{2, 3}Jurusan THP, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{1,4}Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas dan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹Sutarto@fk.unila.ac.id

³neti.yuliana@fp.unila.ac.id

³samsu.udayana@fp.unila.ac.id

⁴dwardani@yahoo.com

Intisari — Stunting merupakan salah satu kondisi kekurangan gizi kronis disertai dengan komplikasi sakit. Periode 1.000 hari pertama kehidupan adalah 270 hari masa hamil dan 730 hari sejak bayi dilahirkan. Periode ini sangat penting karena bila pada periode ini status kesehatan bayi tidak terpenuhi dengan baik maka akan berdampak pada balitanya menjadi stunting. Stunting mempunyai dampak yang buruk, baik jangka pendek maupun panjang. Stunting secara sensitif disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain perilaku ibu saat hamil dan pola asuh balita yang kurang baik. Pelayanan kesehatan yang diberikan tenaga kesehatan baik oleh dokter dan bidan, berupa kegiatan konseling, pemeriksaan status kesehatan dan tindakan lainnya. Dengan demikian pelayanan kesehatan ibu dan anak sangat berpengaruh terhadap kejadian stunting. Investasi pelayanan kesehatan merupakan salah satu langkah efektif yang dilakukan oleh pemerintah, setiap \$1 dalam program kesehatan dan gizi terbukti memberikan keuntungan senilai \$16. Oleh karena itu untuk pencegahan stunting perlu peningkatan kesehatan ibu saat hamil tentang pelayanan edukasi pada ibu hamil tentang pemahamann perbaikan gizi saat hamil dan makanan tambahan ASI saat usia di atas 6 bulan sampai dengan 2 tahun. Pelayanan kesehatan lainnya yang dapat dirasakan langsung oleh ibu hami adalah pemberian tabel besi, dan pemeriksaan antenatal selama hamil 4 kali. Pelayanan pada anak di bawah 2 tahun meliputi imunisasi lengkap, dan pemberian ASI eksklusif, MP ASI.

Kata kunci — Stunting, pelayanan kesehatan, kesehatan ibu, kesehatan anak

Abstract — Stunting is a condition of chronic malnutrition accompanied by complications of the disease. The first 1,000 days of life are 270 days pregnant and 730 days of the early life of a baby from birth. This period is critical because if in this period, the baby's health status is not fulfilled properly, it will have an impact on the baby stunted toddler. Stunting has adverse effects, both short and long term. Sensitive stunting is caused by various factors, including maternal behavior during pregnancy and poor parenting. Health services are provided by health workers both by doctors and midwives, in the form of counseling activities, health status checks, and other actions. Thus the maternal and child health services are very influential on the incidence of stunting. Investment in health services is one of the practical steps taken by the government; every \$ 1 in health and nutrition programs is proven to provide a \$ 16 benefit. Therefore, it is necessary to improve maternal health during pregnancy related to education services for pregnant women about understanding improved nutrition during pregnancy and supplementary feeding for mothers from 6 months to 2 years. Other maternal health services that can be felt directly by pregnant women are giving an iron tabel, antenatal check-up during pregnancy four times. Services for children under two years include complete immunization, exclusive breastfeeding, and complementary foods ma breast milk.

Keywords— Stunting, health services, maternal health, child health

I. PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu kondisi kekurangan gizi kronis disertai dengan komplikasi sakit [1]. Prevalensi stunting anak baduta (anak di bawah dua tahun) di Indonesia menurut data hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 adalah 29,9% dan provinsi Lampung 27,4% serta terbanyak berada di pedesaan. Kondisi prevalensi

stunting di Lampung terletak pada posisi di bawah angka nasional tetapi masih di atas 20% (target WHO kurang dari 20%). Prevalensi stunting di bawah 20% hanya berada di Kota Metro (19,52%) dan Kabupaten Pringsewu (10,55%) [2].

Periode 1.000 hari pertama kehidupan (1.000 HPK), adalah 270 hari masa hamil dan 730 hari bayi sejak dilahirkan. Periode

ini sangat penting karena bila pada periode ini status kesehatannya tidak terpenuhi dengan baik maka akan berdampak pada balitanya akan menjadi stunting dan selanjutnya kondisi ini bersifat permanen hingga dewasa (tidak dapat diperbaiki kondisinya kembali). Kondisi ini tidak hanya gagal pada pertumbuhan fisik sehingga menjadi pendek, tetapi juga pada gagal perkembangan kognitif dan mentalnya [3]. Anak stunting sering tidak dikenali di dalam suatu populasi karena sebagian besar pelayanan kesehatan primer tidak melakukan pengukuran tinggi atau panjang badan secara rutin [4].

Dampak buruk dari stunting dapat berjangka pendek dan panjang. Pada jangka pendek anak berisiko dan mudah terkena penyakit infeksi, dan pada jangka panjang, risiko penyakit kronis meningkat seperti kardiovaskular, diabetes di masa depannya [3], [5]. Anak stunting terjadi dimulai dari sejak proses kehamilan sampai anak usia 2 tahun, dan akan lebih berisiko mengalami sakit sepanjang hidupnya bahkan kematian. Perubahan status ekonomi yang lebih baik pada suatu keluarga, maka anak yang mempunyai riwayat stunting akan berisiko mengalami hipertensi, kardiovaskular, dan diabetes tipe 2, terutama obesitas setelah mereka usia dewasa [6]. Dampak stunting tidak hanya pada individu yang bersangkutan tetapi juga berdampak pada perputaran perekonomian dan pembangunan suatu negara, karena sumber daya manusia yang berasal dari komunitas anak stunting memiliki kemampuan kualitas lebih rendah dibandingkan dengan sumber daya manusia yang normal [7].

Stunting secara sensitif disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain perilaku ibu saat hamil dan pola asuh balita yang kurang baik [1]. Secara spesifik, stunting terjadi dari status gizi awal ibu sebelum hamil, saat hamil, dan selanjutnya akan menentukan pertumbuhan janin. Kehamilan dengan status kurang gizi berisiko melahirkan bayi dengan berat lahir rendah (BBLR), dan BBLR ini adalah penyebab utama stunting [8]. Penyakit infeksi secara langsung atau tidak langsung berkaitan dengan pelayanan kesehatan ibu dan anak pada suatu unit fasilitas kesehatan, dan pendidikan [9].

Dengan alasan di atas bahwa pelayanan kesehatan ibu dan anak (Yankes KIA) sangat berpengaruh terhadap kejadian stunting. Yankes KIA yang dimaksud adalah pelayanan kesehatan yang diberikan tenaga kesehatan baik oleh dokter dan bidan, berupa kegiatan konseling, pemeriksaan status kesehatan dan tindakan lainnya. Gizi ibu berperan penting dalam masa kehamilan, janin dan anak yang dilahirkan. Status sosial ekonomi ibu tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan janin dan bayi yang dilahirkan tetapi juga pada perilaku perawatan diri dan anak yang baik [10].

Pelayanan kesehatan ibu dan anak sangat efektif untuk dapat mencegah kejadian stunting. Tinjauan ini bertujuan untuk memahami pencegahan stunting dengan meningkatkan kesehatan ibu saat hamil yang dapat diterapkan di Indonesia, khususnya di provinsi Lampung, sehingga menjadi pertimbangan oleh institusi pelayanan kesehatan, pemerintah, dan pihak terkait dalam rangka intervensi pencegahan stunting untuk mengurangi dampak negatif pada kehidupan selanjutnya.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah pencarian literatur menggunakan kata kunci yang relevan yang telah dikembangkan dan menggunakan daftar referensi dan situs web tertentu. Pencarian literatur terbatas pada artikel yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, semua negara dimasukkan, kecuali negara-negara dengan konflik dan studi dengan anak-anak memiliki penyakit kronis.

II. ISI

Kesehatan ibu yang sedang hamil merupakan kesehatan yang komprehensif, mulai dari terbebas dari komplikasi sampai dengan asupan gizi yang memadai. Kekurangan atas zat gizi, dalam waktu yang lama, ibu hamil akan mengalami KEK (kekurangan energi kronis). Ibu hamil yang mengalami KEK mempunyai risiko 8 kali lebih besar melahirkan BBLR yang akan berdampak pada anak, kelak akan menjadi stunting daripada ibu hamil yang tidak KEK [11]. Faktor risiko KEK salah satunya disebabkan karena saat hamil kurang baik dan pemeriksaan kesehatan tidak rutin [12].

Pola awal pertumbuhan pada anak-anak di 54 negara miskin di Afrika dan Asia Tenggara menunjukkan peningkatan stunting. Stunting pada usia 2 tahun pertama dan pada usia sampai dengan 5 tahun tidak ada pemulihan pertumbuhan badannya, sehingga pada periode usia 9-24 bulan merupakan masa usia yang penting untuk melakukan intervensi gizi dan upaya lainnya, masa usia ini dengan nama “window of opportunity” [13].

Kondisi kesehatan dan status gizi ibu sebelum dan saat kehamilan serta setelah persalinan mempengaruhi pertumbuhan janin dan risiko terjadinya stunting [14]. Penyakit pada anak tetap menjadi masalah yang berpengaruh terhadap status gizi di Indonesia. Asupan energi dan zat gizi yang tidak memadai, serta penyakit infeksi pada kehamilan merupakan faktor yang sangat berperan terhadap masalah stunting [15].

Memberikan pendidikan kesehatan dan stimulasi responsif kepada ibu secara bertahap dapat menjadi langkah pertama untuk meningkatkan status gizi dan kognitif anak [16]. Pelayanan kesehatan ibu dan dilakukan konseling tentang praktik pemberian makan anak dapat efektif untuk mengurangi prevalensi stunting, sehingga temuan ini sangat penting dari sudut pandang kebijakan. Kebijakan terkait pelayanan kesehatan ibu pada kegiatan pelatihan tentang konseling gizi kepada petugas kesehatan masyarakat garis depan, dapat secara efektif memotivasi ibu pada praktik pemberian makanan yang tepat untuk anak-anak mereka [17].

Pemberian pendidikan kesehatan untuk meningkatkan cakupan pemberian vitamin A dan penambahan Zink, pemberian beragam mikronutrien dan stimulasi responsif pada ibu dengan anak-anak stunting merupakan program efektif untuk meningkatkan pertumbuhan anak pada ibu balita [16]. Sehingga pemerintah dapat membuat program untuk mengurangi stunting, dapat dimulai dengan memberikan pendidikan tentang kesehatan dan gizi secara rutin kepada ibu dan juga memberi anak-anak tidak hanya vitamin A dan mikro nutrient zat zink dalam waktu bersamaan.

Pelayanan kesehatan untuk menangani anemia pada ibu hamil berhubungan dengan

asupan energi dan makanan yang mengandung zat besi rendah, karena kondisi ini dapat berakibat pada penambahan berat badan ibu selama kehamilan yang tidak optimal dan peningkatan risiko kelahiran prematur, sehingga ibu berisiko untuk melahirkan bayi dengan berat badan lahir yang tidak optimal dan bayinya kelak akan berisiko menjadi stunting [18].

Pelayanan kesehatan khusus ibu saat prakonsepsi diperlukan untuk meningkatkan penambahan berat badan yang optimal dan untuk menghindari anemia [10]. Pengalaman Vietnam dan India dalam memberikan pelayanan kesehatan pada pasangan yang baru menikah, berupa perawatan kesehatan ibu hamil sebagai bahan untuk merumuskan strategi semacam itu [19].

Ada dua indikator yang dapat digunakan untuk menilai kecukupan pelayanan kesehatan ibu dan anak, yaitu pemeriksaan antenatal dan imunisasi. Cakupan pemeriksaan antenatal memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan stunting. Demikian pula kejadian stunting pada anak-anak yang memiliki cakupan imunisasi rendah [20].

Program intervensi di Peru yang mencakup pelayanan kesehatan ibu pada pemberian paket gizi ibu dan anak, perilaku hidup sehat dan program stimulasi telah mengurangi stunting. Intervensi yang dilakukan berupa promosi pertumbuhan dan perkembangan, pengawasan sebelum melahirkan, pemberian ASI eksklusif, pemberian makan anak hingga usia 2 tahun, pemantauan kejadian kekurangan vitamin A dan zat besi, untuk kesehatan pribadi dan keluarga, pemberian suplemen vitamin A dosis tinggi pada anak usia 6-48 bulan di pulau Jawa, Indonesia [21].

Pelayanan perbaikan gizi akan mendasari dan solusi untuk mengatasi masalah gizi, yaitu dengan cara penggunaan anggaran publik yang hemat melalui perencanaan anggaran yang cermat sejak awal. Intervensi gizi yang dilakukan tidak hanya berfokus pada pemenuhan permintaan produksi pangan atau beberapa intervensi spesifik gizi tetapi melalui kerjasama multisektoral sehingga memungkinkan lingkungan kerja yang lebih baik [22].

Bagian dari layanan kesehatan ibu salah satunya ada pengelolaan perubahan berat

badan ibu hamil dari trimester pertama sampai trimester kedua berhubungan dengan perkembangan dan pertumbuhan janin. Pada pertengahan kehamilan merupakan periode sensitif untuk pertumbuhan linear janin [23] Pemerintah, organisasi masyarakat sipil, donor, dan pemangku kepentingan lainnya berkomitmen untuk merancang pembiayaan untuk kegiatan pelayanan kesehatan ibu di berbagai sektor: pertanian, pendidikan, sistem pangan, sistem kesehatan, perlindungan sosial, dan air, sanitasi, dan kebersihan [22].

Intervensi keluarga berencana juga merupakan pelayanan pada kesehatan wanita (ibu), untuk pasangan yang baru menikah atau kontak pendaftaran perkawinan, pada saat tersebut peluang yang dapat digunakan tidak hanya untuk konseling tentang menunda konsepsi tetapi juga untuk meningkatkan berat badan dan status meminum tambah darah wanita sebelum hamil. Pemberian energi seimbang - suplemen protein, dengan 25% energi yang berperan adalah protein – terutama untuk wanita berisiko [22].

Pelayanan kesehatan pada anak, sangat penting karena bayi yang dilahirkan stunting lebih banyak memerlukan suplementasi gizi daripada bayi yang tidak stunting saat lahir, sehingga dengan sumber daya yang cukup dan intervensi awal, bayi yang lahir stunting dapat mengejar ketertinggalannya dalam masa pertumbuhan pada periode postnatal [23].

Program mengatasi stunting perlu dimulai dari peningkatan kualitas kegiatan antenatal care dan kinerja perbaikan gizi ibu dan anak melalauai upaya perbaikan manajemen perencanaan, pengadaan, distribusi, dan pengawasan pelaksanaan bantuan suplemen tabelt besi-folat, dan pendidikan gizi yang intensif pada ibu hamil dan anak. Kualitas pelayanan kesehatan neonatus dasar berupa penyuluhan tentang menyusui secara eksklusif kepada ibu perlu ditingkatkan untuk mengurangi masalah pemberian makanan pre-lakteal [24]. Demikian pula, anak stunting yang ibunya tidak memiliki pemeriksaan antenatal lengkap lebih tinggi daripada mereka yang ibunya selesai (36,3% berbanding 28,0% pada data Riskedas 2000 dan 37,3% berbanding 31,8% pada Riskedas

2014) [25]. Melalui investasi pelayanan kesehatan merupakan salah satu langkah efektif yang dilakukan oleh pemerintah, setiap \$1 dalam program kesehatan dan gizi terbukti memberikan keuntungan senilai \$16 [22].

III. PENUTUP

Pelayanan kesehatan ibu dan anak merupakan pelayanan yang efektif untuk mencegah kejadian stunting. Di Provinsi Lampung khususnya di kabupaten dapat menerapkan beberapa hasil penelitian dan pengalaman di beberapa tempat/negara ini. Untuk pencegahan stunting maka perlu meningkatkan pelayanan kesehatan ibu saat hamil tentang pelayanan edukasi pada ibu hamil berkaitan dengan pemahamann perbaikan gizi saat hamil dan makanan tambahan ASI saat usia di atas 6 bulan sampai dengan 2 tahun. Pelayanan kesehatan ibu lainnya yang dapat langsung dirasakan ibu hamil adalah pemberian tablet zat besi (tablet Fe), pemeriksaan antenatal selama hamil 4 kali. Pelayanan pada anak di bawah 2 tahun berupa imunisasi lengkap, pemberian ASI eksklusif, dan Makanan Pendamping ASI.

REFERENSI

- [1] H. Khoeroh dan D. Indriyanti, *Evaluasi penatalaksanaan gizi balita stunting di wilayah kerja Puskesmas Sirampong*, Unnes Journal of Public Health, vol. 4, no. 1, hal. 54–60, 2015.
- [2] Balitbangkes RI, *Laporan Nasional Riskedas 2018*. Jakarta., 2018.
- [3] L. Nurbaiti, A. C. Adi, S. R. Devi, dan T. Harthana, *Kebiasaan makan balita stunting pada masyarakat Suku Sasak: Tinjauan 1000 hari pertama kehidupan (HPK)*, Masyarakat, Kebudayaan dan Politik, vol. 27, no. 2, hal. 104–112, 2014, doi: 10.20473/mkp.V27I22014.104-112.
- [4] M. de Onis dan F. Branca, *Childhood stunting: A global perspective*, Maternal and Child Nutrition, vol. 12, no. 1, hal. 12–26, 2016, doi: 10.1111/mcn.12231.
- [5] C. A. Safitri dan T. S. Nindya, *Hubungan ketahanan pangan dan penyakit diare dengan stunting pada balita 13-48 bulan di Kelurahan Manyar Sabrangan*, Surabaya, Jurnal Amerta

- Nutrition, vol. 1, no. 2, hal. 52–61, 2017, doi: 10.20473/amnt.v1i2.2017.52-61.
- [6] A. J. Prendergast dan J. H. Humphrey, *The stunting syndrome in developing countries*, Paediatrics and International Child Health, vol. 34, no 4, hal. 250–265, 2014, doi: 10.1179/2046905514Y.0000000158.
- [7] Z. Oktarina dan T. Sudiarti, *Faktor risiko stunting pada balita (24–59 bulan) di Sumatera*, Jurnal Gizi dan Pangan, vol. 8, no. 3, hal. 175–180, 2014, doi: 10.25182/jgp.2013.8.3.177-180.
- [8] World Health Organization, *Scaling up nutrition*. 2013.
- [9] Dangour et al., *Interventions to improve water quality and supply, sanitation and hygiene practices, and their effects on the nutritional status of children (Review)*, Cochrane Public Health Group, vol. 2013, no. 8, hal. 1–73, 2013, doi: 10.1002/14651858.CD009382.pub2.
- [10] S. C. Vir, *Improving women's nutrition imperative for rapid reduction of childhood stunting in South Asia: Coupling of nutrition specific interventions with nutrition sensitive measures essential*, *Maternal and Child Nutrition*, vol. 12, no. Suppl. 1, hal. 72–90, 2016, doi:10.1111/mcn.12255.
- [11] Sukmawati, Hendrayati, Chaerunnimah, dan Nurhumaira, *Status Gizi Ibu Saat Hamil, Berat Badan Lahir Bayi Dengan Stunting Pada Balita*, Media Gizi Pangan, vol. 25, no. 1, hal. 18–24, 2018.
- [12] Menteri Hukum dan Hak Azasi Manusia Republik Indonesia, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2015 Tentang Ketahanan Pangan dan Gizi*. Jakarta, 2015, hal. 1–43.
- [13] Mitra, *Permasalahan Anak Pendek (Stunting) dan Intervensi untuk Mencegah Terjadinya Stunting (Suatu Kajian Kepustakaan) Stunting Problems and Interventions to Prevent Stunting (A Literature Review)*, Jurnal Kesehatan Komunitas, vol. 2, no. 6, hal. 254–261, 2015.
- [14] Pusat data dan informasi Kemenkes RI, *Situasi Balita Stunting di Indonesia*, Bulletin Data dan Informasi Kesehatan, Jakarta, 2018.
- [15] E. M. Sari, M. Juffrie, N. Nurani, dan M. N. Sitaresmi, *Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan*, Jurnal Gizi Klinik Indonesia, vol. 12, no. 4, hal. 152–159, 2016.
- [16] R. Putri, R. Nuzuliana, dan H. F. Kurniawati, *Management of stunting to improved children nutritional status and cognitive*, in 1st International Respati Health Conference (IRHC), 2019, hal. 490–500.
- [17] S. K. Mistry, M. B. Hossain, dan A. Arora, *Maternal nutrition counselling is associated with reduced stunting prevalence and improved feeding practices in early childhood: A post-program comparison study*, Nutrition Journal, vol. 18, no. 1, hal. 1–9, 2019, doi: 10.1186/s12937-019-0473-z.
- [18] R. M. Rahayu, E. P. Pamungkasari, dan C. Wekadigunawan, *The Biopsychosocial Determinants of Stunting and Wasting in Children Aged 12-48 Months*, Journal of Maternal and Child Health, vol. 3, no. 2, hal. 105–18, 2018, doi: 10.26911/thejmch.2018.03.02.03.
- [19] S. Vir, *Community based maternal and childhealth nutrition project, Uttar Pradesh: An innovative strategy focusing on 'at risk' families*, *Indian Journal of Community Medicine*, vol. 38, no.4, hal. 234–239, 2013, doi: 10.4103/09700218.120159.
- [20] R. Shrimpton dan Y. Kachondham, *Analysing the Causes of Child Stunting in DPRK*, no. October. Bangkok, 2003.
- [21] L. S. Rahayu, D. E. Safitri, dan I. Yuliana, *Child care practice as a risk factor of changes in nutritional status from normal to stunting in under five children*, *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, vol. 5, no. 2, hal. 77, 2018, doi: 10.21927/ijnd.2017.5(3).76-81.
- [22] Hoang Van Minh et al., *The cost of implementing Vietnam's national plan of action for nutrition for 2017–2020*, *AIMS Public Health*, vol. 6, no. 3, hal.276–290, 2019, doi: 10.3934/publichealth.2019.3.276.
- [23] L. M. Neufeld, J. D. Haas, R. Grajéda, dan R. Martorell, *Changes in maternal weight from the first to second trimester of pregnancy are associated with fetal growth and infant length at birth*, *American Journal of Clinical Nutrition*, vol.79, no. 4, hal. 646–652, 2004, doi:10.1097/01.ogx.0000137613.96807.86.
- [24] D. Briawan dan D. Drajat Martianto, *Faktor risiko stunting pada anak usia 0–23 bulan di provinsi bali, Jawa Barat, dan*

nusa tenggara timur (Risk Factors of Stunting among 0—23 Month Old Children in Bali Province, West Java and East Nusa Tenggara), Jurnal Gizi dan Pangan, vol. ISSN 1978, no. 2, hal. 125—132, 2014, doi: <http://dx.doi.org/10.25182/jgp.2014.9.2.%25p>.

[25] L. Hanifah, R. Wulansari, R. Meiandayati, dan E.L. Achadi, *Stunting trends and associated factors among Indonesian children aged 0-23 months: Evidence from Indonesian Family Life Surveys (IFLS) 2000, 2007 and 2014, Malaysian Journal of Nutrition, vol. 24, no. 3, hal. 315–322, 2018.*

Dinamika Vegetasi Repong Damar Di Krui Pesisir Barat

Sugeng P. Harianto^{1*}, Bainah Sari Dewi²

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

²bainahsariwicaksono12@gmail.com

Intisari — Repong Damar Krui merupakan kebun yang dikelola masyarakat Pesisir Krui dengan menerapkan sistem agroforestry yang merupakan kombinasi antara tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan yang didominasi oleh pohon damar dengan hasil utama yang diperoleh berupa resin atau getah damar mata kucing (*Shorea javanica*). Lokasi penelitian dilakukan di Pekon Pahmungan dan Pekon Gunung Kemala. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan petak ukur sebanyak 25 PU di Pekon Pahmungan dan 25 PU Pekon Gunung Kemala. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika vegetasi di Pekon Pahmungan dan Pekon Gunung Kemala. Berdasarkan hasil penelitian pada Pekon Pahmungan didapatkan 13 jenis spesies pohon dengan total 191 pohon, hasil INP yang mendominasi pada Pekon Pahmungan didapatkan jenis pohon Damar sebanyak 89 pohon dengan INP sebesar 125.9, pohon Duku sebanyak 40 pohon dengan INP sebesar 56.1 dan pohon Bayur sebanyak 23 pohon dengan INP sebesar 36.2. Sedangkan untuk hasil penelitian pada Pekon Gunung Kemala didapatkan 12 jenis spesies pohon dengan total 151 pohon, hasil INP yang mendominasi pada Pekon Gunung Kemala didapatkan jenis pohon Damar sebanyak 99 pohon dengan INP sebesar 192.1, pohon Durian sebanyak 20 pohon dengan INP sebesar 39.8 dan pohon Duku sebanyak 10 pohon dengan INP sebesar 22.3. Masyarakat pada Pekon Pahmungan maupun Pekon Gunung Kemala masih menggantungkan perekonomian masyarakat dengan mencari getah damar mata kucing (*Shorea javanica*), ini dibuktikan bahwa pada kedua lokasi pengamatan didapatkan jenis pohon Damar yang sangat mendominasi pada Pekon Pahmungan maupun Pekon Gunung Kemala. Perlunya penyuluhan pemerintah dalam menjaga ekosistem damar mata kucing (*Shorea javanica*) yang ada di Krui Pesisir Barat agar dapat terus menghasilkan getah atau resin agar perekonomian masyarakat sekitar dapat menjadi lebih baik.

Kata kunci — Repong Damar, Damar mata kucing, Pekon Pahmungan, Pekon Gunung Kemala, getah, resin.

Abstract — Repong Damar Krui is a community-managed garden of Krui coastal by implementing an agroforestry system which is a combination of agricultural crops, plantations and forestry dominated by resin trees with the main results obtained in the form of resin or gum resin cat eyes (*Shorea javanica*). The research site was conducted in Pekon Pahmungan and Pekon Gunung Kemala. The method used in this research is with a plot of 25 PU in the Pekon Pahmungan and 25 PU Pekon Gunung Kemala. The research aims to determine the dynamics of vegetation in Pekon Pahmungan and Pekon Gunung Kemala. Based on the results of the study in Pekon Pahmungan obtained 13 species of trees with a total of 191 trees, the results of INP that dominates the Pekon Pahmungan obtained a type of tree resin as many as 89 trees with an INP of 125.9, tree Duku as many as 40 trees with INP of 56.1 and the Bayur tree as many as 23 trees As for the research results on Pekon Gunung Kemala obtained 12 species of trees with a total of 151 trees, the results of INP that dominates the Pekon Gunung Kemala obtained a type of tree resin with as many as 99 trees with INP of 192.1, a Durian tree as many as 20 trees with INP of 39.8 and Duku tree as many as 10 trees with a 22.3 The community in Pekon Pahmungan and Pekon Gunung Kemala still hang the community's economy by looking for rubber resin cat's eye (*Shorea javanica*), it is proven that in both observations were obtained the type of tree resin that is very dominansi to the Pekon Pahmungan and Pekon Gunung Kemala. The need for government counseling in maintaining the ecosystem of cat eyes (*Shorea javanica*) is in the West Coast Krui to continue to produce SAP or resin for the economy of the surrounding community can be better.

Keywords— Repong Damar, Resin cat's eye, Pekon Pahmungan, Pekon Mount Kemala, SAP, resin.

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan repong damar di daerah pesisir Krui Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung merupakan salah satu model pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan oleh masyarakat ([10] –

[19]. Repong damar Krui merupakan kebun yang dikelola masyarakat Pesisir Krui dengan menerapkan sistem agroforestri yang merupakan kombinasi antara tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan yang didominasi oleh pohon damar (*Shorea javanica*) dengan hasil utama yang diperoleh

berupa resin/getah damar mata kucing ([9]–[7]).

Kondisi vegetasi repong damar krui yang didominasi oleh pepohonan tumbuh cukup rapat sehingga hampir menyerupai hutan primer [8]. Keberadaan repong damar di Krui Kabupaten Pesisir Barat adalah salah satu bukti bagaimana masyarakat dapat membangun hutan yang langsung memberikan kontribusi ekonomi bagi mereka secara berkelanjutan. Salah satu kearifan lokal masyarakat adalah bahwa semakin rimbun dan beragam vegetasi yang ada dalam repong damar maka semakin banyak getah damar mata kucing yang dihasilkan.

Menurut [15] menyatakan bahwa Repong menurut orang Krui adalah sebidang lahan yang di atasnya tumbuh beranekaragam jenis tanaman produktif, umumnya tanaman tua (perennial crops), seperti damar, duku, durian, petai, jengkol, tangkil, manggis, kandis, dan lain sebagainya yang dipelihara karena memiliki nilai ekonomis. Disebut Repong Damar karena pohon damar merupakan tegakan yang dominan jumlahnya pada setiap bidang Repong.

Menurut [17] menjelaskan bahwa secara ekologis fase perkembangan Repong Damar menyerupai tahapan suksesi hutan alam dengan segala keuntungan ekologisnya, seperti perlindungan tanah, evolusi iklim mikro, dan lain sebagainya. Dari segi teknis

budidaya, tahap-tahap penanaman tanaman produktif, mulai dari tanaman subsisten sampai tanaman tua yang mana perawatannya disengaja atau tidak oleh petani yang berlangsung dalam kondisi ekologis yang sesuai dan saling mendukung satu sama lain. Sehingga proses-proses produksi yang terkait dalam seluruh tahapan pengembangan Repong Damar bisa membuahkan efisiensi

Menurut [14] *Shorea javanica* merupakan salah satu marga dari suku Dipterocarpaceae. Krui memiliki sekitar

1.750.000 pohon damar produktif dengan luas 17.500 ([6] – [4]) Repong damar Krui

merupakan salah satu ciri khas Kabupaten Pesisir Barat dan Provinsi Lampung pada umumnya. Oleh karena itu keberadaan repong damar Krui perlu memperoleh perhatian berbagai pihak baik pemerintah, LSM, termasuk juga perguruan tinggi.

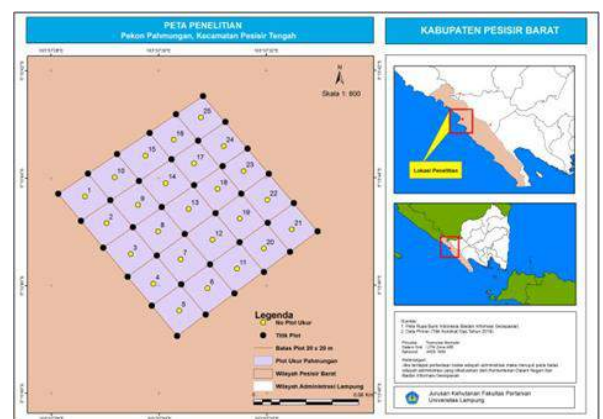
Perkebunan damar yang berada di Kabupaten Pesisir Barat ini adalah perkebunan rakyat yang diusahakan secara turun temurun, bahkan ada yang mencapai usia 70 tahun dan kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) ([5] – [1]). Oleh karena itu, penelitian mengenai dinamika tumbuhan di repong damar Krui perlu terus dilakukan untuk memberikan gambaran secara komprehensif mengenai perubahan kondisi vegetasi di repong damar dari tahun ke tahun dan sebagai suatu bentuk monitoring dan evaluasi terhadap model pengelolaan hutan berbasis masyarakat yang perlu dipertahankan kelestariannya.

VI. METODE PENELITIAN

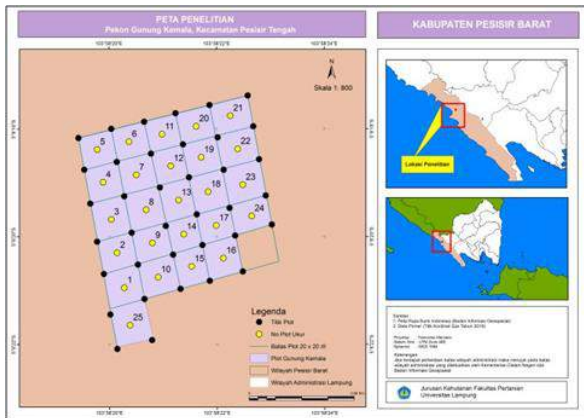
A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada tahun 2019. Lokasi penelitian berada di areal repong damar yang terdiri dari 2 (dua) plot permanen repong damar yang masing-masing memiliki luasan satu ha. Kabupaten Pesisir Barat memiliki luas wilayah sekitar 2.809,71

Km² [5]. Plot penelitian secara administratif masuk dalam wilayah Pekon Pahmungan dan Pekon Gunung Kemala, Krui Pesisir Barat, seperti terlihat pada Gambar 1. dan Gambar 2.



Gbr. 1 Lokasi Penelitian Dinamika Vegetasi Repong Damar Di Krui Pesisir Barat Pada Pekon Pahmungan



Gbr. 2 Lokasi Penelitian Dinamika Vegetasi Repong Damar Di Krui Pesisir Barat Pada Pekon Gunung Kemala

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang akan digunakan adalah (1) Suunto Clinometer dan Christen meter, digunakan untuk mengukur tinggi pohon; (2) Pita diameter dan meteran, digunakan untuk mengukur diameter pohon; (3) Alat tulis, digunakan untuk mencatat hasil pengukuran; (4) Kompas, digunakan dalam penentuan arah untuk membantu pembuatan petak pengukuran; (5) Tambang, digunakan untuk membuat petak ukur dengan luas petak ukur masing-masing 20 m x 20 m = 400 m²; (6) Cat kayu dan kuas, digunakan untuk menandai pohon yang telah diukur, agar tidak terjadi pengukuran yang berulang terhadap pohon yang sama; (7) Plat seng, palu dan paku digunakan dalam penomoran pohon.

C. Metode Penelitian

Analisis vegetasi dilakukan dengan membuat petak ukur pada plot pengamatan. Pengukuran dilakukan pada dua lokasi, yaitu di Pekon Pahlungan dan Pekon Gunung Kemala. Pada masing-masing lokasi dibuat 25 petak ukur. Pengukuran dilakukan dengan metode sensus, yaitu mengukur semua pohon yang berada di dalam petak ukur.

D. Pengambilan Data di Lapangan

Tahapan pelaksanaan secara rinci adalah sebagai berikut: a. Pelaksanaan dimulai dengan penataan kembali tanda batas plot yang mengalami kerusakan seperti pal batas dan plat seng. Semua plat seng bertuliskan nomor identitas tiap individu pohon. b. Menentukan 25 petak ukur pada plot pengamatan

dengan ukuran 20m x 20m. Petak ukur dibuat dengan menggunakan tali rafia sebagai batas masing-masing petak ukur. c. Dari setiap petak dihitung jumlah individu setiap jenis pohon, diukur diameter, dan tinggi pohon. d. Pohon yang telah diberi nomor dan diukur, diberi cat sebagai tanda agar tidak terulang dalam pengukuran berikutnya. Tanaman sulaman dicatat spesies dan tingginya. Sedangkan tanaman yang mati dicatat spesiesnya dan penyebabnya. e. Data hasil pengukuran lapangan kemudian dihitung nilai-nilai kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominasi relatif, indeks nilai penting untuk menentukan tipe vegetasi dan indeks keanekaragaman masing-masing jenis

E. Analisis Data

Indeks Nilai Penting (INP) adalah salah satu bentuk analisis data vegetasi ([3]– [16]– [21]). Indeks Nilai Penting merupakan penjumlahan dari Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi relatif.

$$INP = K_R + F_R + D_R$$

Keterangan:

INP : Indeks nilai penting dari suatu jenis tumbuhan

K_R : Kerapatan relatif dari suatu jenis tumbuhan

F_R : Frekuensi relatif dari suatu jenis tumbuhan

D_R : Dominansi penutupan relatif dari suatu jenis tumbuhan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dinamika Repong Damar Di Pekon Pahlungan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi di Pekon Pahlungan pada plot permanen di dapatkan 13 jenis pohon dengan jumlah 191 pohon. Pada 13 jenis pohon yang didapatkan terdapat 3 jenis pohon yang sangat tinggi nilai INP nya yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Pohon Pada Pekon Pahlungan

No	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP
1	Andita	1	25	0.53	0.04	1.19	17.09	1.94	3.66
2	Aneban	1	25	0.53	0.04	1.19	3.06	0.34	2.06
3	Asam Kondis	1	25	0.53	0.04	1.19	1.99	0.22	1.94
4	Bayur	23	575	12.04	0.48	14.29	87.04	9.92	36.25
5	Damar	89	2225	46.60	0.92	27.38	455.28	51.90	125.88
6	Duku	40	1000	20.94	0.76	22.62	109.17	12.44	56.00
7	Durian	15	375	7.85	0.4	11.90	83.75	9.54	29.30
8	Kuau	2	50	1.05	0.08	2.38	2.31	0.26	3.69
9	Lada	3	75	1.57	0.12	3.57	22.70	2.58	7.72
10	Merbau	1	25	0.52	0.04	1.19	1.33	0.15	1.86
11	Petai	5	125	2.62	0.16	4.76	15.61	1.78	9.15
12	Pulai	7	175	3.67	0.2	5.95	71.10	8.10	17.72
13	Rambutan	3	75	1.57	0.08	2.38	6.70	0.76	4.71
Total		191	4775	100	3.36	100	877.17	100	300

Tabel 1 menunjukkan dominannya pohon damar pada Pekon Pahmungan yang sangat signifikan. Penyebab terjadinya dominannya tersebut adalah semakin sadarnya masyarakat terhadap pentingnya keberadaan vegetasi repong damar dan terjadinya penyulaman dengan tanaman buah-buahan oleh masyarakat. Perubahan keanekaragaman spesies dapat terjadi akibat adanya titik api ([12] – [20]).

B. Dinamika Repong Damar Di Pekon Gunung Kemala

Berdasarkan hasil analisis vegetasi di Pekon Gunung Kemala pada plot permanen di dapatkan 12 jenis pohon dengan jumlah 151 pohon. Pada 13 jenis pohon yang didapatkan terdapat 3 jenis pohon yang sangat tinggi nilai INP nya yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keanekaragaman Jenis Pohon Pada Pekon Gunung Kemala

No	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP
1	Damar	99	2475	65.56	24	38.10	710.40	88.44	192.0
2	Duku	10	250	6.62	8	12.70	23.60	2.94	22.26
3	Ketupak	6	150	3.97	5	7.94	0.54	0.07	11.98
4	Durian	20	500	13.25	13	20.63	47.35	5.89	39.77
5	Petai	1	25	0.66	1	1.59	0.05	0.01	2.26
6	Bayur	2	50	1.32	1	1.59	9.82	1.22	4.13
7	Kuaw	1	25	0.66	1	1.59	0.11	0.01	2.26
8	Ansor	3	75	1.99	3	4.76	5.26	0.65	7.40
9	Wereng	2	50	1.32	1	1.59	0.08	0.01	2.92
10	Mongkol	1	25	0.66	1	1.59	0.92	0.11	2.36
11	Petai Cina	4	100	2.65	3	4.76	0.35	0.04	7.45
12	Aneban	2	50	1.32	2	3.17	4.82	0.60	5.10
Total		151	3775	100	63	100	803.3	100	300

Tabel 2. Menunjukkan bahwa Damar Mata Kucing sangat dominan pada Pekon Gunung Kemala ini dikarenakan masyarakat sekitar sudah sadar akan pentingnya pohon damar di daerah Krui tersebut. Pohon Damar yang sulit akan tumbuh di daerah lain menjadikan masyarakat sekitar masih membudidayakan dan memanfaatkan hasil

yang ada pada pohon damar, yaitu getah damar yang sangat bernilai tinggi.

C. Repong Damar Terhadap Kebutuhan Perekonomian Masyarakat Sekitar Hutan

Spesies damar selalu dijumpai pada setiap plot pengamatan (25 plot) di Petak Pahmungan. Petak Gunung Kemala, tanaman damar hampir menyebar di seluruh plot, namun tidak semua plot dapat dijumpai damar seperti halnya di Petak Pahmungan. Spesies lainnya yang sering dijumpai di Petak Pahmungan adalah dukuh, bayur dan durian. Duku dan durian menjadi andalan untuk hasil buahnya. Pohon bayur hanya dimanfaatkan kayunya untuk pertukangan.

Pada Petak Gunung Kemala sering dijumpai damar, dukuh dan tupak (*Baccaurea dulcis*) pada setiap plot. Kondisi ini menunjukkan distribusi spesies tersebut hampir merata. Buah tupak sering kali juga dimakan oleh jenis-jenis primata seperti siamang, cecah, monyet ekor panjang serta kelelawar.

Semakin banyak pohon yang ditemukan pada suatu lahan maka nilai INP pohon tersebut akan besar juga, seperti penelitian [2] yang dilaksanakan di Pesisir Krui (Kecamatan Pesisir Utara, Pesisir Tengah, dan Pesisir Selatan) menghasilkan INP tertinggi tingkat pohon juga pada jenis Damar yaitu mencapai 165,051%. Hal ini menunjukkan bahwa Damar merupakan jenis yang mendominasi dibandingkan dengan tanaman yang lainnya.

Menurut [11] besarnya INP suatu jenis memperlihatkan peranan suatu jenis dalam komunitas. Suatu jenis yang memiliki nilai INP lebih besar dibandingkan dengan jenis lainnya menandakan bahwa suatu jenis pada komunitas tersebut dikatakan mendominasi atau menguasai ruang di dalam komunitas tersebut. Hal ini disebabkan jenis tersebut mempunyai kesesuaian tempat tumbuh yang baik serta mempunyai daya tahan hidup yang baik pula jika dibandingkan dengan jenis lain yang ada dalam komunitas tersebut.

[13] juga menyatakan bahwa pendapatan petani di Cina Utara dan Selatan dari agroforestri *Paulownia* dengan sistem tumpang sari sebesar 64,29% lebih tinggi

dibandingkan dengan tanpa sistem tumpang sari Menurut [18], mengatakan bahwa di Desa Penengahan, Repong Damar memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan. Sebagian besar rumah tangga di desa ini sekitar 88% bergantung pada Repong Damar.

Selain itu juga menurut [22] menyebutkan bahwa Repong Damar memberikan kontribusi yang besar terhadap pendapatan total rumah tangga/tahun yaitu sebesar 52% yang mana nilai kontribusi terbesar diberikan oleh pendapatan yang diperoleh dari getah damar, yaitu sebesar 65%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi Repong Damar pada pendapatan total responden cukup besar atau lebih besar dibandingkan pendapatan di luar Repong Damar. Sehingga hasil dari Repong Damar tersebut sering diinvestasikan dalam bentuk tabungan yang bermanfaat untuk membangun atau memperbaiki rumah, membeli ternak, membuat sarana ibadah, dan lain-lain.

IV. PENUTUP

Dinamika Repong Damar yang dilakukan pada Pekon Pahlungan maupun pada Pekon Gunung Kemala tidak mengalami perubahan yang signifikan ini dibuktikan bahwa pohon jenis Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*) sangat mendominasi pada ke dua lokasi. Pada Pekon Pahlungan pohon Damar didapatkan INP sebesar 125.9, Duku sebesar 56.1 dan Bayur sebesar 36.3. Pada Pekon Gunung Kemala pohon Damar didapatkan INP sebesar 192.1, Durian sebesar 39.8 dan Duku sebesar 22.3. Perlunya kesadaran pemerintah maupun masyarakat sekitar untuk tetap menjaga pohon Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*) yang ada di Krui Pesisir Barat agar pohon Damar tetap ada karena yang kita ketahui bahwa pohon Damar sangat sulit untuk dapat tumbuh di luar daerah Kabupaten Krui Pesisir Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada tim 2019 mahasiswa yang telah membantu dalam penelitian ini sehingga penelitian ini berjalan

dengan baik dan dapat selesai pada waktunya.

REFERENSI

- [1] Anasis AM, dan Sari MYAR. 2015. Perlindungan Geografis terhadap Damar Mata Kucing *Shorea javanica* sebagai Upaya Pelestarian Hutan (Studi di Kabupaten Pesisir Barat Provinsi Lampung). *Jurnal Hukum IUS QUIA IUSTUM*. Vol Oktober 2015, No. 4, Hal. 566-593.
- [2] Duryat. 2006. Dimensi tegakan dan pengaruh peubah tempat tumbuh terhadap produksi damar mata kucing (*Shorea javanica* K&V) di Krui Lampung Barat. [Tesis]. *Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- [3] Fachrul MF. 2006. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- [4] Febryano IG, dan Riniarti M. 2009. Metode Alternatif Penyimpanan Benih Damar Mata Kucing (*Shorea javanica* K. &V.). *Jurnal Dipterokarpa*. Vol. 3, No. 1, september 2009.
- [5] Hadiyan Y. 2015. Pentingnya Integrated Approach Dalam Konservasi Keragaman Jenis Dan Sumberdaya Genetik Damar Mata Kucing Di Kabupaten Pesisir Barat, Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*. Vol. 1, No. 4, Juli 2015.
- [6] Hardianto BJS. 2005. Pemberdayaan Masyarakat berbasis hutan. Kompas. Kamis, 19 Februari 2004. pengelolaan lahan hutan di Pesisir Krui, Lampung Barat. Working Paper No. 20. <http://cgiar.org/cifor>. [12 Januari 2011].
- [7] Harianto SP. dan Dewi B.S. 2009. Dinamika Tumbuhan di Repong Damar Krui. Laporan Hasil Penelitian. Unila. Bandar Lampung.
- [8] Harianto SP., Dewi, B.S., dan Rusita. 2016. Repong Damar. Lembaga Penelitian Universitas Lampung-Graha Ilmu.
- [9] Harianto SP, Winarno GD, dan Kaskoyo H. 2008. Dinamika Tumbuhan di Repong Damar Krui. Laporan Hasil Penelitian. Unila. Bandar Lampung.
- [10] Hidayah N. 2007. Agroforest Sebagai Model Pengelolaan Keanekaragaman Hayati Krui Lampung Barat (Makalah Pengelolaan Sumberdaya Hayati) Program Pascasarjana Pengelolaan Lingkungan Universitas Sriwijaya. Palembang.

- [11] Indriyanto. 2008. Ekologi Hutan. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- [12] Izzo A, Canright M, dan Bruns TD. 2006. The effect of heat treatments on ectomycorrhizal resistant propagules and their ability to colonize bioassay seedlings. *Mycological research*. 110:196-202.
- [13] Jianbo L. 2006. Energy balance and economic benefits of two agroforestry system in northern and southern China. *J. Agriculture, Ecosystems and Environment*. 116: 255-262.
- [14] Kurniawati F dan Ariyani M. 2013. Pengaruh media tanam dan pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*). *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 10(1) 2013.
- [15] Lubis Z. 1997. Repong Damar : Kajian tentang pengambilan keputusan dalam pengelolaan lahan hutan di Pesisir Krui, Lampung Barat. Working Paper No. 20. <http://cgiar.org/cifor>. [12 Januari 2011].
- [16] Michael P. 1995. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- [17] Michon G. de Foresta H, Kusworo A, Levang P. 1998. The damar agroforest of Krui, Indonesia: Justice for Forest Farmers in C. Zerner, ed. People, plants and justice. USA Cumbia University Press. Colombia.
- [18] Pramono H. 2000. Ketergantungan masyarakat terhadap Repong Damar di Pesisir Krui Lampung Barat. [Tesis]. *Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- [19] Putri AHM, dan Wulandari C. 2015. Potensi penyerapan karbon pada tegakan damar mata kucing (*shorea javanica*) di pekon gunung kemala krui lampung barat. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 3
- [20] Riniarti M, Wahyuni AE, dan Surnayanti. 2017. Dampak perlakuan pemanasan inokulum terhadap kemampuan ektomikoriza untuk mengkolonisasi akar *Shorea javanica*. *Jurnal Enviro Scienteeae* Vol. 13, No. 1, April 2017.
- [21] Soerianegara I, dan Indrawan A. 1982. Ekologi Hutan Indonesia. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. *Tesis Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- [22] Wijayanto N. 2001. Dampak krisis ekonomi dan moneter terhadap usaha kehutanan masyarakat: Repong Damar di Pesisir Krui, Lampung, dalam Darusman. Resiliensi kehutanan masyarakat Indonesia. Debut Press. Yogyakarta. Hal 28-39.

Modifikasi Sifat Fisik dan Mekanis Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*) melalui Perlakuan Panas dengan Minyak

Muhammad Abdillah¹, Shalehudin Denny Ma'ruf², Hari Kaskoyo¹, Rahmat Safe'i¹, Wahyu Hidayat^{1,*}

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*corresponding author: wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Intisari — Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu perlakuan panas dengan minyak atau *oil heat treatment* (OHT) terhadap sifat fisik dan mekanis kayu sengon (*Falcataria moluccana*) dan kelapa (*Cocos nucifera*). Proses OHT dilakukan pada suhu 180°C, 200°C, 220°C, dan 240°C selama 2 jam dengan menggunakan minyak nabati sebagai media pemanasan. Evaluasi sifat fisik dilakukan dengan mengukur perubahan berat, susut volume, kerapatan, kadar air kesetimbangan, dan warna kayu sebelum dan setelah OHT. Evaluasi sifat mekanik dilakukan dengan menguji kekerasan dan kekuatan tekan kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase perubahan berat meningkat secara linier dengan peningkatan suhu perlakuan. Kerapatan kayu setelah OHT tidak berubah secara signifikan. Kadar air kesetimbangan dan daya serap air menurun dengan meningkatnya suhu perlakuan. Hasil penelitian juga menunjukkan perubahan warna keseluruhan (ΔE^*) setelah OHT. Kekerasan dan kekuatan tekan menurun dengan meningkatnya suhu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa OHT meningkatkan sifat fisik kayu sengon dan kelapa.

Kata kunci — *Oil heat treatment*, sifat fisik, sifat mekanis, suhu perlakuan

Abstract — This study aimed to determine the effect treatment temperature during oil heat treatment (OHT) on the physical and mechanical properties of sengon (*Falcataria moluccana*) and coconut (*Cocos nucifera*). OHT was conducted at 180°C, 200°C, 220°C, and 240°C for 2 h using vegetable oil as a heating medium. Evaluation of the physical properties was carried out by measuring weight change, volume shrinkage, density, equilibrium moisture content, water absorption, and color change after OHT. Evaluation of mechanical properties was conducted by measuring the hardness and compressive strength of wood. The results showed that the percentage weight change increased linearly with the increase in treatment temperature. The density of wood before and after heat modification was not significantly affected by heat treatment. Equilibrium moisture content and water absorption decrease with increasing treatment temperature. The results also showed that OHT affected the overall color change of woods. The hardness and compressive strength decreased with increasing temperature. The results showed that OHT could increase the physical properties of sengon wood and coconut timber.

Keywords— Mechanical properties, oil heat treatment, physical properties, treatment temperature.

I. PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu hasil dari sumber daya alam yang penting yaitu hutan [1, 23, 24]. Kayu biasanya dikenal sebagai bahan bangunan yang sering digunakan dan terus mengalami peningkatan kebutuhannya terutama untuk digunakan sebagai bahan furnitur dan bangunan [4, 15, 26]. Kebutuhan pasokan kayu terus meningkat, namun belum bisa terpenuhi secara optimal karena tutupan lahan hutan yang semakin menurun [12].

Produksi kayu dari hutan alam pada tahun 2018 sebesar 7 juta m³ dan mengalami penurunan pada tahun 2019 yaitu 5,8 juta m³. Produksi kayu hutan tanaman pada tahun 2018 adalah 40 juta m³ dan mengalami

penurunan 1,63% pada tahun 2019 yaitu 39 juta m³. Pada tahun 2020, produksi kayu hutan alam relatif tetap sedangkan produksi kayu tanaman diperkirakan meningkat karena luas lahan penanaman yang naik secara signifikan pada tahun 2018 yaitu 196.000 ha menjadi 297.00 ha atau meningkat 51,09% realisasi tanaman pada tahun 2019 [25].

Pasokan bahan baku kayu yang terbatas pada industri perkerajinan nasional membuat industri perkerajinan beralih pada bahan baku pengganti seperti kayu sengon, kayu karet, kayu mangium, dan kayu kelapa [2, 4, 5, 6, 7, 19, 22]. Kayu kelapa adalah jenis kayu yang banyak ditemukan di negara tropis seperti Indonesia. Fungsi kayu kelapa sebagai pengganti kayu baku secara mekanis dapat terpenuhi, namun secara fisis memiliki

kekurangan yang muncul sehubungan dengan stabilitas dimensi kayu kelapa [2]. Sengon termasuk jenis pohon cepat tumbuh, diharapkan menjadi jenis yang semakin penting bagi industri perkayuan di masa yang akan datang, terutama ketika persediaan kayu pertukangan dari hutan alam semakin berkurang [4, 12, 26].

Kayu cepat tumbuh biasanya memiliki karakteristik berat jenis dan keawetan alami yang rendah, sehingga berdampak pada ketahanan kayu serta stabilitas dimensi yang rendah [16, 17, 20, 21]. Selain itu, kayu juga rentan terhadap berbagai kerusakan yang diakibatkan organisme perusak kayu. Kerusakan kayu dapat diminimalisir dengan modifikasi kayu, salah satunya melalui perlakuan panas [3]. Perlakuan panas adalah pemaparan kayu pada suhu berkisar antara 180°C - 260°C, di mana suhu lebih rendah tidak menyebabkan perubahan berarti pada kayu sementara suhu yang lebih tinggi sangat merusak kayu [3, 18]. Perlakuan panas dapat dilakukan pada media yang berbeda-beda seperti nitrogen, uap panas, udara, dan minyak [15].

Perlakuan panas dengan minyak atau *oil heat treatment* (OHT) menggunakan media minyak nabati pada kondisi kadar oksigen yang terbatas sehingga untuk mencegah kayu terbakar selama proses [3, 15,]. Minyak yang tidak jenuh dapat teroksidasi ketika terpapar oksigen di atmosfer yang menjadi lapisan pelindung di permukaan kayu [18]. Secara umum perlakuan panas menurunkan kekuatan kayu, tetapi pada taraf yang masih bisa dimaklumi. Supaya penurunan kekuatan kayu tidak terlalu tinggi dan masih dapat dimaklumi, maka penentuan suhu tertentu dalam penggunaannya sangat perlu dilakukan.

Penelitian tentang perlakuan panas telah dilakukan sebelumnya [8-15]. Berdasarkan penelusuran literatur, penelitian tentang OHT kayu sengon (*Falcataria moluccana*) dan kayu kelapa (*Cocos nucifera*) belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh OHT terhadap sifat fisik dan mekanis kayu sengon dan kelapa.

II. METODE PENELITIAN

3. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Maret-April 2020 di *Workshop* Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

4. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi mesin amplas, kompor, tungku, *thermo couple*, oven, penggaris, kaliper, timbangan elektrik, *tallysheet*, kamera, *scanner general colorimeter*, mesin UTM, blender, dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu kelapa (*Cocos nucifera*), kayu sengon (*Falcataria moluccana*), minyak kelapa sawit (FILMA) dan gas elpiji dengan ukuran berat 12 kg.

5. Persiapan sampel

Pengeringan sampel uji dalam oven dengan suhu 100°C selama 24 jam, ditimbang berat sebelum OHT (m_a), diukur volume sebelum OHT (V_a) dan warna sebelum OHT (L_a^* , a_a^* dan b_a^*).

6. Proses OHT

Proses selanjutnya yaitu perlakuan panas dengan minyak dalam reaktor OHT. Seluruh bagian sampel uji kayu terendam dalam minyak panas. Suhu yang digunakan adalah 180°C, 200°C, 220°C, dan 240°C selama 2 jam.

7. Pengkondisian Sampel OHT

Contoh uji yang telah di OHT, ditiriskan selama 15 menit, dan dilakukan pembersihan permukaan kayu dari minyak. Kemudian contoh uji dioven selama 24 jam pada suhu 100°C, ditimbang berat setelah OHT (m_b), diukur volume setelah OHT (V_b) dan warna setelah OHT (L_b^* , a_b^* dan b_b^*).

8. Perhitungan data

Pengambilan data warna dilakukan menggunakan sistem CIE-Lab [13]. Sistem CIE-Lab menggunakan 3 parameter warna yaitu kecerahan (L^*), kromatisitas merah/hijau (a^*), dan kromatisitas kuning/biru (b^*). Perubahan kecerahan (ΔL^*), perubahan kromatisitas merah/hijau (Δa^*), perubahan kromatisitas merah/hijau

(Δb^*), dan perubahan warna total (ΔE^*) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta L^* = L_a^* - L_b^*$$

$$\Delta a^* = a_a^* - a_b^*$$

$$\Delta b^* = b_a^* - b_b^*$$

$$\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

Perubahan berat (WL) dan susut volume (VS) kayu setelah diberi perlakuan pemanasan dihitung dengan rumus:

$$WL = \frac{(ma - mb)}{ma} \times 100\%$$

$$VS = \frac{(Va - Vb)}{Va} \times 100\%$$

Dimana WL adalah kehilangan berat (%), ma adalah berat sebelum OHT (g), mb adalah berat setelah OHT (g), Va adalah volume sampel sebelum OHT (cm³), dan Vb adalah volume sampel setelah OHT (cm³).

Pengujian kerapatan, kadar air menggunakan sampel uji yang telah dipotong setelah OHT dengan ukuran 4 cm x 2 cm x 2 cm (panjang, x lebar x tebal) dengan 3 kali ulangan. Kerapatan diketahui berdasarkan standar KS F 2198 (2011), dengan rumus persamaan kerapatan:

$$\text{Density} = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

Density = Kerapatan (g/cm³)

M = Bobot sampel kayu (g)

V = Volume (Cm³)

Berat awal (Ba) dan berat kering tanur (BKT) diukur untuk menentukan kadar air sampel sebelum dan setelah modifikasi panas. Kadar air kesetimbangan.

$$MC = \frac{(Ba - BKT)}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan:

MC = Kadar Air (%)

Ba = Bobot awal (g)

BKT = Bobot kering tanur (g)

WA = daya serap air (%)

ma = berat sebelum direndam (gram)

mw = berat setelah direndam (gram)

Parameter sifat mekanis yang diuji yaitu uji kekuatan tekan (*compressive strength*) menggunakan *universal testing machine* (UTM) Instron berdasarkan standar KS F 2208 (2009), dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kuat Tekan // Serat} = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

P = beban tekan maksimum (Kgf)

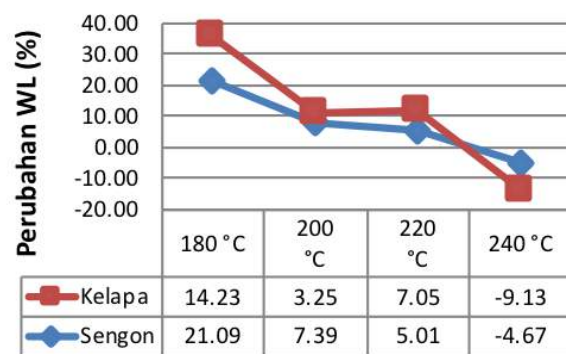
A = luas bidang tekan (cm²)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat Fisik

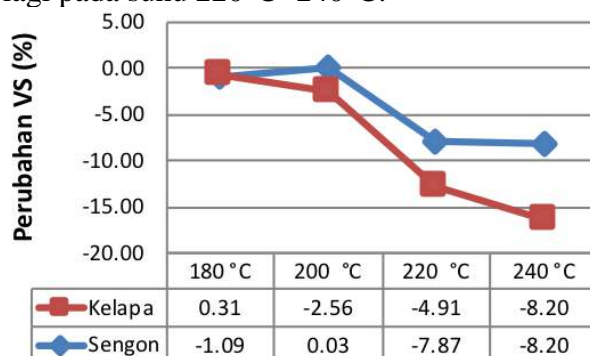
[19] Perubahan Berat dan Volume

Berat dan volume sampel diambil dengan menimbang sampel kayu sebelum dan setelah OHT. Perubahan berat dan penyusutan volume terjadi pada kayu sengon dan kelapa setelah dimodifikasi panas. Perlakuan panas dengan minyak (OHT) mengakibatkan presentasi perubahan berat menurun secara linier dengan peningkatan suhu perlakuan. Presentase perubahan berat sampel kayu sengon dan kelapa terus menurun pada suhu 180°C dan 200 °C, kemudian sedikit meningkat pada suhu 200°C.



Gbr. 1 Perubahan berat (ΔWL).

Menurut [8], penyusutan volume meningkat setelah modifikasi panas pada kisaran suhu 160°C- 200°C dan meningkat lagi dari 200°C-220°C. Pada suhu 180°C-200°C, sampel sengon mengalami penambahan volume, sedangkan sampel kayu kelapa sudah mengalami penyusutan volume. Persentase penyusutan volume sampel kayu sengon dan kelapa meningkat drastis pada suhu 200°C-220°C, dan sedikit meningkat lagi pada suhu 220°C -240°C.

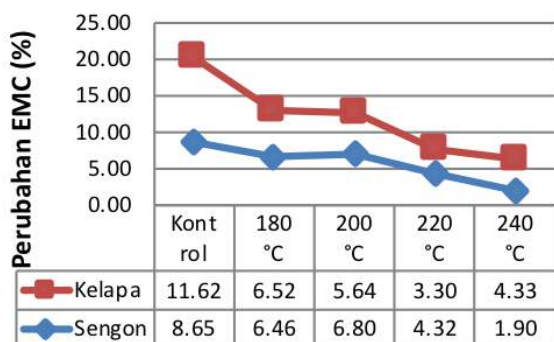


Gbr. 2 Perubahan volume (ΔVS)

Dibandingkan dengan kayu sengon, kayu kelapa menunjukkan kehilangan berat dan penyusutan volume yang lebih tinggi. Hal tersebut terkait dengan perbedaan kepadatan dan kandungan ekstraktif yang ada pada kayu kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan kayu sengon. Ekstraktif dalam kayu lebih mudah terdegradasi, dan senyawa tersebut menguap dari kayu selama modifikasi panas. Penyusutan volume dan kehilangan berat selama modifikasi panas pada suhu yang lebih tinggi dari 160°C umumnya terjadi karena degradasi ekstraktif, hemiselulosa, dan sejumlah molekul selulosa di daerah amorf [8-10]. Degradasi menyebabkan perubahan kimia pada kayu. Berarti, komponen dasar struktur dinding sel kayu diubah dalam jumlah dan dimensinya, yang mengarah pada pengurangan berat kayu dan dimensi setelah modifikasi panas.

[20] *Kerapatan dan Kadar Air*

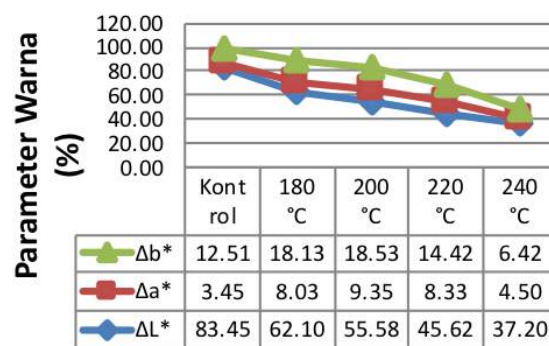
Kerapatan kayu setelah modifikasi panas meningkat mulai dari kontrol hingga 180°C-200°C dan terus menurun mulai suhu 200°C-240°C. Meningkatnya suhu perlakuan menyebabkan kadar air kesetimbangan (EMC) menurun. Menurut [14], Penurunan tersebut adalah hasil dari peningkatan hidrofobisitas dinding sel sebagai akibat dari penurunan jumlah gugus hidroksil oleh reaksi kimia yang terjadi selama modifikasi panas, sehingga penyerapan air berkurang. Secara keseluruhan, pengurangan EMC pada sampel kayu kelapa lebih tinggi daripada kayu gubal. Hal ini sejalan dengan peningkatan kehilangan berat pada sampel kayu kelapa lebih tinggi daripada sampel kayu sengon. Penurunan EMC ditunjukkan pada Gambar 3.



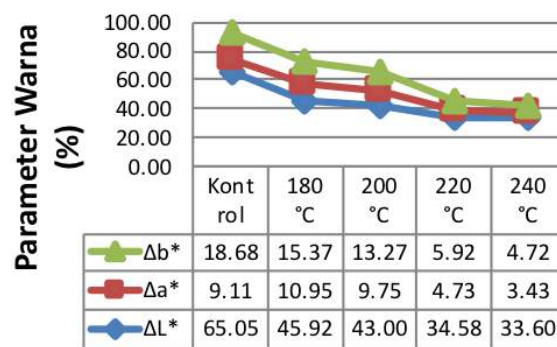
Gbr. 3 kadar air (ΔEMC)

[21] *Perubahan Warna Kayu*

Selain kehilangan berat, perubahan warna pada kayu adalah salah satu faktor paling penting dalam modifikasi panas dan banyak yang menganggap sebagai indikasi kualitas perlakuan [9-13]. Perubahan yang paling jelas secara visual setelah modifikasi panas adalah penurunan tingkat kecerahan (L^*) atau penggelapan warna kayu. Penurunan nilai tingkat kecerahan terkait dengan degradasi hemiselulosa selama modifikasi panas [14]. Perubahan kecerahan (ΔL^*) adalah parameter paling penting yang mempengaruhi perubahan warna [15]. Perubahan kecerahan (ΔL^*) dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



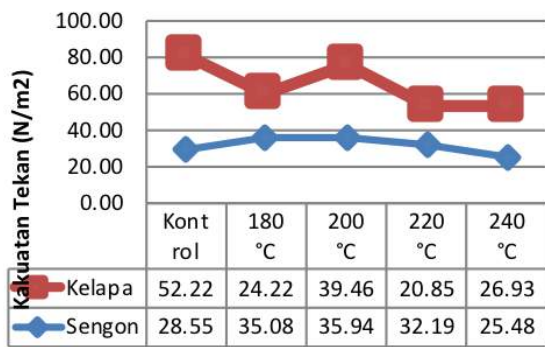
Gbr. 4 Perubahan parameter warna (ΔL^* , Δa^* , Δb^*) kayu sengon



Gbr. 5 Perubahan parameter warna (ΔE^*) kayu kelapa

2. *Sifat Mekanis*

Perubahan sifat mekanis yang diamati yaitu kekuatan tekan. Hasil uji kekuatan tekan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gbr. 6 Presentase uji kekuatan tekan.

Modifikasi panas pada kisaran 180°C-200°C tidak secara signifikan meningkatkan kekuatan tekan. Pada suhu diatas 200°C mengurangi kekuatan tekan. Kekuatan tekan tertinggi pada sampel kayu kelapa adalah 39,457 N/mm² sama dengan sampel kayu sengon adalah 35,940 N/mm² pada suhu 200°C.

IV. PENUTUP

Perlakuan panas dengan minyak mempengaruhi modifikasi sifat fisik dan mekanis kayu sengon dan kelapa. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan suhu pada modifikasi panas mempengaruhi perubahan sifat fisik meliputi penurunan perubahan berat, penyusutan volume, kerapatan, kadar air dan perubahan warna. Sifat mekanis ditunjukkan pada pengujianj kekuatan tekan. Terlihat jelas pada perubahan kecerahan (ΔL^*), dimana semakin tinggi suhu perlakuan maka tingkat kecerahan pada kayu sengon dan kelapa semakin menurun atau semakin gelap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Seldi Prayoga, Halim Hardianto, Ganang Bagus Akbar P., Reynaldo Zevan dean Rizal Adi Saputra yang telah membantu selama penelitian.

REFERENSI

1. Abimanyu, B., Safe'i, R., and Hidayat, W. 2019. Aplikasi Metode Forest Health Monitoring dalam Penilaian Kerusakan Pohon di Hutan Kota Metro. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(3): 289–298
2. Balfas, J. 2007. Perlakuan resin pada kayu kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 25 (2) : 108-118

3. Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
4. Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267–272.
5. Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties Enhancement of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
6. Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
7. Hartono, R., Hidayat, W., Damayanti, R., and others. 2019. Effect of Impregnation Methods and Bioresin Concentration on Physical and Mechanical Properties of Soft-Inner Part of Oil Palm Trunk. in: *Journal of Physics: Conference Series* 012078.
8. Hidayat, W., Jang, J. H., Park, S. H., Qi, Y., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2015. Effect of Temperature and Clamping during Heat Treatment on Physical and Mechanical Properties of Okan (*Cylicodiscus gabunensis* [Taub.] Harms) Wood. *Bioresources*. 10(4): 6961–6974.
9. Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2016. Effect of Treatment Duration and Clamping on the Properties of Heat-Treated Okan Wood. *Bioresources*. 11(4): 10070–10086.
10. Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on Drying Defects Reduction in Heat-treated Okan Wood. *Bioresources*. 12(4): 7452–7465.
11. Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on the Properties of Heat-treated *Pinus koraiensis* and *Paulownia tomentosa* Woods. *Bioresources*. 12(4): 7539–7551.
12. Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and

- Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
13. Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Park, B. H., Banuwa, I. S., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Color Change and Consumer Preferences towards Color of Heat-Treated Korean White Pine and Royal Paulownia Woods. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(2): 213–222.
 14. Hidayat, W., Febrianto, F., Purusatama, B. D., and Kim, N. H. 2018. Effects of Heat Treatment on the Color Change and Dimensional Stability of *Gmelina arborea* and *Melia azedarach* Woods. in: *E3S Web of Conferences*. 03010.
 15. Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
 16. Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.
 17. Hidayat, W., Sya'bani, M. I., Purwawangsa, H., Iswanto, A. H., and Febrianto, F. 2011. Effect of Wood Species and Layer Structure on Physical and Mechanical Properties of Strand Board. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2): 134–140.
 18. Lee, S.H., Ashaari, Z., Lum, W.C., Halip, J.A., Ang, A.F., tan, L.P., Chin, K, L., and Tahir, P.M. 2018. Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. *Construction and Building Materials*. 181(1) : 408-419.
 19. Lubis, M. A. R., Hidayat, W., Zaini, L. H., and Park, B. D. 2020. Effects of Hydrolysis on the Removal of Cured Urea-Formaldehyde Adhesive in Waste Medium-Density Fiberboard. *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 1–9.
 20. Nadeak, N., Qurniati, R., and Hidayat, W. 2013. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 65–74.
 21. Nur Aminah, L., Qurniati, R., and Wahyu, H. 2013. Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Petani di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 47–54.
 22. Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
 23. Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.
 24. Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.
 25. Syukra, R. 2020. Imbas perang dagang, ekspor kayu olahan indonesia sepanjang 2019 turun 4%. Artikel. <https://investor.id/business/ekspor-kayu-olahan-indonesia-sepanjang-2019-turun-4>. Diakses pada 14 April 2020.
 26. Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., and Hidayat, W. 2019. Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*Falcataria moluccana*) pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 195–203.

Potensi Pisang Liar untuk Pemuliaan: Karakter Buah dan Biji dalam Persilangan *Musa Acuminata* var. *Malaccensis* dan var. *Sumatrana*

Fajarudin Ahmad^{1*}, Wulan Septiningtyas Kurniajati², Yuyu Suryasari Poerba³

^{1,2,3}Pusat Penelitian Biologi

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16911

¹kangfajar@yahoo.com

²wulanskurniajati@yahoo.com

³yyspoerba@yahoo.com

*corresponding author

Intisari —Pemuliaan pisang merupakan salah satu usaha untuk mendapatkan varietas unggul sehingga produksi pisang dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan. Salah satu kendala dalam pemuliaan pisang adalah sterilitas pisang budidaya, sehingga penggunaan pisang liar yang fertil adalah penting untuk bisa mendapatkan biji. Pisang liar fertil *Musa acuminata* var. *malaccensis* (Mam) dan var. *sumatrana* (Sum) adalah dua varietas yang potensial dalam pemuliaan pisang. Mam merupakan pisang yang tahan terhadap penyakit layu Fusarium, sedangkan Sum memiliki sifat agronomis berupa formasi tandan yang vertikal ke bawah dengan jumlah sisir yang banyak. Dalam penelitian ini kami mempelajari pembentukan biji dan buah setelah penyerbukan sendiri (*selfing*) dan silang dari dua varietas pisang tersebut. Mam-*selfing* memiliki proporsi biji paling tinggi, diikuti oleh Sum-*selfing*, Sum x Mam, dan Mal x Sum. Kombinasi persilangan Mam-*selfing* menunjukkan proporsi biji yang berwarna hitam tertinggi, diikuti Mam x Sum, Sum x Mam, dan Sum-*selfing*. Dalam kombinasi penyerbukan ini Mam lebih potensial sebagai tetua betina dibandingkan Sum.

Abstract —Banana breeding is needed to obtain superior variety for sustainable production. Unfortunately, cultivated banana is sterile that limiting the seed set. Thus, its wild relatives could be a solution to create progenies. Two wild fertile *Musa acuminata* var. *malaccensis* (Mam) and var. *sumatrana* (Sum) are potential for breeding. Mam is known as resistant to the most devastating disease, Fusarium wilt, and Sum is potential for parent consider to the bunch character as vertical hanging with abundant hands. In this study, we described the seed set as well as fruit and seed morphology in the selfing and cross pollination between Mam and Sum. Mam-*selfing* showed highest seed proportion, followed by Sum-*selfing*, Sum x Mam and Mal x Sum, respectively. Breeding combination of Mam-*selfing* showed highest proportion of black seed, followed by Mam x Sum, Sum x Mam and Sum-*selfing*, respectively. In this pollination, Mam was more potential to be female parent than Sum.

Keywords—*Musa acuminata*, *malaccensis*, *sumatrana*, wild banana, pollination, seed

I. PENDAHULUAN

Pisang merupakan buah yang sangat penting secara ekonomi dengan produksi global yang mencapai 125 juta ton per tahun [1]. Sebagian besar produksi pisang ini untuk memenuhi pasar lokal, hanya sekitar 13% untuk memenuhi kebutuhan ekspor [2]. Indonesia yang memiliki keragaman genetika paling tinggi di dunia [3], produktivitasnya menempati ranking ke-6 di dunia dengan tujuh juta ton pertahun.

Di samping tingginya produksi, pisang rentan terhadap penyakit bakteri, virus dan jamur baik di perkebunan monokultur yang besar, perkebunan tradisional dan bahkan di pekarangan. Penyakit bakteri yang paling umum menyerang adalah penyakit layu darah dan Moko [4]. Serangan virus yang saat ini mudah

dijumpai adalah *banana bunchy top disease* (BBTD) [5]. Dengan sanitasi yang baik kedua jenis penyakit diatas masih dapat diatasi [6], [7]. Penyakit yang disebabkan oleh jamur yang umum menyerang pisang adalah Black Sigatoka yang menyebabkan kerusakan daun sehingga menurunkan produktivitas [8], [9] dan layu Fusarium. Black Sigatoka dapat diatasi dengan aplikasi pestisida yang intensif, akan tetapi aplikasi ini tidak ramah lingkungan dan membahayakan pekerja. Penyakit karena jamur yang lain adalah layu Fusarium. Penyakit ini sangat mematikan dan belum ada cara penanggulangan yang efektif baik menggunakan agen kimia atau biologis [10]. Dengan demikian penanaman kultivar yang tahan terhadap penyakit adalah cara yang paling efektif untuk menjaga produksi yang berkelanjutan.

Salah satu upaya untuk mendapatkan kultivar yang tahan penyakit adalah dengan pemuliaan tanaman. Namun, pemuliaan pisang tidaklah mudah karena sifat steril dari pisang budidaya, sehingga sangat sulit mendapatkan biji hasil silangan [11]–[13]. Oleh karena itu, pisang liar dapat menjadi alternatif karena bersifat fertil dan berbiji [14], [15].

Pisang liar *M. acuminata* di Indonesia paling tidak ada 15 varietas [16] dan belum dipelajari potensinya secara mendalam sebagai tetua silangan. Salah satu varietas yang penting adalah var. *malaccensis* (Gambar 1A) yang terbukti tahan terhadap penyakit layu fusarium [17], [18]. Pisang liar lain yang juga potensial adalah var. *sumatrana*, karena pisang ini memiliki tandan buah yang jatuh vertikal dengan jumlah sisir yang banyak (Gambar 1B).

Dalam penelitian ini, kami menunjukkan hasil pengamatan morfologi buah dan produktivitas biji dari bunga hasil penyerbukan sendiri (autogami/*selfing*) dan persilangan dari var. *malaccensis* dan var. *sumatrana*.

II. MATERIAL DAN METODE

Dua varietas pisang liar *M. acuminata* yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah var. *malaccensis* (Mam, aksesori LIPI-010) dan var. *sumatrana* (Sum, aksesori LIPI-457) koleksi Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Penyerbukan var. *malaccensis* dilakukan di kebun percobaan pisang Pusat Penelitian Biologi-LIPI di Cibinong, sedangkan penyerbukan var. *sumatrana* dilakukan di kebun percobaan yang terletak di PT. Santini Mitra Amanah di Citeko, Bogor pada bulan Februari–September 2013.

Dalam penelitian dilakukan empat jenis penyerbukan yaitu penyerbukan sendiri pada Mam (Mam-*selfing*), penyerbukan sendiri pada Sum (Sum-*selfing*), penyerbukan silang Mam x Sum dan penyerbukan silang Sum x Mam. Penyerbukan dilakukan antara pukul 08:00—11:00 WIB saat cuaca tidak hujan dengan menggunakan tangan. Penyerbukan sendiri (*selfing*) dilakukan dengan menyerbuki bunga betina dengan pollen dari bunga jantan yang tumbuh dari rumpun atau klon yang sama. Bunga yang sudah diserbuki dibungkus dengan jaring serangga untuk menghindari terjadinya penyerbukan yang tidak diinginkan oleh penyerbuk alami, misalnya serangga atau kelelawar.



Gambar 1 Tanaman *Musa acuminata* var. *malaccensis* (A) dan var. *sumatrana* (B)

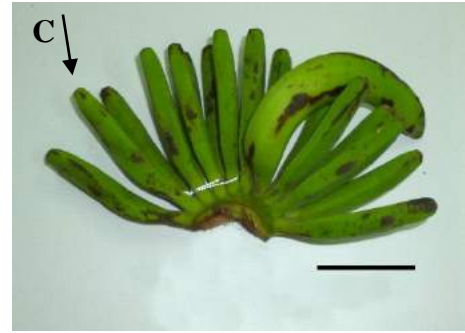
Buah pisang hasil penyerbukan dipanen saat buah pisang matang fisiologis atau sekitar 3 bulan setelah penyerbukan. Selanjutnya morfologi buah dicatat dan biji diambil dari buah yang sudah matang, dihitung biji perbuah dan dikarakterisasi berdasarkan bentuk dan warnanya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total bunga yang diserbuki dalam penelitian ini adalah 96 bunga var. *malaccensis* diserbuki sendiri (Mam-*selfing*), 54 bunga var. *sumatrana* diserbuki sendiri (Sum-*selfing*), 266 bunga var. *malaccensis* diserbuki pollen var. *sumatrana* (Mam x Sum) dan 227 bunga var. *sumatrana* diserbuki pollen var. *malaccensis* (Sum x Mam) (Lampiran Tabel 1). Semua kombinasi penyerbukan dalam penelitian ini menghasilkan biji. Buah tanaman Mam yang diserbuki sendiri atau diserbuki oleh Sum berkembang dengan normal dengan daging buah yang penuh (Gambar 2A). Walaupun semua buah Mam berkembang dengan normal, yaitu memiliki daging buah, delapan dari 23 sisir bunga yang diserbuki tidak berbiji (Gambar 2D, data tidak ditampilkan). Buah Sum yang diserbuki sendiri atau silang pada umumnya berkembang normal (Gambar 2B), tetapi ada buah dalam satu sisir yang berkembang tanpa daging buah dan biji (Gambar 2C, E). Buah yang tanpa biji tetapi memiliki daging buah pada tanaman pisang dikarenakan adanya sifat partenokarpi, yaitu berkembangnya buah tanpa adanya pembentukan biji [19], [20]. Secara umum tanaman pisang budidaya bersifat partenokarpi

dan steril. Dalam penelitian ini, Mam menunjukkan memiliki sifat partenokarpi tetapi masih bersifat fertil yang ditunjukkan dengan kemampuannya menghasilkan biji. Sebaliknya, pada buah Sum yang tidak berbiji, tidak ada yang berdaging buah. Dengan demikian mengindikasikan bahwa Sum tidak bersifat partenokarpi.

Morfologi biji yang dihasilkan dalam berbagai kombinasi penyerbukan dalam penelitian adalah hitam, coklat dan kisut (Gambar 3). Proporsi adanya biji per buah dari semua bunga yang diserbuki dari tiap kombinasi penyerbukan terlihat bahwa Mam-*selfing* adalah yang paling tinggi yaitu 33,5 biji/buah, diikuti oleh Sum-*selfing* dengan 11,28 biji/buah, Sum x Mam dengan 11,21 biji/buah dan paling sedikit adalah persilangan Mam x Sum dengan 2,37 biji/buah (Gambar 4). Dalam penelitian ini terlihat tiap kombinasi penyerbukan memiliki tingkat pembentukan biji yang berbeda. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa kombinasi persilangan mempengaruhi jumlah biji yang terbentuk [21]. Mereka melaporkan bahwa *selfing* *M. acuminata* "Calcutta 4" dapat menghasilkan biji 98/buah lebih banyak dibandingkan apabila "Calcutta 4" disilangkan dengan pisang liar *M. acuminata* "Selangor" dengan 60 biji/buah. Dengan demikian terlihat bahwa kombinasi persilangan mempengaruhi keberhasilan pembentukan biji.



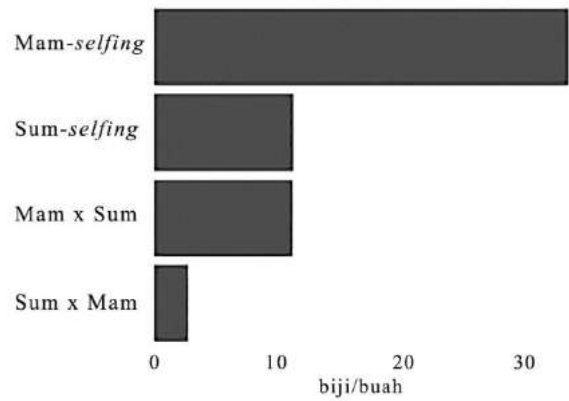
Gambar 2 Morfologi buah hasil penyerbukan. Sisir hasil penyerbukan var. *malaccensis* dengan var. *sumatrana*, buah berkembang normal (A), akan tetapi beberapa sisir menunjukkan buah yang tanpa biji (D). Buah hasil penyerbukan var. *sumatrana* dengan var. *malaccensis* bisa berkembang normal (B) dan sebagian tidak berkembang (C, tanda panah). Buah yang tidak berkembang ini tidak berbiji (E).
Skala = 5 cm



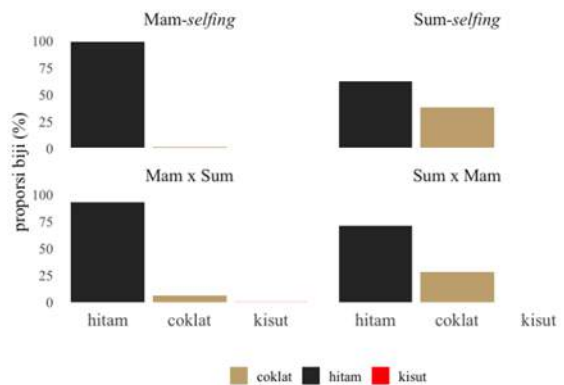


Gambar 3 Biji hasil selfing var. *malaccensis* (A), selfing var. *sumatrana* (B), persilangan var. *malaccensis* dan *sumatrana* (C), persilangan var. *sumatrana* dan var. *malaccensis* (D). Sebagian biji berwarna coklat (E, F) atau kisut (E, panah). Skala = 5 mm

Kombinasi persilangan *Mam-selfing* menunjukkan proporsi biji hitam tertinggi yaitu 99%. Kombinasi *Mam x Sum* menghasilkan biji hitam sebesar 93%, kombinasi *Sum x Mam* 71% dan kombinasi *Sum-selfing* adalah yang paling rendah yaitu sebesar 62% (Gambar 5). Tanaman yang menghasilkan biji hitam yang paling tinggi merupakan tanaman yang potensial dijadikan tetua betina [21]. Kegagalan dalam pembentukan biji pada pisang pada umumnya karena adanya translokasi pada kromosom yang menyebabkan segregasi kromosom saat meiosis tidak seimbang dan akhirnya gamet tidak fungsional atau embryo yang terbentuk mengalami aborsi dan biji tidak berkembang [22].



Gambar 4 Proporsi jumlah biji per buah dari berbagai kombinasi penyerbukan



Gambar 5 Proporsi biji hitam, coklat dan kisut dari berbagai kombinasi persilangan

Masalah utama dalam pemuliaan pisang adalah sterilitas pisang budidaya yang merupakan faktor utama rendahnya pembantuan biji [11]–[13]. Contohnya adalah didapatkannya 200 biji dari polinasi dari 20.000 tandan pisang "Cavendish" [13]. Sebagai alternatif, pisang liar bisa digunakan sebagai tetua yang fertil sehingga memungkinkan untuk didapatkan biji [15]. Pisang liar sudah terbukti efektif dan dapat menghasilkan biji, misalnya pisang liar var. *malaccensis* yang dijadikan tetua jantan dengan pisang Madu [23].

IV. PENUTUP

Sterilitas pisang budidaya merupakan faktor utama penghambat pemuliaan pisang. Dalam penelitian ini Mam menunjukkan bisa dijadikan tetua yang potensial dalam pembentukan biji. Walaupun Sum memiliki tingkat pembentukan biji yang lebih rendah dibandingkan Mam, pisang ini juga bisa menghasilkan biji sehingga potensial dalam pemuliaan pisang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini FA sebagai kontributor utama mendesain percobaan, melakukan percobaan persilangan, mencatat data hasil pengamatan, analisa data dan menulis karya tulis ilmiah. WSK sebagai kontributor anggota melakukan analisa data. YSP sebagai kontributor anggota menyediakan material, mendesain percobaan dan mereview karya tulis ilmiah.

Penulis mengucapkan terma kasih terhadap Pusat Penelitian Biologi dan program kompetitif LIPI yang berjudul "Evaluasi, Karakterisasi dan Seleksi Varietas Baru Pisang Hasil Induksi Poliploidi dan Persilangan" dalam sub-program "Eksplorasi dan Pemanfaatan Terukur Sumber Daya hayati (Darat dan Laut) Indonesia" tahun 2013.

REFERENSI

- [1] FAO, (2020) FAOSTAT Statistical Database website. [Online]. Available: <http://fao.org/faostat>, 2020.
- [2] FAO, FAO Statistical Yearbook 2014 - Near East and North Africa Food and Agriculture. Cairo, Egypt: FAO, 2014.
- [3] X. Perrier, E. de Langhe, M. Donohue, C. Lentfer, L. Vrydaghs, F. Bakry, F. Carreel, I. Hippolyte, J-P. Horry, C. Jenny, V. Lebot, A-M. Risterucci, K. Tomekpe, H. Doutrelepont, T. Ball, J. Manwaring, P. de Maret and T. Denham, "Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa spp.*) domestication," *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 108, no. 28, pp. 11311–11318, 2011.
- [4] G. Blomme, M. Dita, K. S. Jacobsen, L. Pérez Vicente, A. Molina, W. Ocimati, S. Poussier and P. Prior, "Bacterial Diseases of Bananas and Enset: Current State of Knowledge and Integrated Approaches Toward Sustainable Management," *Front. Plant Sci.*, vol. 8, p. 1290, Jul. 2017.
- [5] C. R. R. Hooks, M. G. Wright, D. S. Kabasawa, R. Manandhar, and R. P. P. Almeida, "Effect of banana bunchy top virus infection on morphology and growth characteristics of banana," *Ann. Applied Biol.*, vol. 153, pp. 1–9, 2008.
- [6] G. Blomme, M. Dita, K. S. Jacobsen, L. Pérez Vicente, A. Molina, W. Ocimati, S. Poussier and P. Prior, "Bacterial Diseases of Bananas and Enset: Current State of Knowledge and Integrated Approaches Toward Sustainable Management," *Front. Plant Sci.*, vol. 8, no. 1290, 2017.
- [7] S. Tripathi, B. L. Patil, and R. Verma, "Viral Diseases of Banana and Their Management," in *Plant Viruses: Evolution and Management*, R. K. Gaur, Ed. pp. 289–308, 2016.
- [8] R. A. Fullerton and T. L. Olsen, "Pathogenic variability in *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, cause of Black Sigatoka in banana and plantain," *New Zeal. J. Crop Hortic. Sci.*, vol. 23, pp. 39–48, 1995.
- [9] D. H. Marín, D. Monte, F. Produce, R. A. Romero, C. Brands, M. Guzmán and T. B. Sutton, "Black Sigatoka: an increasing threat to banana cultivation," *Am. Phytopathol. Soc.*, vol. 87, no. 3, pp. 208–222, 2003.
- [10] R. C. Ploetz, "Fusarium Wilt of Banana.," *Phytopathology*, vol. 105, no. 12, pp. 1512–21, 2015.
- [11] J. A. Fortescue and D. W. Turner, "Pollen fertility in *Musa*: Viability in cultivars grown in Southern Australia," *Aust. J. Agric. Res.*, vol. 55, no. 10, pp. 1085–1091, 2004.
- [12] N. S. Roux, A. Toloza, J. Dolezel, and B. Panis, "Usefulness of embryogenic cell suspension cultures for the induction and selection of mutants in *Musa spp.*," *Banan. Improv. Cell. Mol. Biol. Induc. Mutat. Sci. Publ. Inc.*, USA, pp. 33–43, 2004.
- [13] A. J. F. Morán, "Improvement of Cavendish Banana Cultivars through Conventional Breeding," in *Proc. Int. ISHS-ProMusa Symp. on Bananas and Plantains: Towards Sustainable Global Production and Improved Uses*, pp. 205–208, 2013.
- [14] H. T. du Montcel, F. Carreel, and F. Bakry, "Improve the diploids - the key for banana breeding.pdf," in *New Frontier in Resistance Breeding for Nematode, Fusarium and Sigatoka*, Montpellier-France, 1995.
- [15] F. Bakry, F. Carreel, C. Jenny, and J.-P. Horry, "Genetic Improvement of Banana," in *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species*, S. M. Jain and P. M. Priyadarshan, Eds. LLC: Springer Science, pp. 3–49, 2009.
- [16] R. E. Nasution, "A taxonomy study of the species *Musa acuminata* Colla with its intraspecific taxa in Indonesia," *Memoirs of Tokyo University of Agriculture*, vol. 32, 1991.
- [17] A. D'Hont, F. Denoeud, J. Aury, F. Baurens, F. Carreel, O. Garsmeur, B. Noel, S. Bocs, G. Droc, M. Rouard, K. Jabbari, C. Cardi, J. Poulain, M. Souquet, K. Labadie, C. Jourda, J. Lengellé, M. Rodier-Goud, A. Alberti, M. Bernard, M. Correa, S. Ayyampalayam, M. Mckain, J. Leebens-Mack, D. Burgess, M. Freeling, D. Mbéguié-A-Mbéguié, M. Chabannes, T. Wicker, O. Panaud, J. Barbosa, E. Hribova, P. Heslop-Harrison, R. Habas, R. Rivallan, P. Francois, C. Poirion, A. Kilian, D.

- Burthia, C. Jenny, F. Bakry, S. Brown, V. Guignon, G. Kema, M. Dita, C. Waalwijk, S. Joseph, A. Dievert, O. Jaillon, J. Leclercq, X. Argout, E. Lyons, A. Almeida, M. Jeridi, J. Dolezel, N. Roux, A. Risterucci, J. Weissenbach, M. Ruiz, J. Glaszmann, F. Quétier, N. Yahiaoui, and P. Wincker, "The banana (*Musa acuminata*) genome and the evolution of monocotyledonous plants.," *Nature*, vol. 488, pp. 213–219, 2012.
- [18] T. Handayani, D. Martanti, Y. S. Poerba, dan Witjaksono, "Deteksi Awal Ketahanan Beberapa Aksesori Pisang Lokal dan Hasil Persilangan terhadap Penyakit Layu *Fusarium*," *J. Hortikultura Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 88–96, 2017.
- [19] N. W. Simmonds, "Segregation in some diploid bananas," *J. Genet.*, vol. 51, pp. 458–469, 1953.
- [20] R. Ortiz and D. Vuylsteke, "Effect of the parthenocarpy gene P1 and ploidy on fruit and bunch traits of plantain— banana hybrids," *Heredity (Edinb.)*, vol. 75, pp. 460–465, 1995.
- [21] K. S. Dodds and N. W. Simmonds, "Genetical and cytological studies of *Musa*; the origin of an edible diploid and the significance of interspecific hybridization in the banana complex," *J Genet*, vol. 48, no. 3, pp. 285–296, 1948.
- [22] K. Shepherd, *Cytogenetics of the genus Musa*. Montpellier, France: International Network for the Improvement of Banana and Plantain, 1999.
- [23] Y. S. Poerba, F. Ahmad, dan Witjaksono, "Persilangan Pisang Liar Diploid *Musa acuminata* Colla var. *malaccensis* (RIDL.) Nasution Sebagai Sumber Polen dengan Pisang Madu Tetraploid," *J. Biol. Indones.*, vol. 8, no. 1, pp. 181–192, 2012.

Lampiran Tabel 1. Jumlah bunga yang diserbuki dan jumlah biji yang didapat dari tiap kombinasi penyerbukan

Penyerbukan	Jumlah bunga	Total biji	Jumlah biji			Rerata biji/bunga
			Hitam	Coklat	Kisut	
Mam- <i>selfing</i>	96	3216	3184	32	0	33.50
Sum- <i>selfing</i>	54	609	379	230	0	11.28
Mam x Sum	266	631	551	39	1	2.37
Sum X Mam	227	2544	1821	723	0	11.21

Catarsi *mollosus* Pada Lahan Agroforestri pada Blok Pemanfaatan di Tahura Wan Abdul Rachman

Jefpry Saputra^{1*}, Bainah Sari Dewi², Sugeng P. Harianto³, Yulia Rahma Fitriana⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹jefprysaputra1997@gmail.com

²bainahsariwicaksonol2@gmail.com

³sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

⁴yulia.fitriana@fp.unila.ac.id

Intisari — *Catarsi* *mollosus* merupakan salah satu dari jenis spesies *Dung Beetle* yang termasuk kedalam kelompok dalam famili scarabaeidae yang terkenal karena hidupnya ditinja. *Dung Beetle* mempunyai fungsi ekologis yaitu membantu mengurai kotoran hewan sehingga terlibat dalam siklus hara dan membantu menyebarkan biji tumbuhan. Lokasi pengamatan yang dilakukan berada di Tahura Wan Abdul Rachman pada Blok Pemanfaatan, dimana pada Blok ini digunakan oleh masyarakat sekitar dengan cara sistem Agroforestri. Agroforestri yaitu perpaduan antara tanaman pertanian dan tanaman kehutanan yang ditanam pada suatu lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Keanekaragaman jenis *Catarsi* *Mollosus* pada Blok Pemanfaatan serta pengaruh lahan Agroforestri yang dikelola oleh masyarakat sekitar hutan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 27 individu dari 3 jenis *Dung Beetle* dimana 13 individu dengan jenis *Catarsi* *mollosus* dengan $H' = 0.35$ yang artinya Keanekaragaman jenisnya rendah. Pengelolaan lahan Agroforestri yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan yaitu dengan cara membersihkan rumput yang menutupi tanaman para petani dengan cara memotong rumput pada vegetasi bawah sehingga lahan tersebut menjadi terbuka. *Dung Beetle* secara umum lebih menyukai pada vegetasi tertutup sehingga Keanekaragaman jenis *Catarsi* *mollosus* yang didapatkan rendah. Selain itu, diperlukan penyuluhan terkait bagaimana pengelolaan lahan Agroforestri yang tepat agar dapat memperhatikan lingkungan ekologis bagi kelestarian hutan tersebut.

Kata kunci — *Catarsi* *mollosus*, agroforestri, ekologis, lahan, tanaman.

Abstract — *Catarsi* *mollosus* is one of the species of *Dung Beetle* which belongs to the group in the family Scarabaeidae which is famous for his life was Ditinja. *Dung Beetle* has an ecological function that helps to break down animal dirt so that it is involved in the nutrient cycle and helps spread the seeds of plants. The location of the observation is done at Tahura Wan Abdul Rachman on block utilization, where in this block is used by the community around the way Agroforestri system. Agroforestri is a blend of agricultural crops and forestry plants planted on a land. This research aims to determine the diversity of the type of *Catarsi* *mollosus* on the utilization block and know the influence of Agroforestri land that is managed by the community around the forest. Based on the results of the study obtained 27 Individu of 3 types of *Dung Beetle* where 13 individu with the type of *Catarsi* *mollosus* with $H' = 0.35$ which means low type diversity. The management of Agroforestri land carried out by the community around the forest is by clearing the grass covering the crops of the farmers by cutting grass in lower vegetation so that the land becomes open. *Dung Beetle* generally prefers the covered vegetation so that the diversity of *Catarsi* *mollosus* is obtained low. In addition, counseling is necessary to manage the proper Agroforestri land management in order to observe the ecological environment for the sustainability of the forest.

Keywords— *Catarsi* *mollosus*, agroforestri, ecological, land, plant.

I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, hal ini karena Indonesia terletak di kawasan tropik sehingga memiliki iklim yang stabil. Secara letak geografis Indonesia terletak di benua Asia dan benua Australia [1]. Keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia salah satu nya

adalah serangga, dengan jumlah mencapai 250.000 jenis atau sekitar 15% dari jumlah jenis biota utama yang diketahui di Indonesia.

Keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia salah satunya berada di Provinsi Lampung. Tahura Wan Abdul Rachman merupakan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu yang dikelompokkan menjadi tiga Blok Pengelolaan yaitu Blok Pemanfaatan, Blok

Lindung dan Blok lainnya ([1] - [2]). Kegiatan lainnya yang dilakukan pada blok lainnya yaitu dengan mengelola hutan oleh masyarakat sekitar dengan cara sistem agroforestri ([3] - [4]). Agroforestri merupakan pengelolaan lahan secara maksimal dimana didalam suatu lahan tersebut terdapat semak, maupun tanaman semusim yang di dominasi oleh pepohonan disertai dengan hewan ternak didalam lahan tersebut [5].

Tahura di Provinsi Lampung tepatnya kawasan hutan Register 19 Gunung Betung semula merupakan hutan lindung, namun berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 408/Kpts-II/1993 tanggal 10 Agustus 1993, kawasan tersebut diubah fungsinya menjadi Taman Hutan Raya dengan pertimbangan untuk menjamin pelestarian lingkungan dan konservasi alam. Kawasan tersebut selanjutnya diberi nama Tahura Wan Abdul Rachman yang memiliki luas 22.249,31 Ha [6].

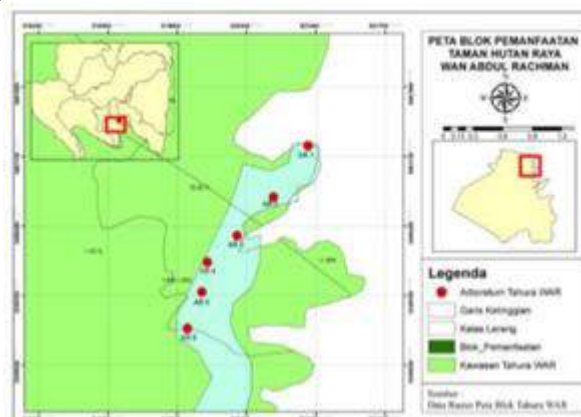
Keberadaan *Dung Beetle* sangat berperan penting dalam membantu mengurai kotoran hewan serta membantu menyebarkan biji tumbuhan. Selain itu, karena fungsinya yang sangat penting dalam ekosistem, maka [7] menyatakan bahwa kumbang tinja juga berperan sebagai jenis serangga spesies kunci (*keystone species*) yang ada pada suatu ekosistem. Selain kumbang hobi terbang kesana kemari kumbang juga berperan penting dalam menjaga siklus nutrisi dan aerasi tanah [8].

Salah satu jenis *dung beetle* yang ada di Indonesia yaitu *Catarsi mollosus*. *Catharsius mollosus* adalah kumbang yang berukuran besar (30-35 mm), memiliki tiga pasang kaki, bentuk tubuh bulat dan pada bagian kepala terdapat antena dan lebih banyak aktivitasnya pada malam hari. Ketika dewasa *dung beetle* memiliki tanduk sehingga mempermudah dalam menggali tanah [9]. Menurut [10] *Catharsius molossus* adalah spesies yang berasal dari Genus *Catharsius*. Pentingnya penelitian ini yaitu untuk mengetahui Keanekaragaman jenis *Catharsius molossus* terhadap pengaruh lahan agroforestri yang dikelola oleh masyarakat sekitar hutan pada Blok Pemanfaatan di Tahura WAR.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tahura Wan Abdul Rachman di Blok Pemanfaatan, Kabupaten Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2019, seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gbr. 1 Lokasi Penelitian *Catarsi mollosus* Pada Blok Pemanfaatan Di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di TAHURA Wan Abdul Rachman

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi kamera, ember, gelas plastik, kawat, kaliper, cangkuk dan *Tally Sheet*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses satwa liar yang digunakan untuk menarik jenis *Catarsi mollosus* agar menghampiri trap dan air agar *Catarsi mollosus* tidak dapat keluar kembali.

C. Metode Penelitian

Pengumpulan data primer melalui observasi ke lapang dengan memasang trap yaitu berupa ember yang dipendam kedalam tanah kemudian diberi air dan memasang feses satwa liar yang telah disiapkan kedalam ember. Data primer yang dicari terdiri jumlah *Catarsi mollosus* yang ditemukan dan pengelolaan lahan Agroforestri yang dikelola oleh masyarakat sekitar hutan. Data sekunder yang dikumpulkan dengan cara studi pustaka adalah data tentang kondisi umum lokasi dan juga kesukaan tempat tinggal *Catarsi mollosus*.

D. Pengambilan Data di Lapangan

Pengambilan data ini dilakukan selama 3 bulan pengamatan yaitu mulai 1 Oktober 2019 - 18 Desember 2019. Pengamatan yang dilakukan setiap bulan nya hanya 8x pengamatan, dimana pada tanggal 1 dan tanggal 15 melakukan pemasangan feses, sedangkan

pada tanggal 2, 3, 4 dan 16, 17, 18 melakukan pengamatan dan mencatat jumlah *Catarsiis mollosus* yang terperangkap di dalam trap pengamatan. Pemilihan tanggal ini sudah mewakili data selama 1 bulan pengamatan dimana pada tanggal 1 berada pada minggu pertama dan pada tanggal 15 berada pada minggu ketiga.

E. Pengumpulan Data di Lapangan

Pengamatan yang dilakukan berada di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman khusus nya di arboretum 1, 2, 3, 4, 5 dan 6. Pemasangan trap pada masing- masing arboretum dipasang dengan jumlah 6 trap, dimana 3 trap diletakan di bawah naungan pohon dan 3 nya diletakan di vegetasi terbuka. Hal ini dilakukan untuk dapat membandingkan *Catarsiis mollosus* lebih tertarik pada trap pengamatan yang berada di bawah naungan pohon atau pada vegetasi terbuka.

F. Analisis Data

Keanekaragaman jenis *Catarsiis mollosus* dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut :

Analisa jenis *Catarsiis mollosus* pada Blok Pemanfaatan di Tahura WAR dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman jenis yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [11] :

Keanekaragaman jenis akan dinyatakan dalam Indeks Shannon Wiener (H') yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

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

dimana p_i adalah pembagian jumlah individu jenis ke- i terhadap jumlah individu total [12]. [13], mengatakan kisaran nilai hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman menurut Shannon Wiener (H') sebagai berikut jika:

- $H' \geq 3$: Keanekaragaman spesies tinggi
- $1 < H' < 3$: Keanekaragaman spesies sedang
- $H' \leq 1$: Keanekaragaman spesies rendah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman Jenis *Catarsiis mollosus*

Berdasarkan hasil pengamatan di dapatkan 3 jenis *dung beetle* pada Blok Pemanfaatan di Tahura Wan Abdul Rachman. Hal ini menunjukkan bahwa *Dung Beetle* jenis

Catarsiis mollosus mendapatkan H' sebesar 0.35 yang artinya Keanekaragaman jenis ini sangat rendah, yang dapat di lihat pada Tabel 1.

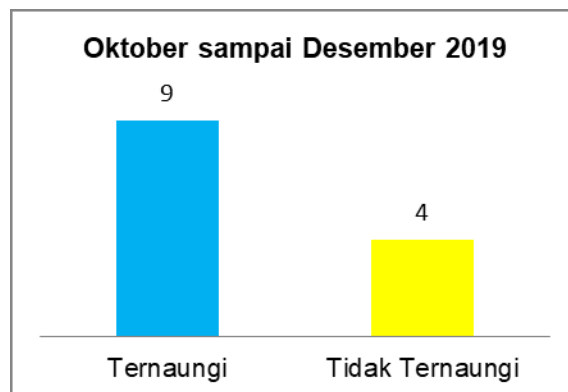
Tabel 1. Keanekaragaman Jenis *Dung Beetle* di Blok Pemanfaatan di Tahura Wan Abdul Rachman

No	Nama Spesies	Jumlah	Pi	Hi
1	<i>Catarsiis mollosus</i>	13	0.48	0.35
2	<i>Onthopagus sp</i>	11	0.41	0.37
3	<i>Orytes rhinoceros</i>	3	0.11	0.24
		27		

Pengaruh keanekaragaman jenis *Catarsiis mollosus* rendah karena di pengaruhi berbagai faktor seperti pengaruh cuaca, struktur vegetasi terbuka dan tertutup hingga adanya kegiatan pengelolaan lahan agroforestri oleh masyarakat sekitar hutan.

B. Keanekaragaman Jenis *Catarsiis mollosus* ternaungi dan tidak ternaungi

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan jenis *Catarsiis mollosus* lebih dominan berada pada vegetasi yang ternaungi dibandingkan dengan vegetasi yang terbuka. Hal ini sesuai dengan penelitian [14] bahwa jumlah *dung beetle* pada naungan lebih banyak dibandingkan tanpa naungan pohon, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gbr. 2 Kondisi vegetasi yang didapatkan jenis *Catarsiis mollosus*

Gambar 2. juga menunjukkan bahwa pada vegetasi ternaungi didapatkan 9 individu sedangkan pada kondisi vegetasi tidak ternaungi terdapat 4 individu, ini dikarenakan *Catarsiis mollosus* lebih menyukai vegetasi yang ternaungi karena jenis *Catarsiis mollosus* tidak menyukai cuaca yang panas.

Wilayah yang ternaungi oleh vegetasi pohon-pohon besar dan berbagai jenis tanaman tanaman pelindung dengan berbagai tingkat naungan menciptakan iklim mikro (suhu dan kelembaban). Menurut [15] bahwa bahwa jenis

dung beetle di bawah naungan pohon lebih besar dibandingkan dengan tanpa naungan pohon. Hal ini didukung dengan pendapat [13] bahwa faktor abiotik seperti suhu sangat berpengaruh pada aktivitas *Catarsius mollosus*.

Menurut [16] bahwa *dung beetle* lebih banyak ditemukan pada vegetasi tertutup dibandingkan pada vegetasi terbuka. Sejalan dengan penelitian [17] bahwa vegetasi yang tertutup memiliki sumber pakan yang banyak bagi mamalia, sehingga keberadaan mamalia di daerah tersebut tidak terganggu.



Gbr. 3 Kondisi lahan yang dikelola oleh Masyarakat Sekitar Dengan Sistem Agroforestri

C. Kegiatan Masyarakat Sekitar Hutan Di Lahan Agroforestri

Kegiatan pengelolaan kawasan Tahura Wan Abdul Rachman dilakukan dengan sistem agroforestri yaitu perpaduan tanaman pertanian dengan tanaman kehutanan dimana tanaman pertanian yang ditanam biasanya tanaman oleh masyarakat sekitar dengan tanaman semusim seperti pisang maupun kakao, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3. pengelolaan lahan oleh masyarakat sekitar dengan membersihkan struktur vegetasi bawah sehingga sinar matahari langsung menuju lantai hutan, ini sangat berbahaya ketika terjadi hujan. Air hujan yang jatuh langsung menuju tanah sehingga lama kelamaan agregat tanah akan hancur dan menimbulkan erosi pada permukaan tanah.

Pada kondisi yang ada di lapangan yaitu lahan yang di kelola oleh masyarakat sekitar hutan tidak dapat menaungi tumbuhan yang ada dibawah nya, sehingga hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan keanekaragaman jenis *Catarsius mollosus* sangat rendah. [18] apabila hutan telah mengalami kerusakan yang begitu parah seperti pengalihan fungsi lahan dari lahan tertutup

menjadi lahan terbuka, maka tidak akan di temukan spesies tersebut lagi.



Gbr. 4 *Dung beetle* Jenis *Catarsius mollosus*

Kelebihan dari jenis *Catarsius mollosus* meski lebih menyukai vegetasi yang terdapat di wilayah tertutup, spesies tersebut juga mampu bertahan hidup pada vegetasi di wilayah terbuka dan dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungannya [9]. Selain itu menurut [11] bahwa saat cuaca hujan maka *Catarsius mollosus* sebagian besar sulit ditemukan di permukaan tanah, karena *Catarsius mollosus* berlindung di bawah tanah, yang dapat di lihat pada Gambar 4.

IV. PENUTUP

Keanekaragaman jenis *Catarsius mollosus* didapatkan sebesar 0.35 dimana artinya keanekaragaman jenisnya rendah, ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pengaruh suhu dimana *Catarsius mollosus* tidak menyukai cuaca yang panas selain itu pengelolaan oleh masyarakat sekitar dengan sistem agroforestri dinilai kurang baik karena pada kondisi vegetasi bawah oleh masyarakat sekitar ditebang habis yang kemudian oleh masyarakat sekitar ditanam dengan tanaman semusim seperti pisang, kakao maupun cabai. Ketika terjadi hujan maka air hujan akan langsung jatuh ke permukaan tanah dan lama kelamaan agregat tanah akan hancur dan menyebabkan erosi permukaan. Perlunya adanya sosialisasi mengenai pengelolaan lahan yang di kelola oleh masyarakat sekitar agar dapat menjaga kelestarian ekologi hutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Kemenristek Dikti yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah dengan skema Penelitian Dasar pada tahun 2019. Terima Kasih juga kepada kepala UPTD Tahura WAR yang telah memberikan

izin penelitian di Tahura WAR serta Abah adik yang selalu mendampingi, Rofiq, Joana dan Garin yang selalu membantu selama pengamatan. Tim PKLN 2019 yaitu Rosadea Nancy, Monica Destia, Imam Adji, Safta dan Syarif.

REFERENSI

- [1] Wahyudi, A., Harianto, S.P dan Darmawan, A.2014. Keanekaragaman Jenis Pohon di Hutan Pendidikan S. M. Metev and V. P. Veiko, Laser Assisted Microtechnology, 2nd ed., R. M. Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.
- [2] Erwin, Bintoro, A., dan Rusita. 2017. Keragaman vegetasi di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi terpadu (HPKT) Tahura Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3) : 1-11.
- [3] Tiurmasari, S. 2016. Analisis vegetasi dan tingkat kesejahteraan masyarakat pengelola agroforestri di Desa Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 49 p.
- [4] Kholifah, U.N., Wulandari, C., Santoso, T., dan Kaskoyo, H. 2017. Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Kelurahan sumber agung kecamatan kemiling kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5 (3) : 39-47.
- [5] Olivi, R., Qurnati, R., dan Firdasari. 2015. Kontribusi Agroforestri Terhadap Pendapatan Petani Di Desa Sukoharjo 1 Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Sylva Lestari*. 3 (2) : 112.
- [6] UPTD Tahura WAR. 2009. Hutan Pendidikan Konservasi Tahura Wan Abdul Rachman. Bandar Lampung.
- [7] Primack, R.B., J. Supriatna, M. Indrawan, dan P. Kramadibrata, 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. Princeton University Press. Jakarta.
- [8] Goh, T.G. 2014. Preliminary Survey Of Dung Beetle Diversity In Krau Wildlife Reserve, Pahang, Malaysia. *Journal of Wildlife and Parks*. 28(13) : 11-36.
- [9] Rahmawati. D.I, Dewi, B,S dan Harianto, S.P. 2019. Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Dung Beetle di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal Of Forestry Research*. 2(2) : 77-87.
- [10] Lu, J., Sun, Q., Tu, Z.C., Qing, L., Shui, P.X., dan Cheng, Y.X. 2015. Identification of N-Acetyldopamine Dimers from the Dung beetle *Catharsius Molossus* and Their Cox-1 and Cox-2 Inhibitory Activities. *Molecules Journal* 20(1): 15589-15596. Ma, J., Xin, C., dan Tan, C. 2015. Preparation Physicochemical and Pharmaceutical Characterization of Chitosan from *Catharsius molossus* Residue. *International Journal of Biological Macromolecules* 1(80): 547556.
- [11] Dewi, B.S. 2016. Pembelajaran Konservasi Biodiversitas Dung Beetle Dalam Adaptasi Perubahan Iklim. Prosiding. Seminar Nasional Apik. 1-16.
- [12] Tiurmasari, S. 2016. Analisis vegetasi dan tingkat kesejahteraan masyarakat pengelola agroforestri di Desa Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 49 p.
- [13] Rohiyani, M, Setiawan, A., dan Rustiati. E.L. 2014. Keanekaragaman Jenis Burung Di Hutan Pinus Dan Hutan Campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Silva Lestari*. 2(2) : 89-98.
- [14] Helmiyetti., Manaf, S., Dewi A.S. 2015. Diversity Of Dung Beetle In Cow's Faecal On Kawasan Konservasi Taman Hutan Raya Rajolelo (TAHURA) Bengkulu. *Jurnal Gradien* Vol. 11 (2) : 1133-1137.
- [15] Dewara. N. Dewi. B.S dan Harianto. S.P. 2019. Pengaruh Naungan Pohon terhadap Keanekaragaman Dung Beetle di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1): 121-128.
- [16] Rahmadi. A., Dewi, B.S., Iswandaru, D dan Harianto S.P. 2019 Analisis Keanekaragaman dan Kelimpahan Dung Beetle Pada Variasi Feses Mamalia di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Prosiding. Seminar Nasional Fakultas Kehutanan UGM. 1-5.
- [17] Zulkarnain, G., Winarno, G.D., Setiawan A., dan Harianto, S.P. 2018. Studi Keberadaan Mamalia di Hutan Pendidikan, Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal of Forestry Research* 1(2): 11-20.
- [18] Ueda, A., Dwibadra, D., Noerdjito, W.A., Sugiarto., Kon, M., Ochi, T., Takahashi, M., dan Fukuyama, K. 2015. Effect of Habitat Transformation from Grassland to Acacia mangium Plantation on Dung beetle Assemblage in East Kalimantan. *Jurnal of Insect Conservation* 19(4): 765780.

Penanggulangan Kebakaran Hutan Di Kalimantan Tengah Dalam Perspektif Human Security

Joko Santoso¹³⁾, Sulmin Gumiri¹²⁾, Nina Yulianti^{12*)}, Masliani¹²⁾

¹⁾Program Studi Doktoral Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Palangka Raya

²⁾BIMAS Buddha, Kementerian Agama Republik Indonesia

*Email: joko26724@gmail.com

Intisari—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisa kebijakan penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia dalam perspektif Human Security. Penelitian ini berfokus pada kebijakan dalam upaya penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia, dan apakah Indonesia dalam menanggulangi kebakaran hutan sesuai dengan perspektif Human Security. Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi pustaka. Adapun untuk analisa data, digunakan analisis kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam penanggulangan kebakaran hutan, Indonesia merumuskan dan menerapkan beberapa kebijakan berupa Undang-undang dan upaya penanggulangan. Namun demikian dalam pelaksanaannya kebijakan tersebut belum berjalan dengan maksimal, sebab faktanya kasus kebakaran hutan masih terus terjadi di beberapa wilayah yang sama. Penanggulangan Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia menjadi prioritas agar tidak menjadi masalah berkelanjutan yang dapat mempengaruhi aktivitas manusia sampai dengan pengaruh terhadap kondisi regional serta tidak sampai memicu konflik global, etis dan sipil.

Kata Kunci—Kebakaran Hutan, Human Security

Abstract—This study aims to determine the analysis of Forest Fire Management policies in Indonesia from a Human Security Perspective. This research focuses on policies in efforts to control forest fires in Indonesia, and whether Indonesia is fighting forest fires in accordance with a Human Security perspective. This research is a descriptive research. The data method used is literature study. As for data analysis, used quantitative and qualitative analysis. The results of this study indicate that in the prevention of forest fires, Indonesia has formulated and implemented several policies in the form of laws and countermeasures. However, in its implementation, this policy has not run optimally, due to the fact that cases of forest fires continue to occur in the same areas. Prevention of forest and land fires in Indonesia is a priority so that it does not become a sustainable problem that can affect human activities to the extent that it affects regional conditions and does not lead to global, ethical and civil conflicts.

Keywords—Forest Fire, Human Security

I. PENDAHULUAN

Isu tentang lingkungan merupakan salah satu isu yang sedang disoroti dalam Hubungan Internasional. Saat ini Hubungan Internasional tidak lagi terfokus pada isu-isu konfliktual atau hanya membahas tentang perang dan perdamaian saja, melainkan mulai berfokus pada isu tentang lingkungan hidup. Peningkatan jumlah penduduk dunia memberi pengaruh pada kondisi lingkungan di berbagai negara atau wilayah. Bahwa terdapat 4 dari 9 batasan planet yang telah terlampaui, batas-batas tersebut meliputi *biosphere integrity* atau integritas biosfer, perubahan iklim (tingkat karbondioksida di atmosfer), perubahan fungsi lahan yang disebabkan oleh deforestasi, dan sistem perputaran biogeokimia (kesalahan aliran

nitrogen dan fosfor salah satunya ada pada pupuk ke laut) yang telah berubah. Dari keempat batasan yang telah terlampaui tersebut, permasalahan yang sudah mendesak adalah integritas biosfer dan masalah perubahan iklim.

Indonesia saat ini menghadapi salah satu permasalahan yaitu perubahan tata guna lahan yang merupakan salah satu tanggungjawab dari perencanaan. Deforestasi memicu pengurangan keragaman hayati yang menyebabkan rusaknya sistem rantai makanan, berdampak pada aliran air, dan berdampak pada siklus biogeokimia karbon, fosfor, nitrogen, dan elemen penting lainnya.

Hutan adalah sumber daya alam yang berpotensi dalam dimanfaatkan untuk pembangunan nasional. Walaupun begitu, sering terjadinya ancaman dan gangguan pada hutan

dan lahan dalam usaha pelestariannya. Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu ancamannya. Kebakaran hutan berdampak buruk kepada tanaman, ekonomi dan sosial dan juga lingkungan hidup. Sehingga, kebakaran hutan tidak hanya memberikan dampak buruk kepada hutan itu sendiri, melainkan lebih parahnya lagi adalah menyebabkan proses pembangunan dapat terganggu (Elysa, 2014).

Indonesia telah dimasukkan kedalam Buku Rekor Dunia Guinness, karena Indonesia merupakan negara tercepat dalam tingkat kehancuran hutan dibandingkan dengan negara yang mempunyai 90 persen sisa hutan dunia. Kehancuran luas hutan di Indonesia sebanding dengan 300 lapangan sepakbola dalam satu jamnya, dengan kemusnahan 72 persen hutan asli Indonesia ditambah lagi ancaman penebangan komersil, pembukaan lahan baru untuk perkebunan kelapa sawit dan juga kebakaran hutan. "Dari 44 negara yang secara kolektif memiliki 90% hutan di dunia, negara yang meraih tingkat laju deforestasi tahunan tercepat di dunia adalah Indonesia, dengan 1.8 juta hektar hutan dihancurkan per tahun antara tahun 2000 hingga 2005, sebuah tingkat kehancuran hutan sebesar 2% setiap tahunnya atau 51 km² per hari".

Salah satu penyebab dari kehancuran hutan yang besar di Indonesia adalah dikarenakan kebakaran hutan. Kebakaran hutan merupakan kebakaran yang terjadi di kawasan hutan. Kebakaran hutan terjadi dikarenakan faktor yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Kebakaran hutan yang disengaja dikarenakan oleh perbuatan manusia dalam kegiatan membuka lahan untuk berladang atau untuk pembukaan lahan kelapa sawit yang dilakukan dengan cara pembakaran hutan. Faktor kebakaran hutan karena kesengajaan ini merupakan faktor utama dan 90% kebakaran hutan yang terjadi saat ini disebabkan karena faktor kesengajaan membakar ini (BNPB, 2014), dan 99% penyebab kebakaran hutan adalah karena ulah manusia (BNPB, 2019)

Selain itu, kebakaran hutan yang disebabkan karena faktor tidak disengaja adalah seperti kelalaian manusia dalam puntung rokok yang dibuang sembarangan dalam kawasan hutan, membakar sampah, atau pembakaran sisa-sisa perkemahan. Bentuk gangguan pada hutan yang masih sering terjadi adalah kebakaran hutan. Kebakaran hutan menghasilkan dampak

negatif cukup besar seperti rusaknya ekologi, menurunnya keanekaragaman ekosistem hayati, bahkan bisa sampai menyebabkan pemanasan global karena produksi CO₂ yang berlebihan dan terus menerus. Dampak lain adalah berimbas kepada kesehatan masyarakat dikarenakan menghirup asap yang dihasilkan dari kebakaran. Mengingat dampak kebakaran hutan tersebut, maka upaya perlindungan terhadap kawasan hutan dan sangatlah penting.

Data tentang kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan Tengah tersebut diperoleh responden dari orang lain seperti keluarga, pemerintah, pendidikan dan lainnya. Sehingga dengan demikian pemahaman yang diperoleh dalam bentuk informasi merubah perilaku seseorang ke arah yang baik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Harun dan Rashid (2015) di dalam jurnalnya "*Factors Influencing Products' Knowledge of Islamic Banking Employe*" yang mengemukakan bahwa pemahaman sebagai informasi yang dikombinasikan dengan pengalaman, konteks, interpretasi dan refleksi, serta pendapat Kotler (2000) yang mengemukakan bahwa pemahaman sebagai suatu perubahan dalam perilaku suatu individu yang berasal dari pengalaman.

Dari permasalahan diatas peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana dan upaya pemerintah yang dilakukan dalam mencegah dan menanggani kebakaran hutan di Provinsi Kalimantan Tengah tersebut, mengingat bahwa sangatlah penting menjaga kelestarian hutan karena merupakan penghasil oksigen dan merupakan habitat bagi berbagai macam spesies dan ekosistem. Peneliti ingin mengetahui upaya apa saja yang telah dilakukan oleh Pemerintah.

II. LITERATUR REVIEW

Isu lingkungan merupakan isu yang sangat luas karena menyangkut aspek-aspek yang beraneka ragam. Permasalahan lingkungan terfokus pada kebakaran hutan adalah salah satu kasus pengerusakan lingkungan hidup yang dari dulu sampai sekarang masih belum terselesaikan. Hal ini menimbulkan banyak akibat bagi hidup masyarakat Indonesia dan juga negara-negara tetangga pun terkena imbasnya. Dalam hal kebakaran hutan di Indonesia, penulis berusaha melihatnya dari sisi human security, dimana kaca mata tiap negara berbeda dalam melihat hal ini.

Human security sendiri bukanlah hal yang baru dalam hubungan internasional. Hanya saja, pada awalnya permasalahan ini cakupannya cukup sempit, yakni berada pada isu militer. Namun seiring berjalannya waktu, lama kelamaan konsep ini mulai berkembang. Pada tahun 1994

UNDP menjelaskan konsep human security yang mencakup : *economic security, food security, health security, dan political security*. Secara ringkas UNDP mendefinisikan human security:

*First, safety from such chronic threats such as hunger, disease, and repression. And, second, protection from sudden and hurtful disruptions in the patterns of daily life—whether in homes, in jobs or communities*¹⁰

Sejalan dengan praktik hubungan internasional kontemporer mengalami perkembangan signifikan dengan berlangsungnya perluasan aktor dan isu. Maka perhatian terhadap Human Security semakin terfokus. Konsep *Human Security* memahami keamanan dalam kesleuruhan dimensinya baik negara maupun individu warga negara. Menurut definisi UNDP tahun 1994, cakupan Human Security ada tujuh bidang, yaitu:

1. *Economic Security* (Keamanan ekonomi) : adanya jaminan basic income bagi individu, biasanya dari lahan produktif atau remunerative, yang berasal dari anggaran keuangan publik;
2. *Food Security* (Keamanan pangan) : adanya jaminan bagi semua orang memiliki akses yang sama baik ekonomi maupun kebutuhan fisik lain terhadap bahan/makanan pokok. Hal ini terkait dengan kurang meratanya distribusi makanan dan daya beli masyarakat;
3. *Health Security* (Keamanan kesehatan) : bertujuan untuk memeberikan jaminan perlindungan bagi semua orang dari penyakit dan pola hidup yang tak sehat, karena malnutrisi, kurangnya persediaan obat-obatan, pasokan air bersih yang kurang, dan kebutuhan perawatan kesehatan lainnya;
4. *Environmental Security* (Keamanan lingkungan) : bertujuan untuk melindungi manusia dari kerusakan alam baik jangka panjangkerusak maupun jangka pendek, kerusakan lingkungan oleh perbuatan manusia, deteriorasi lingkungan alam, seperti global warming, polusi udara, pencemaran hutan, dan lain-lain;

5. *Personal Security* (Keamanan individu) : bertujuan untuk melindungi manusia dari kekerasan fisik baik dari dalam maupun luar negeri, dari factor individu maupun sub-negara, dari penguasa, ataupun dari preman (predatory adults);

6. *Community Security* (Keamanan komunitas) : bertujuan untuk melindungi manusia dari kekerasan etnik dan sektarian dan dari kerugian nilai dan hubungan tradisional;

7. *Political Security* (Keamanan politik) : keamanan ini difokuskan pada apakah seseorang telah hidup dalam masyarakat yang menghargai dan menghormati Hak Azasi Manusia.

Konsep *Human Security* UNDP menandai pergeseran hubungan internasional yaitu perubahan norma tentang hubungan antara kedaulatan negara dan Hak Azasi Manusia yang kemudian melahirkan konsep Responsibility to Protect. Gagasan UNDP dengan demikian secara langsung mengaitkan Human Security dengan Hak Azasi Manusia dan hukum humaniter.

Definisi oleh UNDP ini mencakup *freedom from fear and freedom from want*, yang berarti kemananan manusia tidak hanya dijaga pada waktu tertentu namun mempertahankan kondisi tersebut setiap waktu agar hidupnya tidak terancam dan terlanggar hak-haknya. Sejalan dengan permasalahan yang dihadapi oleh Indonesia terkait kebakaran hutan. Bagaimana masyarakat mendapatkan perlindungan hidup. Misalnya saja, bagaimana manusia berhak mendapatkan udara bersih dan hidup sehat. Karena bagaimanapun Negara bertanggung jawab untuk itu semua. Thomas Hobbes mengatakan Negara dipandang sebagai pelindung wilayah, penduduk, dan cara hidup yang khas dan berharga.

Sebuah konsep atau gagasan harus ditransformasi ke dalam suatu kebijakan, maka aspek politik dan operasional harus menjadi variabel penting di dalamnya. Bencana alam sangat sulit diprediksi, dan tetap berada di luar kontrol manusia. Oleh karena itu, bantuan kemanusiaan harus dilakukan secara apolitik, imparsiial, dan netral. Security disini tidak berhenti hanya pada state security saja, melainkan mencakup semua karena ancaman bisa datang kepada dan kapan saja. Masalah kemanusiaan adalah masalah universal. Semua aktor dalam suatu negara harus berusaha untuk

menciptakan keamanan kolektif bagi negaranya sendiri.

Isu lingkungan sebenarnya bukanlah isu baru, Pada era tahun 1990- an, isu lingkungan hidup telah masuk ke dalam agenda internasional. Kerusakan lingkungan yang dialami oleh suatu negara tentu saja memberi dampak luar biasa terhadap negara tersebut. Permasalahan lingkungan hidup bukan hanya dimiliki oleh negara berkembang sebagai subjek eksploitasi sumberdaya oleh negara maju, namun akibat industrialisasi, negara maju semakin terdesak dalam memperhatikan lingkungan hidup negaranya.

Semakin luasnya perhatian akan isu lingkungan hidup menyebabkan adanya desakan bagi struktur yang ada untuk menciptakan keamanan lingkungan bagi setiap warga negaranya. Hal tersebut terlihat dari adanya keyakinan jika kerusakan lingkungan dapat membawa hal negatif terhadap pertahanan negara. Muncul kerusakan lingkungan seperti pemansan global, kebakaran hutan, polusi, dan berlubangnya lapisan ozon yang merupakan dampak dari perbuatan manusia yang semakin mengkhawatirkan. Inisiatif negara sangat diperluakan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Kerusakan lingkungan dapat melemahkan sumber daya dan stabilitas politik suatu negara.

Beberapa definisi mengenai keamanan lingkungan (*environmentalism security*) telah banyak dikemukakan. Salah satunya ialah menyebutkan keamanan lingkungan hidup merujuk pada konsep keamanan negara yang dicapai dengan memerangi kemiskinan, kerusakan lingkungan, dan kurangnya akses terhadap pengetahuan. Selain itu, menurut Zurlini dan Muller (2008) keamanan lingkungan hidup adalah tantangan utama menyangkut perubahan lingkungan global, dengan fokus pada interaksi antara ekosistem dan manusia, efek dari perubahan lingkungan global terhadap kerusakan lingkungan, dampak peningkatan permintaan sosial untuk sumber daya, jasa ekosistem, dan barang-barang yang terkait dengan lingkungan.

Environmentalism security pada dasarnya merupakan sebuah konsep keamanan negara yang dicapai dari keberhasilan dalam memerangi masalah kemiskinan, degradasi lingkungan hingga kurangnya pengetahuan.

Environmental security is the state of human-environment dynamics that includes

*restoration of the environment damaged by military actions, and amelioration of resource scarcities, environmental degradation, and biological threats that could lead to social disorder and conflict.*¹⁶

Istilah keamanan lingkungan hidup mulai dikenal setelah Svensson mempresentasikan materi "*Environmental Security: A Concept*" pada *International Conference on Environmental Stress and Security* di Stockholm, Swedia tahun 1988.¹⁷ *Environmental security* menjadi sangat penting karena melibatkan faktor udara, air dan tanah yang merupakan pilar aktivitas sosial dan ekonomi serta stabilitas politik.

Hubungan antara keamanan, manusia dan lingkungan telah menjadi objek dari beberapa penelitian dan subjek dari banyak publik belakangna ini.¹⁸ Kerusakan lingkungan membawa dampak negatif terhadap pertahanan suatu negara. Hal tersebut dikarenakan kerusakan lingkungan dapat menghambat ketersediaan sumberdaya dan juga mengganggu stabilitas politik hingga menurunkan kesejahteraan rakyat. Keamanan lingkungan adalah pusat dari keamanan nasional, sebab lingkungan memiliki peran penting dalam perdamaian, konflik, stabilisasi, dan ketidakamanan manusia mungkin berbeda dari situasi ke situasi dan karena itu masih diperdebatkan dalam kaitannya dengan variabel keamanan dan konflik lainnya, ada tumbuh indikasi bahwa itu adalah semakin penyebab yang mendasari ketidakstabilan, konflik dan kerusuhan.

Environmental security sendiri dapat dilihat sebagai konsep yang melibatkan penambahan dimensi lingkungan hidup dalam keamanan internasional. Terjadi kerusakan lingkungan dapat mengakibatkan terjadinya kelangkaan sumberdaya alam sehingga dapat mengganggu kepentingan nasional suatu negara.

III. METODE PENELITIAN

Tipe penelitian yang digunakan adalah tipe penelitian deskriptif, yaitu menggambarkan dan menganalisis mengenai penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia dalam perspektif *human security*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari buku-buku, dokumen-dokumen artikel, majalah, surat kabar dan internet. Teknik pengumpulan data yang

digunakan oleh penulis berupa telaah pustaka (*library research*) dan studi dokumen yaitu dengan mengumpulkan literature yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang akan dibahas berupa buku, dokumen, jurnal, artikel, majalah atau surta kabar. Teknik analisis yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah dengan menganalisa kemudian disimpulkan sedangkan data kuantitatif digunakan sebagai data pelengkap untuk menjelaskan kualitatif. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pola deduktif. Pola ini menggambarkan permasalahan yang diteliti secara umum, kemudian menarik kesimpulan secara khusus dengan menampilkan data-data serta analisa penulis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai program kehutanan dalam satu dekade terakhir, seperti sertifikasi ekolabel dan kemudian disusul dengan sertifikasi kayu legal atau dikenal dengan SVLK (sistem verifikasi legalitas kayu), pemberantasan illegal logging melalui Inpres No 4/2005 dan UU No 18/2013 tentang pencegahan dan pemberantasan perusakan hutan, maupun program-program yang terkait dengan REDD+ dan Inpres moratorium izin baru, belum dapat menjawab persoalan alih fungsi dan kerusakan hutan di Indonesia. Secara umum dikarenakan program-program tersebut tidak secara kuat menyentuh masalah-masalah pokok di sektor kehutanan, yaitu menjawab persoalan lemahnya tata kelola di sektor kehutanan yaitu: ketidakpastian kawasan hutan dan konflik tenurial, biaya transaksi yang tinggi, ketidak hadirannya kelembagaan pengelola hutan, serta ketidakadilan pengalokasian sumberdaya hutan dan kebijakan yang tidak efisien. Analisis peraturan perizinan kehutanan berdasarkan pendekatan *corruption impact assesment (CIA)* juga menunjukkan peraturan-peraturan itu rentan menimbulkan peras/suap dan korupsi (KPK, 2013).

Upaya untuk menyelamatkan hutan Indonesia tentunya tidak dapat dilepaskan dari penyelesaian tunggakan masalah di masa sebelumnya, baik dari sisi persoalan nyata di tingkat tapak, persoalan kebijakan, maupun persoalan kapasitas penyelenggara kehutanan. Identifikasi masalah kehutanan secara tepat dan fundamental dengan menggunakan informasi yang akurat, akan menentukan capaian

perbaikan kinerja kehutanan. Penyelesaian permasalahan kehutanan tersebut bukan hanya menentukan apa masalahnya, tetapi juga memerlukan strategi bagaimana solusi masalah-masalah tersebut dapat dijalankan. Selanjutnya, agar strategi tersebut dapat dilakukan optimal maka prasyarat kelembagaan dan kepemimpinan (*leadership*) kehutanan menjadi sebuah keharusan. Kepemimpinan seorang presiden sangat berpengaruh dalam proses pembuatan kebijakan. Ir. H. Joko

Widodo mengeluarkan instruksi presiden Nomor 11 Tahun 2015 tentang 60 Komisi Pemberantasan Korupsi, 2013: Kajian ini dilakukan oleh KPK bidang penelitian dan pengembangan dengan coordinator pelaksana Hariadi Kartodihardjo dan Grahat Nagara. Kajian ini dikaitkan dengan pelaksanaan perbaikan sistem pemerintahan melalui Nota Kesepahaman Bersama/NKB 12 Kementerian/Lembaga Peningkatan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, dalam rangka peningkatan pengendalian kebakaran hutan dan lahan di seluruh wilayah Republik Indonesia.

Secara teoritis sedikitnya ada tiga, fungsi utama yang harusnya dijalankan oleh pemerintah tanpa memandang tingkatannya, yaitu fungsi pelayanan masyarakat (*public service function*), fungsi pembangunan (*development function*), dan fungsi perlindungan (*protection function*). Kaitannya dengan bencana kebakaran hutan pemerintah bertanggung jawab untuk memberikan perlindungan dan memberikan rasa aman kepada masyarakat dari dampak paparan kabut asap kebakaran hutan .

Dalam penanganan dan pengendalian kebakaran hutan dan lahan, pemerintah sudah mempunyai perangkat regulasi, antara lain:

1. Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang kehutanan.
2. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
3. Peraturan Pemerintah No. 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan
4. Undang-undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan.

Pengelolaan atas kebakaran hutan dan lahan meliputi upaya pencegahan dan pengendalian. Kedua upaya itu harus dilakukan secara sistematis, serba-cakup (*comprehensive*), dan

terpadu dengan melibatkan semua pihak yang berkepentingan (stakeholder). Tindakan pencegahan merupakan komponen terpenting dari seluruh sistem penanggulangan bencana termasuk kebakaran. Bila pencegahan dilaksanakan dengan baik, seluruh bencana kebakaran dapat diminimalkan atau menghilangkan sumber api di lapangan. Upaya ini pada dasarnya harus dimulai sejak awal proses pembangunan sebuah wilayah, yaitu sejak penetapan fungsi wilayah, perencanaan tata guna hutan/lahan, pemberian izin bagi kegiatan hingga pemantauan dan evaluasi.

Beberapa upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk mencegah timbulnya api diantaranya;

1. Penatagunaan lahan sesuai dengan peruntukan dan fungsinyamasing- masing dengan mempertimbangkan kelayakannya secara ekologis disamping secara ekonomis.
2. Pengembangan sistem budidaya pertanian dan perkebunan serta sistem produksi kayu yang tidak rentan terhadap kebakaran, seperti pembukaan dan persiapan lahan tanpa bakar (zeroburning-based land cleaning), atau dengan pembakaran yang terkendali (controlled burning-based land cleaning).
3. Pengembangan sistem kepemilikan lahan secara jelas dan tepat sasaran.Kegiatan ini dimaksudkan untuk menghindari pengelolaan lahan yang tidak tepat sesuai dengan peruntukan dan fungsinya.
4. Pencegahan perubahan ekologi secara besar-besaran diantaranya dengan membuat dan mengembangkan pedoman pemanfaatan hutan dan lahan gambut secara bijaksana (*wise use of peatland*), dan memulihkan hutan dan lahan gambut yang telah rusak.
5. Pengembangan program penyadaran masyarakat terutama yang terkait dengan tindakan pencegahan dan pengendalian kebakaran. Program ini diharapkan dapat mendorong dikembangkannya strategi pencegahan dan pengendalian kebakaran berbasis masyarakat (*community-based fire management*).
6. Pengembangan sistem penegakan hukum. Hal ini mencakup penyelidikan terhadap

penyebab kebakaran serta mengajukan pihak- pihak yang diduga menyebabkan kebakaran ke pengadilan.

7. Pengembangan sistem informasi kebakaranyang berorientasi kepada penyelesaian masalah. Hal ini mencakup pengembangan sistem pemeringkatan bahaya kebakaran (*Fire Danger Rating System*) dengan memadukan dua iklim (curah hujan dan kelembaban udara), data hidrologis (kedalam muka ir tanah dan kadar legas tanah), dan data bahan yang dapat memicu timbulnya api. Kegiatan ini akan memberikan gambaran secara kartografi terhadap kerawanan kebakaran.

Apabila kebakaran terjadi, upaya yang dapat dilakukan adalah pengendalian terhadap kebakaran hutan dan lahan. Kegiatan pengendalian kebakaran meliputi kegiatan mitigasi, kesiagaan, pemadaman api dan penanganan pasca kebakaran.

E. Mitigasi

Kegiatan mitigasi bertujuan untuk mengurangi dampak kebakaran seperti pada kesehatan dan sektor transportasi yang disebabkan oleh asap. Beberapa kegiatan mitigasi yang dapat dilakukan antara lain: (1) menyediakan peralatan kesehatan terutama di daerah rawan kebakaran. (2) menyediakan dan mengaktifkan semua alat pengukur debu di daerah rawan kebakaran. (3) memperingatkan pihak-pihak yang terkait tentang bahaya kebakaran dan asap. (4) menegembangkan waduk-waduk air di daerah rawan kebakaran , dan (5) membuat parit-parit api untuk mencegah meluasnya kebakaran serta dampaknya.

F. Kesiagaan

Kesiagaan dalam pengendalian kebakaran bertujuan agar perangkat penanggulangan kebakaran dan dampaknya berada dalam keadaan siap digerakkan.Hal yang paling penting dalam tahap ini adalah membangun partisipasi masyarakat dikawasan rawan kebakaran, dan ketaatan para pengusaha terhadap ketentuan penanggulangan kebakaran.

G. Pemadaman Api

Pada tahap ini usaha lokal untuk memadamkan api menjadi sangat penting karena upaya ditingkat lebih tinggi memerlukan persiapan lebih lama sehingga dikhawatirkan api sudah menyebar lebih luas. Pemadaman api

dikawasan bergambut jauh lebih sulit daripada dikawasan yang tidak bergambut

H. Penanganan Pasca Kebakaran

Setelah kebakaran dipadamkan, upaya pasca kebakaran yang dapat dilakukan antara lain :

1. Identifikasi areal bekas terbakar : penyebab kebakaran, luas kebakaran, tipe vegetasi yang terbakar, pengaruh terhadap lingkungan dan ekosistem dan informasi untuk mendukung proses penegakan hukum.
2. Monitoring dan pemeriksaan lokasi terbakar
3. Penegakan hukum (Dirjen Gakkum KLHK, Polri danKejaksanaan)

Semua upaya dalam pencegahan dan penanganan hutan dan lahan tentunya membutuhkan biaya yang dibebankan pada anggaran negara. Seharusnya pemerintah mengalokasikan anggaran yang cukup untuk kegiatan dan upaya pencegahan dan penanganan kebakaran hutan dan lahan ini. Selain itu harus penegakan hokum juga harus dilakukan dengan tegas, supaya peristiwa kebakaran hutan tidak terulang di tahun berikutnya.

Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan merupakan salah satu direktorat yang berada di bawah Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (Ditjen PHKA). Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.40/Menhut-II/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kehutanan, Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan mempunyai tugas melaksanakan perumusan kebijakan, pelaksanaan kebijakan, bimbingan teknis, dan evaluasi pelaksanaan bimbingan teknis di bidang pengendalian kebakaran hutan.

Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 278, Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan menyelenggarakan fungsi:

1. Penyiapan perumusan kebijakan di bidang monitoring hotspot, pencegahan, pemadaman dan penanganan dampak pasca kebakaran, serta tenaga dan sarana prasarana di bidang pengendalian kebakaran hutan;
2. Penyiapan pelaksanaan kebijakan di bidang monitoring hotspot, pencegahan, pemadaman dan penanganan

dampak pasca kebakaran, serta tenaga dan sarana prasarana di bidang pengendalian kebakaran hutan;

3. Penyiapan penyusunan norma, standar, prosedur, dan kriteria di bidang monitoring hotspot, pencegahan, pemadaman dan penanganan dampak pasca kebakaran, serta tenaga dan sarana prasarana di bidang pengendalian kebakaran hutan;
4. Penyiapan pemberian bimbingan teknis dan evaluasi pelaksanaan bimbingan teknis di bidang monitoring hotspot, pencegahan, pemadaman dan penanganan dampak pasca kebakaran, serta tenaga dan sarana prasarana di bidang pengendalian kebakaran hutan;
5. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga Direktorat

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia dalam perpektif Human Security, Indonesia sebagai negara yang memiliki tanggung jawab untuk menjamin dan mengupayakan kesejahteraan masyarakatnya. Dengan tujuan itu di rumuskan dan diberlakukannya beberapa kebijakan dalam bentuk Undang-undang dan upaya pencegahan dan penaggulangan kebakaran hutan. Tetapi dalam penerapannya belum maksimal karena pihak yang terkait dan bertanggung jawab belum berkoordinasi dengan baik yang berdampak pada masih terjadi kasus kebakaran hutan di beberapa wilayah di Indonesia bahkan terus berulang tiap tahunnya.

Kebijakan yang diimplementasikan jika ditinjau dengan konsep human security pemerintah sudah mengupayakan penanggulangan kebakaran hutan tetapi tetap saja kebakaran hutan menjadi masalah yang sulit untuk diselesaikan jika semua pihak yang terkait tidak berkoordinasi dengan baik. Dalam penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia begitu banyak tantangan yang di hadapi oleh pemerintah dan instansi terkait, salah satunya kurang kesadaran dari lapisan masyarakat akan bahaya kebakaran hutan. Serta dalam perumusan kebijakan sampai pengimplementasiannya pemerintah dan instansi terkait harus lebih

menunjukkan hasil nyata dari kebijakan yang sudah dirumuskan dan diterapkan. Sebab, Jika kebakaran belum bisa diselesaikan maka akan memicu terjadinya konflik regional bahkan konflik global. Pada akhirnya bisa dilihat bahwa penanggulangan kebakaran hutan yang dilakukan Indonesia belum sesuai dengan perspektif human security sebab kebakaran hutan masih saja terjadi dan negara belum bias menjamin dan mengupayakan kesejahteraan masyarakatnya.

Penulis menyarankan agar identifikasi masalah kehutanan secara tepat dan fundamental dengan menggunakan informasi yang akurat, akan menentukan capaian perbaikan kinerja kehutanan. Penyelesaian permasalahan kehutanan tersebut bukan hanya menentukan apa masalahnya, tetapi juga memerlukan strategi bagaimana solusi masalah- masalah tersebut dapat dijalankan. Dengan kata lain kebijakan yang dirumuskan harus sesuai dan mampu menjawab permasalahan seputar kebakaran hutan di Indonesia. Masalah kebakaran hutan telah menjadi masalah klasik yang sampai saat ini penyelesaiannya masih berlarut-larut. Padahal Indonesia telah banyak mengupayakan dan memberlakukan peraturan dalam rangka penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia.

Selain perumusan kebijakan, tentu saja diharapkan agar penerapan kebijakan terkait penanggulangan kebakaran hutan di Indonesia dimaksimalkan. Individu/manusia yang merasa terancam haknya untuk mendapatkan udara bersih terbebas dari asap akibat kebakaran hutan, juga hak untuk bisa memanfaatkan sebaik mungkin lingkungan dalam hal ini pemanfaatan hutan demi keberlangsungan hidup masyarakat lokal. Selain hak masyarakat juga memiliki kewajiban berperan dalam penanggulangan kebakaran hutan. Serta diharapkan seluruh pihak yang terkait, baik itu pemerintah maupun masyarakat berkontribusi dan berkoordinasi lebih aktif dalam upaya penanggulangan kebakaran di Indonesia agar bisa segera terselesaikan dan tidak memicu konflik global. Pemerintah dalam upaya pencegahan terjadinya bencana yang sama dikemudian hari, hendaknya melakukan langkah-langkah pencegahan secara terpadu dengan melibatkan berbagai elemen yang ada dimasyarakat.

REFERENSI

- [1] Bambang Winarno. 2012. *Kamus Rimbawan. Kementerian Kehutanan. Forest and Climate Dhange Programe (FORCLIME)-GIZ. Bogor.*
- [2] Sedarmayanti, (2000), *Restrukturisasi dan Pemberdayaan Organisasi untuk Menghadapi Dinamika Perubahan Lingkungan Ditinjau dari Beberapa Aspek Esensial dan Aktual*, CV Mandar Maju, Bandung.
- [3] Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 48/Menhut-II/ 2014 *tentang Tata Cara Pelaksanaan Pemulihan Ekosistem Pada Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam*
- [2] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 41 tahun 1999 *tentang Kehutanan. 07 September 2014 DOI: 10.1007/s10113-014-0621-0 Cite this article as: Khabarov, N., Krasovskii, A., Obersteiner, M. et al. Reg Environ Change (2016) 16: 21. doi:10.1007/s10113-014-0621-0.*
- [4] Willy Yandi Wijaya, *Ekologis Buddhis*. Jakarta 2002.
- [5] Willy Yandi Wijaya ;*Evolusi Kesadaran Menuju Pencerahan*, Jakarta 2004.
- [6] Itivuttaka 3.1; *Khunddaka Nikaya*, Tripitaka cetakan pertama 2001.
- [7] A network approach to assessing social capacity for landscape planning: *The case of fire-Prone forests in Oregon, USA* A. Paige Fischera, , Ken Vance-Borlandb, , Lorien Jasnyc, , Kerry E. Grimmd, , Susan Charnleye,
- [8] Forest fires and adaptation options in Europe, 07 September 2014 DOI: 10.1007/s10113-014-0621-0 Cite this article as: Khabarov, N., Krasovskii, A., Obersteiner, M. et al. *Reg Environ Change* (2016) 16: 21. doi:10.1007/s10113-014-0621-0
- [9] Schweithelm, J. dan D. Glover, 1999. *Penyebab dan Dampak Kebakaran. Dalam Mahalnya Harga Sebuah Bencana: Kerugian Lingkungan Akibat Kebakaran dan Asap di Indonesia*. Editor: D. Glover & T. Jessup
- [10] Soeriaatmadja, R.E. 1997. *Dampak Kebakaran Hutan Serta Daya Tanggap Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Sumberdaya Alam Terhadapnya. Prosiding Simposium: "Dampak Kebakaran Hutan*

- Terhadap Sumberdaya Alam dan Lingkungan”.*
- [11] Dr. Suriansyah Murhaini, S.H., M.H. *Perubahan Sosial Terhadap Pengelolaan hutan di Indonesia*, Lembaga Literasi dayak (LLD) 2017;
- [12] Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2015, *Tentang Peningkatan Kebakaran Lahan dan Hutan*
- [13] Metode penelitian Akuntansi, Sujoko Efferin, dkk.
- [14] Akbar, A. (2008). *Pengendalian Kebakaran Hutan Berbasis Masyarakat Sebagai Suatu Upaya Mengatasi Risiko Dalam REDD*. Tekno Forest Plantation, 1(1), 11–22.
- [15] Elysa, M. L. (2014). Spatial Decision Support System Untuk Pencegahan Kebakaran Hutan (Studi Kasus : Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 1–6.
- [16] Meiwanda, G. (2017). Kapabilitas Pemerintah Daerah Provinsi Riau: Hambatan dan Tantangan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 19(3), 251. <https://doi.org/10.22146/jsp.15686>
- [17] Qodriyatun, S. N. (2014). *Kebijakan penanganan kebakaran hutan dan lahan*, VI(6), 9–12.
- [18] Rasyid, F. (2014). *Permasalahan dan Dampak Kebakaran Hutan*. *Jurnal LingkarWidyaiswara*, (4), 47.
- [19] Suhendri, S., & Priyo Purnomo, E. (2017). *Penguatan Kelembagaan Dalam Pencegahan dan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi*. *Journal of Governance and Public Policy*, 4(1), 174–204. <https://doi.org/10.18196/jgpp.4175>
- [20] Suryani, A. S. (2012). *Penanganan Asap Kabut Akibat Kebakaran Hutan di Wilayah Perbatasan Indonesia*. *Aspirasi*, 3(1), 59–76.
- [21] <http://repository.uin-suska.ac.id/2594/3/BAB%20II.pdf>. *Pandangan Agama Buddha*
- [21] <http://www.umpalangkaraya.ac.id/perpustakaan/digilib/files/disk1/9/123-dfadf-marsiyanan-422-2-perhut.m-2.pdf>
- [22] <https://willyyandi.wordpress.com/tag/ekologi-agama-buddha/>
- [23] <https://www.google.com/search?q=jarak+palangka+raya+dengan+sampit&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b>
- [24] https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Kotawaringin_Barat
- [25] <https://www.google.com/search?q=jumlah+penduduk+di+kabupaten+kotawaringin+barat+tahun+2017&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b>
- [26] <https://www.google.com/search?q=gambar+peta+palangka+raya&client=firefox-b&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFps>
- [27] <https://alfside.wordpress.com/2008/10/28/pengertian-kuisoner/>
- [28] <http://merlitafutriana0.blogspot.co.id/p/wawancara.html>
- [29] <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/05/21/pengumpulan-data-dan-instrumen-penelitian-3/>
- [30] BESRAL Departemen Biostatistika - Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, <https://rowlandpasaribu.files.wordpress.com/2012/09/modul-belajar-spss-1.pdf>
- [31] <http://qmc.binus.ac.id/2014/11/01/u-j-i-v-a-l-i-d-i-t-a-s-d-a-n-u-j-i-r-e-l-i-a-b-i-l-i-t-a-s/>
- [32] alamendah.wordpress.com/2009/09/15/ulang-tahun-kebakaran-hutan
- [33] <http://www.greenpeace.org/seasia/id/press/releases/kebakaran-hutan-indonesia-menj/>
- [34] <http://www.greenradio.fm/news/latest/5028-miliaran-rupiah-hilang-akibat-kebakaran-hutan->
- [35] https://smaratungga.wordpress.com/2007/10/24/kesadaran-terhadap-lingkungan-hidup/Pengembangan_kesadaran_lingkungan_dengan_pendrkatan_agama_Buddha_Mahathera_Suryanadi;
- [36] <http://sambas.staf.upi.edu/2013/01/16/bagaimana-menyesun-kerangka-berpikir-penelitian/>, SAMBAS ALI MUHIDIN , Universitas Pendidikan Indonesia
- [37] <https://bisnispohongaharu.wordpress.com/page/2/>
- [39] <http://dhiraseno.blogspot.co.id/2013/11/i.html>
- [40] Tripitaka, 2010 ditjen Bimas Buddha
- [41] Dhammapada 2009, ditjen Bimas Buddha
- [42] Wijaya-Mukti.2003.402
- [43] anvajja-sukhaA.III.68

- [44]<http://aceh.tribunnews.com/2013/01/11/pandangan-islam-tentang-menjaga-lingkungan-hidup>
- [45]https://kalteng.go.id/INDO/kehutanan_kondisi.htm
- [46]<https://id.wikipedia.org/wiki/Pengamatan>
- [47]<https://www.liputan6.com/global/read/2163352/ilmuwan-4-dari-9-batasan-bumi-sudah-dilanggar-manusia>
- [48] <https://www.greenpeace.org/archive-indonesia/press/releases/indonesia-dicatat-dalam-buku-r/>
- [49]<https://regional.kompas.com/read/2019/03/30/18111201/luas-lahan-yang-terbakar-di-riau-capai-2830-hektar?page=all>
- [50]<https://bnpb.go.id/99-penyebab-kebakaran-hutan-dan-lahan-adalah-ulah-manusia>
- [51][http://bnpb.go.id/uploads/publication/1031/Gema%206-23-14%20\(1\).pdf](http://bnpb.go.id/uploads/publication/1031/Gema%206-23-14%20(1).pdf)
- [52]<https://www.cnnindonesia.com/nasional/20190325093254-20-380318/kebakaran-hutan-di-riau->
- [53] meluas-hingga-2719-hektare
- [54] <http://jambiprov.go.id/v2/berita-sinergitas-teknis-penanggulangan-karhutla-terus-ditingkatkan.html>
- [55]<https://nasional.tempo.co/read/714990/kebakaran-hutan-masih-terjadi-begini-cara-riau->
- [56] mencegah/full&view=ok
- [57]<http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/aksi/mitigasi/implementasi/207-pencegahan-dan-penanggulangan-kebakaran-hutan-dan-lahan>

Persepsi Masyarakat Desa Plang Ijo Terhadap Jenis Pakan Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumateranus*) di Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur

Safta Repriana^{1*}, Gunardi Djoko Winarno², Bainah Sari Dewi³, Sugeng P. Harianto⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

saftarepriana20@gmail.com 1

gundowino@gmail.com 2

bainahsariwicaksono12@gmail.com 3

sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id 4

Intisari—Persepsi masyarakat merupakan tanggapan atau pengetahuan lingkungan dari kumpulan individu-individu yang saling bergaul berinteraksi karena mempunyai nilai-nilai, norma-norma, cara-cara dan prosedur merupakan kebutuhan bersama berupa suatu sistem adat-istiadat yang bersifat kontinue dan terikat oleh suatu identitas bersama yang diperoleh melalui interpretasi data indera. Penelitian jenis pakan gajah menurut persepsi masyarakat telah dilakukan di desa plang Ijo di Kawasan Taman Nasional Way Kambas. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2020 sampai April 2020, dengan tujuan untuk mengetahui persepsi serta karakteristik sosial-ekonomi, flora fauna dan aspek budaya masyarakat terkait jenis pakan gajah. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara secara terstruktur, responden dipilih secara sengaja (purposive sampling). Berdasarkan data dan Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pakan ini perlu di kayakan karena tingkat kesukaan dari gajah tersebut tinggi, jadi rekomendasi yang berkaitan dengan konservasi gajah yang pertama harus dilakukan yang pertama adalah pengkayaan habitat dengan pakan gajah seperti jenis rumput-rumputan. Kemudian apabila terjadi konflik antara gajah dengan masyarakat kita perlu melakukan pengusiran mitigasi konflik dengan menjaga kawasan pertanian dari gajah, yang ketiga perlunya meningkatkan pemahaman dari masyarakat terkait konservasi gajah, habitat gajah, sehingga gajah tersebut tidak dianggap sebagai hama bagi masyarakat. Mayoritas responden termasuk dalam kelas usia produktif dan bekerja sebagai petani lading dengan pendidikan terakhir rata-rata SMA. Sebagian besar responden menginginkan jenis pakan gajah tidak hanya rumput kalanjana saja yang dibudidayakan tetapi jenis pakan lainnya juga harus di budidaya didalam kawasan tersebut. Terdapat 17 jenis flora yang tumbuh dan berkembang biak di dalam kawasan Taman Nasional Way Kambas yaitu seperti aren, sempur, sonokeling dan pulai, tumbuhan yang paling dominan dan selalu dilihat oleh masyarakat sekitar yaitu seperti Sonokeling. Beberapa satwa liar yang terdapat di hutan Taman Nasional Waykambas terdiri dari famili mamalia, aves, primata, burung, lain-lain. Dari hasil penelitian dengan melakukan wawancara kepada masyarakat, peneliti memperoleh 16 jenis fauna yang ada di TNWK seperti Gajah Sumatera, Monyet ekor panjang, badak sumatera, Beruk Menjangan dan masih terdapat satwa lainnya. fauna yang sering di temukan di TNWK yaitu Gajah Sumatera, Monyet ekor panjang, Menjangan.

Kata kunci — Persepsi, gajah, pakan dan masyarakat.

Abstract – Community perception is a response or environmental knowledge from a group of individuals who interact with each other because they have values, norms, ways and procedures are a shared need in the form of a customary system that is continuous and bound by a shared identity obtained through the interpretation of sensory data. Research on the type of elephant feed according to community perception has been carried out in the village of Plang Ijo in the Way Kambas National Park Area. The study was conducted in March 2020 to April 2020, with the aim of finding out the perception and socio-economic characteristics, flora fauna and aspects of community culture related to elephant feed types. Data collection was carried out by structured interviews, respondents were chosen deliberately (purposive sampling). Based on data and research results show that this type of feed needs to be enriched because the level of preference of the elephant is high, so the recommendations relating to the conservation of the first elephant that must be done first are habitat enrichment with elephant feed type of kalanjana grass, coconut fronds, sugar cane, rice, sonokeling, papaya, songke, weeds, bamboo / sugar cane, corn sheath, banana fronds, water spray and swamp grass. Then if there is a conflict between the elephant and the community we need to do the conflict mitigation expulsion by protecting the agricultural area from the elephant, the third is the need to increase the understanding of the community related to elephant conservation,

elephant habitat, so that the elephant is not considered a pest to the community. The majority of respondents are in the productive age class and work as lading farmers with the most recent high school education. Most of the respondents wanted that the type of elephant feed is not only kalanjana grass which is cultivated but other types of feed must also be cultivated in the area. There are 4 types of flora that grow and breed in the Way Kambas National Park area, such as sugar palm, sempur, sonokeling and pulai, the most dominant plants and are always seen by the surrounding community, such as Sonokeling. Some of the wild animals found in the forests of Waykambas National Park consist of families of mammals, aves, primates, birds, and so on. From the results of research by conducting interviews with the public, researchers obtained 5 types of fauna in TNWK such as the Sumatran Elephant, Long-tailed Monkey, Sumatran Rhino, Beruk and Menjangan. fauna often found in TNWK are Sumatran Elephants, Long-tailed Monkeys, Menjangan.

Keywords— Perception, elephants, feed and society.

I. PENDAHULUAN

Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 merupakan salah satu satwa yang saat ini dilindungi. Lembaga konservasi dunia IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural*) menetapkan status gajah sumatera pada saat ini yaitu dalam keadaan kritis (*critically endangered*) (*World Wide Fund For Nature*, 2013). Menurut CITES (*Convention on International Trade of Endangered Species/ Konservasi tentang Perdagangan Internasional Satwa, dan Tumbuhan*) telah mengkategorikan bahwa gajah asia (*Elephas maximus*) masuk kedalam kelompok Appendix 1 yaitu tentang perlindungan semua spesies tumbuhan dan satwa liar yang saat ini statusnya sedang terancam dari segala bentuk perdagangan (Departemen Kehutanan, 2007).

Gajah Sumatera memiliki tingkat persebaran yang cukup luas tidak hanya pada satu provinsi saja tetapi tujuh provinsi wilayah persebarannya yang tersebar di provinsi Riau, Jambi, Lampung, Bengkulu, Nanggore Aceh Darussalam, Sumatera Utara dan Sumatera Selatan (Departemen Kehutanan, 2007). Menurut Abdullah dkk (2012) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi berbagai variasi habitat Gajah, faktor tersebut antara lain yaitu tipe hutan yang akan menjadi tempat Gajah, asumsi pakan yang banyak, adanya pohon mineral, penutupan tajuk yang baik, adanya pohon yang memiliki kulit pohon yang kasar sebagai tempat untuk menggosok badan Gajah, jarak tempuh dari hutan primer yang tidak terlalu jauh, ketinggian lahan, kemiringan lahan, dan jarak pada sumber air yang dapat terjangkau.

Ketersediaan pakan sangat berpengaruh sekali oleh faktor lingkungan fisik habitat Gajah, seperti pada cuaca atau iklim dan tanah sebagai media tanah sebagai alat bantu pertumbuhannya. Ketersediaan bahan pakan yang layak akan mempengaruhi kesejahteraan hidup satwa, sehingga satwa akan memiliki tingkat reproduksi yang baik dan kebal terhadap penyakit yang aan meyerang satwa tersebut (Zahrah 2002). Dalam rangka Pemberian pakan *drop in* Gajah Sumatera yang berada di PKG pemberian pakan memiliki jumlah dan jenis sekitar 90 kg dan sangat terbatas, hanya berupa jenis pakan seperti pelepah kelapa dan rumput-rumputan seperti Gajah dan ilalang yang tumbuh bebas disekitar kawasan (BTNWK 2011). Adanya keterbatasan pemberian pakan jenis *drop in* ini sangat memerlukan jenis pakan tambahan lainnya melalui pengelolaan manajemen pakan Gajah agar Gajah dapat terpenuhi kebutuhan pakannya baik itu secara kualitas dan kuantitas pakan Gajah yang akan memenuhi kebutuhan pakan Gajah dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari dan untuk keperluan perkembangbiakan Gajah.

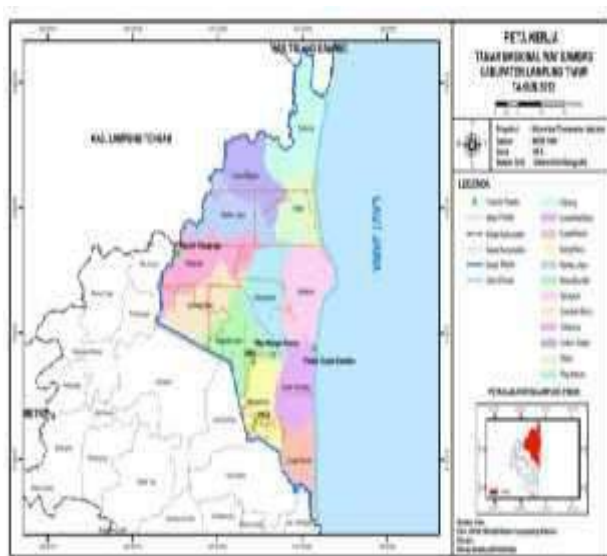
Faktor- faktor yang dapat mempengaruhi ketersediaan pakan dapat berupa faktor lingkungan fisik tempat tinggal, seperti faktor cuaca dan media tanah sebagai media tambahan untuk pertumbuhannya. Luasnya lahan pertanian atau perkebunan yang dimiliki masyarakat desa akan berpengaruh nyata terhadap aspek sosial ekonomi masyarakat tersebut. Luasnya kepemilikan suatu lahan maka akan menambah kondisi ekonomi dan kesejahteraan masyarakat yang ada di kawasan (Shaffer dkk, 2019). Namun, tidak hanya berpengaruh positif, masyarakat juga dapat terkena dampak negatif seperti terjadinya konflik

dengan satwa liar yang mencari pakan di sekitar zona penyangga akibat tidak adanya sumber pakan yang ada di dalam kawasan satwa itu sendiri (Febryano dkk, 2018). Tujuan penelitian ini bermaksud untuk mengetahui jenis jenis pakan apa saja yang diberikan oleh gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*).

I. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Plang Ijo tepatnya di kawasan Taman Nasional Way Kambas. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret - April 2020.



Gbr. 1 Lokasi penelitian persepsi masyarakat di plang Ijo Way kambas.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan media kamera, laptop alat tulis, dan kuesioner. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah masyarakat di sekitar desa Plang Ijo.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data sosial ekonomi, flora, fauna dan aspek budaya serta persepsi masyarakat sekitar desa plang ijo kawasan Taman Nasional Way Kambas dengan menggunakan kuesioner. Panduan wawancara meliputi umur, tingkat pendidikan, pekerjaan dan jumlah tanggungan. Responden ditentukan secara purposive sampling dari masyarakat yang paham akan jenis pakan gajah. Dilakukannya wawancara secara terstruktur untuk mengetahui persepsi atau

pendapat sebagian masyarakat dengan memberikan daftar pertanyaan yang telah disiapkan.

D. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Teknik analisis data dalam penelitian mengenai data tentang persepsi masyarakat terhadap jenis pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) yang diperoleh dari penelitian di lapangan selanjutnya diolah menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan rumus slovin yang dapat mempermudah penelitian dimana biasanya jumlah sampel lebih besar, sehingga didapat sebuah rumus untuk mendapatkan sampel yang sedikit tetapi dapat mewakili keseluruhan populasi yaitu rumus slovin.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persepsi masyarakat terhadap pakan gajah sumatera yang berada di Taman Nasional Way Kambas dilakukan pada masyarakat di Desa plang Ijo dengan jumlah responden yaitu sebanyak 94 responden, masyarakat yang dijadikan sampel penelitian masuk dalam umur kategori umur produktif. Hamid dkk, (2011) menyatakan bahwa umur yang berada diatas 10 tahun dan kurang dari 50 tahun termasuk kedalam golongan usia produktif kerna masih produktif untuk bekerja. Tingkat pendidikan responden di Desa Labuhan Ratu IX sebagian besar tamat SMA/SLTA yaitu sebesar 60% dan termasuk kedalam golongan tingkat pendidikan yang tinggi, dan memiliki jenis pekerjaan yang beragam. Ada pula yang hanya tamatan SMP/SLTB dan tamat SD saja dan termasuk kedalam golongan tingkat pendidikan yang rendah.

Tingkat pendidikan masyarakat yang ada di desa Labuhan Ratu IX tergolong tinggi (60% lulusan SMA) tetapi sebagian besar mata pencaharian mereka yaitu sebagai petani 26%. Masyarakat yang sebagian besar berprofesi sebagai petani cenderung sangat bergantung pada sumberdaya lahan yang ada di sekitarnya dalam memnuhi kebutuhan hidupnya (Hamdan dkk, 2017). Luasnya lahan pertanian dan perkebunana yang dimiliki masyarakat akan berpengaruh terhadap aspek sosial ekonomi msyarakat desa (Shaffer, 2019). Tidak hanya berdampak pengaruh positif, masyarakat desa juga dapat terkena dampak negative seperti

konflik dengan satwa liar yang ada didalam kawasan Taman Nasional Way Kambas yang mencari makanan di sekitar kawasan (Febryano dkk, 2018).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan wawancara masyarakat dan mahout diperoleh sebanyak 72 jenis pakan atau tumbuhan yang dimakan oleh gajah sumatera di TNWK. Jenis- jenis yang menjadi pakan gajah sumatera di Taman Nasional Way Kambas dapat dilihat pada tabel 1 .

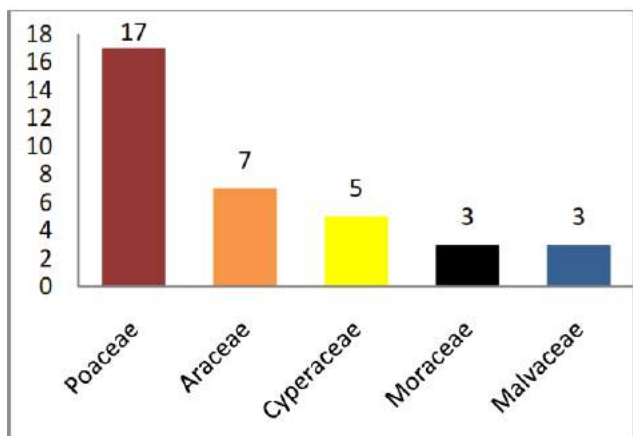
Tabel 1. Jenis pakan gajah sumatera pada penelitian persepsi masyarakat terhadap pakan gajah di TNWK 2020.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Rumput Gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>
2	Rumput Gelagah	<i>Saccharum spontaneum</i>
3	Rumput kawatan	<i>Ottochloa nodosa</i>
4	Rumput pringpringan	<i>Pogonatherum crinitum</i>
5	Kolonjono	<i>Brachiaria mutica</i>
6	Blembeman	<i>Ishaemum timorense</i>
7	Bambu tali	<i>Gigantochloa apus</i>
8	Tebu	<i>Saccharum officinarum L</i>
9	Rumput padian	<i>Echinochloa crusgalli</i>
10	Rumput jarum	<i>Chrysopogon aciculatus</i>
11	Rumput belulang	<i>Eleusine indica</i>
12	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica Raeusch</i>
13	Rumput Benggala	<i>Megathyrsus maximus</i>
14	Rumput paetan	<i>Axonopus compressus</i>
15	Kawatan	<i>Cynodon doctylon</i>
16	Bambu cangkoreh	<i>Dinochloa matmat</i>
17	Kelapa	<i>Cocos nucifera L</i>
18	Talas	<i>Colocasia gigantean</i>
19	Rotan manau	<i>Calamus manan Miquel</i>
20	Salak	<i>Salacca zalacca</i>
21	Rotan	<i>Calamus Spp</i>
22	Langkap	<i>Arenga obtusifolia</i>
23	Ladingan rawa	<i>Cyperus alternifolius</i>
24	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus L</i>
25	Mendongan	<i>Fimbristylis Umbellaris</i>
26	Sunduk welut	<i>Fimbristylis miliaceae</i>
27	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>
28	Luingan	<i>Ficus hispida</i>
29	Nangka	<i>Artocarpus</i>

		<i>heterophyllus</i>
30	Daun ara	<i>Ficus carica L</i>
31	Pepaya	<i>Carica papaya L</i>
32	Lamuran	<i>Eulalia amaura</i>
33	Randu	<i>Melastoma malabathricum L</i>
34	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>
35	Kangkung	<i>Ipomoea aquatic Forsk</i>
36	Muntulan / ubi jalar	<i>Ipomoea batatas L</i>
37	Mantangan	<i>Marremia peltata</i>
38	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>
39	Kalopogonium	<i>Calopogonium sp</i>
40	Tepus	<i>Achasma coccineum</i>
41	Rumput emprit	<i>Kyllinga monocephala Rottb</i>
42	Rumput Setaria	<i>Setaria spacelata</i>
43	Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>
44	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i>
45	Sengganen	<i>Melastoma malabathricum L</i>
46	Srengseng	<i>Benstonea kurzii</i>
47	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>
48	Rumput mutiara	<i>Hedyotis corymbosa</i>
49	Liana	<i>Tetrasigma lanceolarium</i>
50	Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i>
51	Daun damar	<i>Agathis dammara</i>
52	Genjer	<i>Limnocharis flava</i>
53	Daun pisang	<i>Musa paradisiaca L</i>
54	Sempu air	<i>Dillenia exelsa</i>
55	Takokak/cempoka	<i>Solanum torvum</i>
56	Akar jambu	<i>Psidium guajava L</i>
57	Beligo	<i>Benincasa hispida</i>
58	Pakis kawat	<i>Diplazium esculentum</i>
59	Nanas	<i>Ananas comosus</i>
60	Ladingan	<i>Cyperus elatus</i>
61	Pacingan	<i>Zingiberaceae</i>
62	Ketepeng	<i>Erythrina variegata</i>
63	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>
64	Kelandri	<i>Bridelia monoica</i>
65	Kasepan	
66	Kelincian	
67	Liana	
68	Rumput bedulan	
69	Rumput laosan	
70	Songke	
71	Rayutan	
72	Suwengan	

Dari 72 jenis pakan gajah tersebut pelepah kelapa dan rumput-rumputan yang merupakan makan pokok gajah, rumput kalanjana menurut masyarakat di desa tersebut sengaja di

budidayaan atau ditanam sebagai pakan gajah Djufri (2003) menerangkan bahwa padi-padian dan teki-tekian merupakan jenis pakan yang lebih disenangi gajah. Famili yang memiliki jumlah jenis tumbuhan pakan gajah terbanyak di Taman Nasional Way kambas. Gajah biasanya diberi makan dua kali sehari, yaitu pada malam dan siang hari. Waktu yang dibutuhkan untuk memberi makan gajah yaitu sekitar 4-6 jam. Penelitian terhadap kondisi sosial ekonomi flora fauna dan aspek budaya serta persepsi masyarakat terhadap konservasi gajah dilakukan pada masyarakat yang letak desanya di sekitar kawasan Taman Nasional Way Kambas. Desa yang dijadikan tempat penelitian yaitu desa plang ijo/ desa labuhan ratu IX , Jenis tumbuhan yang paling beragam sebagai pakan gajah yaitu jenis family Poaceae sebanyak 17 jenis, kemudian diikuti oleh jenis famili Arecaceae sebanyak 7 jenis, 5 jenis dari famili Cyperaceae, 3 jenis famili Moraceae, Araceae, Malvaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Graminaceae, , Pandanaceae, dan 1 jenis dari famili Caricaceae, dan jenis family lainnya. Dilihat jenis tumbuhan pakannya diketahui bahwa jenis pakan gajah sumatera di PKG didominasi oleh famili Araceae dan Poeaceae.



Gbr 3. Famili yang memiliki jumlah jenis paling banyak dimakan oleh gajah pada penelitian persepsi masyarakat desa Labuhan Ratu IX terhadap jenis pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) 2020.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan wawancara masyarakat dan mahout jenis flora yang ada di TNWK didapat hasil bahwa terdapat 17 jenis flora yang tumbuh dan berkembang bia di dalam kawasan Taman Nasional Way Kambas.. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Flora di Taman Nasional Way Kambas

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Anggrek macan	<i>Gramatophyllum sp</i>
2	Kantong semar	<i>Nepenthes spp</i>
3	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>
4	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum L</i>
5	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>
6	Meranti	<i>Shorea sp</i>
7	Kiara	<i>Ficus retusa</i>
8	Keruing	<i>Dipterocarpus gracillis</i>
9	Akasia	<i>Acacia mangium</i>
10	Rengas	<i>Gluta rengas</i>
11	Merbau	<i>Intsia palembanica</i>
12	Aren	<i>Arenga pinnata</i>
13	Serdang	<i>Livistonia rotundifolia</i>
14	Sempur	<i>Dillenia sp</i>
15	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>
16	Songke	
17	Mentro	

Berdasarkan zoogeografis (daerah penyebaran satwa), Taman Nasional Way Kambas termasuk ke dalam wilayah pembagian “oriental region” dan “sundaic subregion” yang kaya akan jenis satwa liar. Dari hasil penelitian dengan melakukan wawancara kepada masyarakat, peneliti memperoleh 16 jenis fauna yang ada di TNWK dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Fauna Yang Ditemui di Taman Nasional Way Kambas

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i>
2	Beruk	<i>Macaca nemestrina</i>
3	Gajah sumatera	<i>Elephas maximus sumatranus</i>
4	Badak sumatera	<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>
5	Biawak	<i>Varanus salvator</i>
6	Kadal coklat	<i>Eutropis rudis</i>
7	Siamang	<i>Symphalangus syndactylus</i>
8	Lutung	<i>Trachypithecus auratus</i>
9	Burung rangkong	<i>Buceros Rhinoceros</i>
10	Babi hutan	<i>Sus scrofa</i>
11	Kinjangan	<i>Platyserium bifurcatum</i>
12	Kukang	<i>Nycticebus spp</i>

13	Ular	<i>Phyton sp</i>
14	Ayam Hutan	<i>Gallus gallus</i>
15	Mentok rimba	<i>Cairina scutulata</i>

III. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap persepsi masyarakat di Taman Nasional Way Kambas mengenai jenis pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) terdapat 74 jenis tumbuhan yang dimakan oleh gajah sumatera dengan 5 Famili yang dominan di makan gajah. Sedangkan flora yang dominan berada di areal TNWK yaitu terdapat 17 jenis flora yang berkembangbiak, kemudian dari hasil penelitian yang dilakukan melalui wawancara terdapat 16 jenis satwa yang ada dan selalu terlihat oleh masyarakat desa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih pula saya sampaikan kepada masyarakat di desa plang ijo yang telah memberikan informasi mengenai jenis jenis pakan gajah untuk mendukung melakukan penelitian ini.

REFERENSI

[1] Abdullah. 2012. Penggunaan habitat dan sumber daya oleh gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temminck 1847) di hutan Provinsi Nangroe Aceh Darussalam menggunakan teknik GIS. Jurnal Berkala Penelitian Hayati Edisi Khusus, 3B, 4754.

[2] [BTNWK] Balai Taman Nasional Way Kambas. 2011. Profile Taman Nasional Way Kambas. Taman Nasional Way kambas. Lampung.

[3] Departemen kehutanan. 2007. Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Gajah Sumatera dan

Kalimantan, Jakarta. Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam.

[4] Djufri. 2003. Pemantauan Makanan Alami Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatraensis*) di Taman Hutan Raya Cut Nya' Dhien Seulawah, Aceh Besar. Jurnal Biodiversitas. ISSN: 1411-4402 Volume 4, Nomor 1, Halaman: 118-123.

[5] Febryano, I. G., Gunardi, D. W., Rusita, ., and Slamet, B. Y. 2018. Mitigasi Konflik Manusia dan Gajah di Taman Nasional Way Kambas. Bandar Lampung.

[6] Hamdan, Amran, A., and Asar, S. M. 2017. Persepsi masyarakat terhadap status kawasan suaka margasatwa Ko'mara Kabupaten Takalar. Jurnal Hutan dan Masyarakat 9(2): 105–113.

[7] Hamid, R., Zulkarnaini, & Saam, Z. (2011). Analisis sosial ekonomi masyarakat desa hutan pasca kegiatan HPH PT. Siak Raya Timber di Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Jurnal Ilmu Lingkungan, 5 (2), 130-148.

[8] Shaffer, L. J., Kapil, K. K., Jamon, V. D. H., and Naithani, J. 2019. HumanElephant Conflict: A Review of Current Management Strategies and Future Direction. *Frontiers* 6: 1–12.

[9] Word Wide Fund Nature Indonesia. 2013. WWF Indonesia dan Lembaga Eijkman Teliti Populasi Gajah Sumatera Berbasis DNA. <http://www.wwf.or.id/?27080/WWFIndonesia-dan-Lembaga-Eijkman-TelitiPopulasi-Gajah-Sumatera-Berbasis-DNA>. Diakses pada 22 Mei 2014.

[10] Zahra, M. 2014. Analisis Karakteristik Komunitas Vegetasi Habitat Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Kawasan Hutan Kabupaten Aceh Timur dan Kabupaten Langkat. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Revitalisasi Peran Budaya Lokal dalam Konservasi Sumber Daya Alam Majalengka

Dewi Maharani¹, Yulianto² Arip Rahman Sudrajat³

Universitas Majalengka¹

Universitas Lampung²

STIA Sebelas April Sumedang³

dewimaharani212@gmail.com¹

yulianto@fisip.unila.com²

arip.rs84@gmail.com³

Intisari — Tujuan utama penulisan artikel ini merevitalisasi peran budaya lokal sebagai identitas daerah dalam konservasi sumber daya alam. Masalah utama yang menjadi kajian dalam penelitian ini (1) apakah peran budaya lokal dalam revitalisasi konservasi sumber daya alam berfungsi secara optimal, (2) apakah pemerintah daerah maksimal memanfaatkan budaya lokal dalam melakukan revitalisasi konservasi sumber daya alam, (3) apakah regulasi tentang konservasi sumber daya alam dilaksanakan secara optimal. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan mendeskripsikan pentingnya revitalisasi budaya lokal dalam konservasi sumber daya alam. Hasil penelitian, menunjukkan bahwa (1) belum berfungsinya budaya lokal dalam konservasi sumber daya alam, (2) pemerintah daerah belum maksimal memanfaatkan budaya lokal dalam melakukan konservasi sumber daya alam, (3) regulasi tentang konservasi sumber daya alam belum dilaksanakan secara optimal. Tentu saja Kabupaten Majalengka memiliki potensi pariwisata alam yang luar biasa dan belum sepenuhnya tereksplorasi secara maksimal untuk meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui kegiatan wisata, agrowisata, ekowisata maupun dieksplorasi sebagai bagian dari keindahan alam yang dapat dijadikan sumber belajar siswa.

Kata Kunci— Revitalisasi, peran budaya lokal, integritas daerah, konservasi

Abstract— The main purpose of writing this article is to revitalize the role of local culture as regional identity in the conservation of natural resources. The main problems that are examined in this study are (1) whether the role of local culture in revitalizing the conservation of natural resources functions optimally, (2) whether the local government maximally utilizes local culture in revitalizing the conservation of natural resources, (3) whether the regulation of conservation natural resources are implemented optimally. This research uses descriptive qualitative method by describing the importance of revitalizing local culture in the conservation of natural resources. The results of this study indicate that (1) the non-functioning of local culture in the conservation of natural resources, (2) local governments have not maximally utilized local culture in carrying out conservation natural resources, (3) regulations concerning conservation of natural resources have not been implemented optimally. Of course Majalengka Regency has extraordinary natural tourism potential and has not been fully explored to the maximum to increase local revenue (PAD) through tourism, agrotourism, ecotourism, or explored as part of natural beauty that can be used as a source of student learning.

Keywords— Revitalization, the role of local culture, regional integrity, conservation

I. PENDAHULUAN

Seperti yang ditulis oleh Wikipedia Indonesia dikatakan bahwa Majalengka adalah nama yang sama digunakan dengan nama Kabupaten yang terletak di Jawa Barat, sebagai Kota Kabupaten sudah tentu daerah ini mempunyai sejarah serta asal-usulnya sendiri. Majalengka juga dikenal karena cerita rakyat tentang ke-3 kerajaan tersebut yang sampai dengan saat ini masih hidup di kalangan masyarakat Majalengka. Selain cerita rakyat yang masih diyakini juga terdapat situs, makam-makam dan benda-benda purbakala, yang kesemuanya itu selain

menjadi kekayaan daerah juga dapat digunakan sebagai sumber sejarah.

Dalam sejarah Pembentukan Kabupaten Majalengka ditulis bahwa pada Tahun 1819 dibentuk Karesidenan Cirebon, Dengan batas wilayah bagian Utara wilayah kabupaten ini merupakan dataran rendah, sementara wilayah tengah berbukit-bukit dan wilayah selatan merupakan wilayah pegunungan dengan puncaknya Gunung Ceremai, berbatasan dengan Kabupaten Kuningan serta Gunung Cakrabuana yang berbatasan dengan Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Sumedang, yang sampai saat

ini memiliki 26 Kecamatan, terdiri dari 330 Desa dan 13 Kelurahan, dengan Jumlah Penduduk Kabupaten Majalengka Berdasarkan BPJS Majalengka Tahun 2013 adalah 1.180.774 Jiwa terdiri dari 590.038 jiwa penduduk laki-laki dan 590.736 jiwa penduduk perempuan. Rata-rata kepadatan penduduk Kabupaten Majalengka pada tahun 2013 adalah 981 jiwa/km². Kepadatan tertinggi berada di Kecamatan Jatiwangi dengan kepadatan 2.087 jiwa/km². Jumlah penduduk yang padat inilah diharapkan akan mensupport program konservasi berbasis budaya. Hal ini disebabkan karena mayoritas masyarakat Majalengka berasal dari etnis Sunda, yang secara praktis memahami budaya sunda melalui bahasa yang digunakan, walaupun memiliki perbedaan beberapa arti dan kosakata dengan bahasa Sunda di Kawasan Priangan akan tetapi memiliki perbedaan mendasar. Bahasa Sunda di Majalengka merupakan bahasa Sunda dialek Tengah Timur.

Kabupaten Majalengka adalah salah satu Kabupaten yang memiliki sumber daya alam yang indah sebagai keunggulan lokal sekalaigus merupakan salah satu potensi yang dapat dikemas dan dikembangkan melalui pembelajaran. Untuk mengembangkan keunggulan lokal setempat dapat digali dari potensi- potensi yang ada di daerahnya. Kabupaten Majalengka sebagai salah satu Kabupaten yang ada di Jawa Barat memiliki keunggulan lokal berupa banyaknya obyek wisata alam, hal ini tentunya tidak lepas dari kondisi geografis Kabupaten Majalengka yang memiliki wilayah pegunungan dan berbukit, serta wilayah daratan. Potensi alam yang dimiliki Kabupaten Majalengka tidak terbatas pada kekayaan wisata alam tetapi juga potensi agraris dan pengembangan pembibitan hortikultura yang banyak ditemukan di wilayah Majalengka seperti di Kecamatan Rajagaluh, Maja, Sukahaji, dan Sindangwangi yang juga dikenal dengan potensi agrowisata Durian Sinapeul. Keunggulan lokal Kabupaten Majalengka selama ini dalam pandangan penulis belum di eksplorasi sebagai sumber daya alam sebagai pusat ekonomi yang bisa dijadikan sumber pendapatan masyarakat untuk mensejahterakan masyarakat, melalui

revitalisasi. Revitalisasi adalah upaya untuk memvitalize kembali suatu kawasan atau bagian kota yang dulunya pernah vital hidup akan tetapi mengalami kemunduran dan degradasi. Proses revitalisasi sebuah kawasan atau bagian kota mencakup perbaikan aspek fisik dan aspek ekonomi dari bangunan maupun ruang kota.

Laporan Direktorat Jenderal KSDAE, dikatkan sampai dengan akhir tahun 2018, mengelola area *terrestrial* dan perairan seluas 27.134.394,785 ha, yang terdiri atas 554 unit kawasan konservasi. Kawasan konservasi pengelolaan Direktorat Jenderal KSDAE tersebar di seluruh wilayah Republik Indonesia, yang terdiri atas 212 unit cagar alam, 79 unit suaka margasatwa, 54 unit taman nasional, 133 unit taman wisata alam, 34 unit taman hutan raya, 11 unit taman buru, serta 31 unit kawasan suaka alam-kawasan pelestarian alam (KSA-KPA atau kawasan konservasi yang belum ditetapkan fungsinya secara definitif). Luas dan jumlah unit kawasan konservasi merupakan angka yang dinamis atau dapat berubah setiap tahunnya, hal tersebut dikarenakan adanya proses-proses perubahan peruntukan kawasan hutan, perubahan fungsi kawasan, juga proses penataan batasbatas kawasan atau proses pengukuhan kawasan yang masih terus berlangsung. Dalam rangka penyelenggaraan pengelolaan kawasan konservasi, dilakukan penataan kawasan melalui pengaturan zonasi dan/atau blok pengelolaan. Sampai dengan tahun 2018, telah dilakukan penetapan zonasi pada 52 unit kawasan taman nasional. Dua taman nasional lain masih dalam proses inventarisasi dan penyusunan desain zonasi, yaitu pada TN Gunung Maras, dan TN Gandang Dewata. Hal ini dilakukan dalam rangka peningkatan efektivitas pengelolaan kawasan hutan, utamanya kawasan konservasi, diperlukan unit manajemen hingga ke tingkat tapak. Pembentukan wilayah pengelolaan hutan di tingkat unit pengelolaan dilaksanakan dengan mempertimbangkan karakteristik lahan, tipe hutan, fungsi hutan, kondisi daerah aliran sungai, sosial budaya, ekonomi, kelembagaan masyarakat setempat termasuk masyarakat hukum adat dan batas administrasi pemerintahan. Pada kawasan konservasi,

pada tahun 2018 telah dibentuk dan ditetapkan 25 KPHK non Taman Nasional baru. Pengelolaan kawasan konservasi dapat dilakukan bersama para pihak yang berkepentingan melalui mekanisme kerjasama. Pengelolaan kawasan konservasi dapat dikerjasamakan dengan badan usaha, lembaga internasional, atau pihak lainnya. Adapun kerjasama dimaksud dapat dilakukan untuk kepentingan penguatan fungsi kawasan konservasi serta untuk kepentingan pembangunan strategis yang tidak dapat dielakan di dalam kawasan konservasi.

Sampai dengan tahun 2018, Direktorat Jenderal KSDAE telah melakukan 75 kerjasama, yang terdiri dari 43 kerjasama penguatan fungsi kawasan konservasi serta 32 kerjasama pembangunan strategis. Rekapitulasi Luas Kawasan Konservasi menurut Fungsinya sampai dengan Tahun 2018 No. Fungsi Kawasan Konservasi Jumlah (Unit) Luas (Ha)

1	Cagar Alam	212
4.179.453,69	2 Suaka Margasatwa	79
4.988.843,13	3 Taman Nasional	54
16.224.801,17	4 Taman Wisata Alam	133
825.526,10	5 Taman Hutan Raya	34
371.124,39	6 Taman Buru	11
171.250,00	7 KSA/KPA	31
373.396,31	Total	554
27.134.394,78		

II. KAJIAN TEORI

Sumber Daya Alam (SDA) Salamadian, posted, September 18, 2018 adalah sesuatu yang bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan dan kepentingan hidup manusia sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia. Indonesia sebagai negara yang luas memiliki kekayaan alam dan sumber daya alam yang sangat besar. Beberapa daerah di Indonesia terkenal dengan hasil sumber daya alamnya baik itu berasal dari pertanian, perkebunan dan juga pertambangan. Sumber daya alam atau biasa disingkat SDA ada yang sifatnya tidak akan habis dan ada juga yang bisa habis. Untuk itu kita sebagai manusia mempunyai kewajiban untuk memelihara dan menjaga sumber-sumber daya yang ada di bumi ini. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sumber daya alam adalah segala sesuatu yang berasal dari alam yang dapat digunakan untuk

memenuhi kebutuhan hidup manusia. Sumber daya alam yang dikasudkan adalah tidak hanya komponen biotik seperti hewan, tumbuhan dan mikroorganisme tetapi juga komponen lainnya, seperti *abiotic*, seperti minyak bumi, gas alam, logam, air, dan tanah. Kemajuan peradaban dan populasi manusia, serta revolusi industri telah membawa manusia pada era eksploitasi sumber daya alam sehingga persediaannya terus berkurang secara signifikan, terutama pada satu abad belakangan ini. Sumber daya alam mutlak diperluka untuk menunjang kebutuhan manusia, tetapi sayangnya keberadaannya tidak tersebar merata dan beberapa Negara seperti Indonesia, Brasil, Kongo, Maroko, dan berbagai Negara di Timur Tengah memiliki kekayaan alam hayati atau nonhayati yang sangat berlimpah.

Sebagai contoh, Negara di kawasan Timur Tengah memiliki persediaan gas alam sebesar sepertiga dari yang ada di dunia dan Maroko sendiri memiliki persediaan senyawa fosfat sebesar setengah dari yang ada di bumi. Akan tetapi, kekayaan sumber daya alam ini seringkali tidak sejalan dengan perkembangan ekonomi di negara-negara tersebut. Kita sebagai warga Indonesia patut berbagga karena negeri tercinta ini memiliki keindahan alam dan ribuan kebudayaan yang sangat mempesona. Tapi banyak dari pemuda Indonesia yang enggan bahkan memandang kebudayaan Indonesia sebagai budaya kuno. Mereka menganggap di era globalisasi seperti ini kebudayaan Indonesia terkesan ketinggalan zaman, karena tidak mengikuti perkembangan zaman. Sumber daya alam adalah sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan kebutuhan hidup lebih sejahtera yang ada di lingkungan sekitar kita. Sumber daya alam terdapat dimana saja seperti di dalam tanah, air, permukaan tanah, udara dan lain sebagainya contoh dasar sumber daya alam seperti barang tambang, sinar matahari, tumbuhan hewan, dan banyak lagi lainnya. Sumber daya alam merupakan segala sesuatu yang ada secara alami dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Beberapa kegiatan manusia yang berpengaruh negatif terhadap sumber daya alam, antara lain : (a) Ladang berpindah (b) Perburuan liar dan dan (c) penangkapan ikan

dengan cara yang tidak tepat. Peneliti berkeyakinan bahwa penebangan liar, pembukaan hutan, dan kegiatan lainnya yang merusak hutan. Industrialisasi, dapat mengurangi area hutan dan menyebabkan polusi. Hal ini sendada dengan Purba (2007:54) yang mengatakan bahwa salah satu penyebab utama terjadinya kerusakan hutan adalah karena berbagai alasan keuntungan ekonomi dalam jangka pendek.

Hutan ditebang untuk membuka lahan yaitu menanam sebuah tanaman, membangun pertanian, dan juga perternakan. Jika membangun sebuah lahan perternakan juga akan membutuhkan lahan yang sangat luas. Salah satu fungsi hutan mampu menyerap dengan cepat dan menyimpan air dalam jumlah yang banyak pada saat hujan lebat. Namun pada saat terjadi penebangan hutan, sehingga membuat aliran air terganggu sehingga air menggenang dan akan terjadi banjir yang akan mengalir ke pemukiman penduduk (Jonny Purba, 2007: 5) Pembalakan liar atau penebangan liar (illegal logging) adalah kegiatan penebangan, pengangkutan dan penjualan kayu yang tidak sah atau tidak memiliki izin dari otoritas setempat. Walaupun angka penebangan liar yang pasti sulit didapatkan karena aktivitasnya yang tidak sah, beberapa sumber terpercaya mengindikasikan bahwa lebih dari setengah semua kegiatan penebangan liar di dunia terjadi di wilayah-wilayah daerah aliran sungai Amazon, Afrika tengah, Asi Tenggara, Rusia dan beberapa Negara yang lain (Herman Hidayat, 2015: 38).

Akibat dari penebangan liar akan berdampak pada perilaku sosial. Hal ini sesuai dengan Soemardjan berpendapat bahwa perubahan sosial merupakan perubahan-perubahan yang terjadi pada lembaga-lembaga kemasyarakatan yang mempengaruhi sistem sosial di dalam suatu masyarakat, termasuk di dalamnya nilai-nilai, sikap-sikap, dan pola-pola perilaku di antara kelompok-kelompok dalam suatu masyarakat. Perkembangan yang terjadi dalam kehidupan sosial telah menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan. Perkembangan yang terjadi antara

masyarakat yang satu dengan masyarakat yang lain berbeda-beda. Perubahan sosial sama artinya dengan membicarakan perubahan kebudayaan. Pernyataan tersebut selaras dengan pandangan Koentjaraningrat tentang kebudayaan yang merupakan segala sesuatu yang merupakan keseluruhan ide, keseluruhan perilaku, dan keseluruhan benda-benda yang merupakan hasil perilaku dari manusia, dalam (Harmailis asa, 2018:9)

Terkait dengan beberapa pendapat diatas, disimpulkan bahwa, seiring berjalannya waktu, jumlah penduduk yang semakin bertambah. Jumlah penduduk yang semakin banyak itu mengakibatkan kebutuhan hidup manusia bertambah besar. Misalnya kebutuhan makan, pakaian, perumahan dan kendaraan. Usaha pemenuhan kebutuhan manusia menuntut perkembangan teknologi yang semakin maju. Oleh karena peneliti memandang perlu ada tindakan pelestarian sumber daya alam melalui usaha usaha untuk melestarikan alam diantaranya seperti , (a) penanaman kembali hutan hutan yang gundul, (b) menjaga kebersihan lingkungan, (c) membuat terasering pada pertanian di pegunungan, (d) membatasi pengambilan sumber daya alam yang berlebihan. Pelestarian adalah suatu proses atau teknik yang didasarkan pada kebutuhan individu itu sendiri. Kita perlu melestarikan sumber daya alam baik sumber daya alam yang dapat diperbarui maupun yang tidak dapat diperbarui. Hal ini menurut hemat peneliti bahwa, jika kita melestarikan sumber daya alam, maka kita dapat menghemat sumber daya alam tersebut untuk masa sekarang dan sebagai cadangan untuk masa mendatang. Kerusakan lingkungan dan sumber daya alam sebagian besar dilakukan oleh manusia yang tidak bijaksana dalam memanfaatkannya yang akhirnya menyebabkan kerugian bagi makhluk hidup. Jadi sangatlah penting bagi kalian untuk melestarikan sumber daya alam agar tidak merugikan orang lain dan janganlah merusak lingkungan kalian yang dapat mengakibatkan sumber daya alam akan hancur dan tercemar. Jagalah lingkungan kalian sendiri demi kebaikan kalian dan orang-orang sekitarnya karena di dalam

hadist "Barangsiapa yang menyayangi walaupun terhadap binatang yang akan disembelih, maka Allah SWT akan menyayanginya pada hari kelak" HR.SyaikhNasiruddin albani dishahihkan oleh Adabul Mufrad lil Imam(Sumber : <http://kampungsunnah.wordpress.com>)

Pada umumnya, sumber daya alam berdasarkan sifatnya dapat digolongkan menjadi SDA yang dapat diperbaharui dan SDA tak dapat diperbaharui. SDA yang dapat diperbaharui adalah kekayaan alam yang dapat terus ada selama penggunaannya tidak dieksploitasi berlebihan. Tumbuhan, hewan, mikroorganisme, sinar matahari, angin, dan air adalah beberapa contoh SDA terbaharukan. Walaupun jumlahnya sangat berlimpah di alam, penggunaannya harus tetap dibatasi dan dijaga untuk dapat terus berkelanjutan. SDA tak dapat diperbaharui adalah SDA yang jumlahnya terbatas karena penggunaannya lebih cepat daripada proses pembentukannya dan apabila digunakan secara terus-menerus akan habis. Minyak bumi, emas, besi, dan berbagai bahan tambang lainnya pada umumnya memerlukan waktu dan proses yang sangat panjang untuk kembali terbentuk sehingga jumlahnya sangat terbatas., minyak bumi dan gas alam pada umumnya berasal dari sisa-sisa hewan dan tumbuhan yang hidup jutaan tahun lalu, terutama dibentuk dan berasal dari lingkungan perairan. Perubahan tekanan dan suhu panas selama jutaan tahun ini kemudian mengubah materi dan senyawa organik tersebut menjadi berbagai jenis bahan tambang tersebut.

Majalengka merupakan salah satu Kabupaten yang kaya akan sumber daya Alam, namun sumber daya alam ini belum berfungsi secara ekonomis dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Majalengka.



Gambar 1. Bukit Panyaweuyan (Sumber :www.lycem.id/pesona-wisata-terasering-panyaweuyan majalengka yang mengumkan dalam Ipin Aripin dan Diana Yulianti

Rekapitulasi Luas Kawasan Konservasi menurut Fungsinya sampai dengan Tahun 2018 No. Fungsi Kawasan Konservasi Jumlah (Unit) Luas (Ha)

1	Cagar Alam	212 4.179.453,69
2	Suaka Margasatwa	79 4.988.843,13
3	Taman Nasional	54 16.224.801,17
4	Taman Wisata Alam	133 825.526,10
5	Taman Hutan Raya	34 371.124,39
6	Taman Buru	11 171.250,00
7	KSA/KPA	31 373.396,31
	Total	554 27.134.394,78

(Sumber: Direktorat Jenderal KSDAE, 2018)

Sumber daya alam adalah sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan kebutuhan hidup manusia agar hidup lebih sejahtera yang ada di sekitar alam lingkungan hidup kita. Sumber daya alam bisa terdapat di mana saja seperti di dalam tanah, air, permukaan tanah, udara, dan lain sebagainya. Contoh dasar sumber daya alam seperti barang tambang, sinar matahari, tumbuhan, hewan dan banyak lagi lainnya. Suatu hal yang perlu diikrarkan bahwa jika sumber daya tersebut di atas dikelola dengan baik dan dikembalikan pada fungsi maka sumber daya alam tersebut akan meningkatkan taraf hidup ekonomi setempat.

Hutan menurut Undang-Undang tentang Kehutanan , adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Hutan adalah bentuk kehidupan yang tersebar di seluruh dunia. Kita dapat menemukan

hutan baik di daerah tropis maupun daerah beriklim dingin, di dataran rendah maupun di pegunungan, di pulau kecil maupun di benua besar. Hutan merupakan suatu kumpulan tumbuhan dan juga tanaman, terutama pepohonan atau tumbuhan berkayu lain, yang menempati daerah yang cukup luas. Ini berarti segala tumbuhan lain dan hewan (hingga yang sekecil-kecilnya), serta beraneka unsur tak hidup lain termasuk bagian-bagian penyusun yang tidak terpisahkan dari hutan. Hutan sebagai suatu ekosistem tidak hanya menyimpan sumberdaya alam berupa kayu, tetapi masih banyak potensi non kayu yang dapat diambil manfaatnya oleh masyarakat melalui budi daya tanaman pertanian pada lahan hutan. Sebagai fungsi ekosistem hutan sangat berperan dalam berbagai hal seperti penyedia sumber air, penghasil oksigen, tempat hidup berjuta flora dan fauna, dan peran penyeimbang lingkungan, serta mencegah timbulnya pemanasan global. Sebagai fungsi penyedia air bagi kehidupan hutan merupakan salah satu kawasan yang sangat penting, hal ini dikarenakan hutan adalah tempat tumbuhnya berbagai tanaman, (Nomor 41 tahun 1999) .

Hutan merupakan sebuah areal luas yang ditumbuhi beraneka ragam pepohonan. Dilihat dari jenis pohonnya, hutan dapat dibagi menjadi dua, yaitu: (a) Hutan Homogen ialah hutan yang ditumbuhi oleh satu jenis pohon/tanaman, misal: hutan jati, hutan pinus, hutan cemara dll, (b) Hutan Heterogen ialah hutan yang ditumbuhi oleh berbagai jenis pohon/tanaman. Dilihat dari arealnya, hutan dapat dibagi menjadi lima, yaitu sebagai berikut, (a) Hutan lindung ialah hutan yang berfungsi melindungi tanah dari erosi, banjir dan tanah longsor, (b) Hutan produksi ialah hutan yang berfungsi untuk menghasilkan berbagai produk industri dan bahan perlengkapan masyarakat, seperti kayu lapis, mebel, bahan bangunan dan kerajinan tangan, (c) Hutan wisata ialah hutan yang ditujukan khusus untuk menarik para wisatawan domestik (dalam negeri) maupun wisatawan mancanegara, (4) Hutan suaka alam ialah hutan yang berfungsi memelihara dan melindungi flora (tumbuhan) dan fauna (hewan), dan (5) Hutan Mangrove ialah

hutan bakau di tepi pantai yang berfungsi untuk menghindari daratan dari abrasi. Dalam mengeksploitasi sumber daya tumbuhan, khususnya hutan, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut. (a) Tidak melakukan penebangan pohon di hutan dengan semena-mena (tebang habis), (b) Penebangan kayu di hutan dilaksanakan dengan terencana dengan sistem tebang pilih (penebangan selektif). Artinya, pohon yang ditebang adalah pohon yang sudah tua dengan ukuran tertentu yang telah ditentukan, (c) Cara penebangannya pun harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak merusak pohon-pohon muda di sekitarnya, (e) Melakukan reboisasi (reforestasi), yaitu menghutankan kembali hutan yang sudah terlanjur rusak, (f) Melaksanakan aforestasi, yaitu menghutankan daerah yang bukan hutan untuk mengganti daerah hutan yang digunakan untuk keperluan lain, (g) Mencegah kebakaran hutan. Kerusakan hutan yang paling besar dan sangat merugikan adalah kebakaran hutan. Diperlukan waktu yang lama untuk mengembalikannya menjadi hutan kembali.



Gambar 2. Objek Wisata Curug Cipeuteuy (Sumber : Dokumentasi Pribadi) dalam Ipin Aripin1 dan Diana Yulianti2

Seperti yang diketahui bahwa Indonesia yang merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki 17.504 pulau dengan total luas daratan mencapai 1,91 juta Km² (BPS, 2018). Indonesia dianugerahi kekayaan alam yang melimpah ruah karena posisinya yang berada pada wilayah tropis yang subur. Selain daratan yang subur, Indonesia juga dicukupi dengan lautan hangat yang menyediakan berbagai hasil laut untuk kebutuhan hidup masyarakatnya. Seluruh

kekayaan alam tersebut, termasuk di dalamnya kekayaan keanekaragaman hayati, dikuasai dan dikelola oleh negara untuk kepentingan memakmurkan masyarakat Indonesia, sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. 120,63 juta hektar atau sebesar 63,04% dari luas daratan Indonesia merupakan kawasan hutan yang dikuasai oleh negara. Luas tersebut ditambah lagi dengan 5,32 juta hektar kawasan konservasi perairan, sehingga kawasan hutan dan konservasi perairan Indonesia secara total mencakup wilayah seluas 125,96 juta hektar (Kementerian LHK, 2018). Kawasan hutan dan konservasi perairan, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, serta Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, dimandatkan pengelolaannya kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Kawasan hutan dan konservasi perairan di Indonesia, berdasarkan fungsi pokoknya terdiri atas kawasan hutan konservasi (atau disebut kawasan konservasi dalam buku ini), kawasan hutan lindung, dan kawasan hutan produksi. Adapun kawasan konservasi sendiri, berdasarkan fungsinya secara lebih detail terdiri atas kawasan cagar alam, suaka margasatwa, taman nasional, taman wisata alam, taman hutan raya, serta taman buru. Pemangkuan dan pengelolaan kawasan hutan dimandatkan kepada tiga unit organisasi setingkat eselon I di lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Kementerian LHK). Mandat tersebut didasarkan pada fungsi pokok kawasan hutan, dimana kawasan hutan konservasi dimandatkan kepada Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem (KSDAE), kawasan hutan lindung dimandatkan kepada Direktorat Jenderal Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung (PDASHL), serta kawasan hutan produksi yang dimandatkan kepada Direktorat Jenderal Pengelolaan Hutan Produksi Lestari (PHPL). Dijelaskan dalam pasal 2 UUPPLH Tahun 2009 bahwa yang dimaksud dengan asas tanggung jawab Negara adalah “negara menjamin pemanfaatansumber

daya alam dan akan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kesejahteraan dan mutu hidup rakyat, melalau (a) asas keserasiaan, (b) asas keterpaduan, (c) asas kehatia-hatian, (d) asas manfaat, (e) asas keadilan, (f) asas keseragaman hayati, (g) asaspartisipatif dan asa kearifin lokal , (h) asasotonomi daerah, dan (i) asas tata kelola.

Belajar dari pengamalan di era globalisasi ini, kebutuhan akan Sumber Daya Alam (SDA) sudah menjadi kebutuhan primer bagi setiap manusia di seluruh dunia. Hampir semua kegiatan manusia di era modern ini, membutuhkan SDA misalnya energi listrik. Mulai dari kegiatan perkantoran, pertokoan, pabrik/industri [mulai dari skala kecil, menengah dan besar], Mall, rumah tangga, bahkan aktifitas peribadatan pun memerlukan tenaga listrik. Di samping kebutuhan primer lainnya, listrik sesungguhnya memiliki peranan yang sangat penting dalam menggerakkan setiap aktifitas manusia, terutama dalam menggerakkan roda perekonomian dunia. Tanpa adanya sumber energi listrik yang handal dan memadai, kita tidak bisa membayangkan bagaimana jadinya kehidupan manusia di masa kini dan mendatang. Namun Ironisnya di zaman modern seperti sekarang ini listrik masih saja mati. Padahal, Indonesia negeri yang kaya akan sumber daya alam. Kekayaan alamnya sungguh melimpah ruah dan beraneka ragam jenisnya. Kita memiliki seluruh sumber energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan semua sektor kehidupan. Mulai dari minyak bumi, gas, air [*microhydro*], angin, panas bumi [*geothermal*], matahari, batubara [*coal*] sampai energi nuklir kita punya. Selain itu kita juga memiliki sumber energi alternatif lainnya. Tapi sayangnya, melimpahnya kekayaan alam Indonesia tidak dikelola secara bijak dan penuh tanggung jawab, dan juga tidak memenuhi aspek keadilan bagi masyarakat. Tak pelak, dampaknya Indonesia terus mengalami pemadaman listrik bergiliran yang entah untuk kesekian kalinya. Parahnya lagi, di tengah ancaman nyata krisis listrik di Indonesia, pengelolaan listrik oleh PT PLN semakin kurang profesional dan cenderung menisbikan kepentingan rakyat kecil. Krisis listrik atau bahkan krisis energi

yang selalu melanda Indonesia nampaknya sangat serius . Sementara itu, pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) masih terlihat rendah. Selama kurun waktu 2010-2015, tren yang terjadi malah cenderung menurun. Pada 2010, pemanfaatan EBT sebesar 15 persen dari total sumber energi pembangkit dan menurun hingga hanya 10,47 persen pada 2015. Rendahnya pemanfaatan EBT ini menjadi ironi. Alasannya karena Indonesia pernah memperlihatkan komitmen soal pemanfaatan EBT dalam kesepakatan bersama 14 negara-negara lain di Paris, Perancis, saat Konferensi tentang Perubahan Iklim (United Nations Climate Change Conference, COP 21) pada November-Desember 2015 lalu. Peraturan Pemerintah (PP) No.79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional pun sudah menegaskan soal EBT. Dalam PP tersebut, Presiden Jokowi menargetkan pemanfaatan EBT sebesar 23 persen pada 2025 nanti. Artinya, sampai menuju angka 23 persen, porsi pemanfaatan EBT tentu harus meningkat signifikan setiap tahun. Dari sisi potensi, beragam jenis EBT di Indonesia dapat dikatakan sangat besar. Tenaga air misalnya, diproyeksikan memiliki potensi mampu memproduksi kapasitas tenaga listrik hingga 94.476 MW. Begitu juga dengan sumber panas bumi, dicatat memiliki potensi 29.544 MW. Sementara, Bioenergi diproyeksikan memiliki potensi hingga mencapai 32.000 MW. (Sumber selengkapnya baca di artikel "Menghitung Ulang Ancaman Krisis Listrik di Masa Depan", <https://tirto.id/cl7Z>)

Peneliti memhamai bahwa melimpahnya kekayaan alam Indonesia jika dikelola secara baik dan penuh tanggung jawab semestinya tidak membuat penduduk negeri ini menjadi miskin. Namun sayang, kekayaan alam tersebut tidak dikelola dengan bijak, berkeadilan dan terpadu. Tak pelak kekayaan alam ini pun malah menjadi kutukan sumber daya alam (*Resources Curse*) dan tidak bisa dinikmati secara murah/gratis oleh rakyatnya yang sebagian besar miskin. Tengok saja faktanya bahwa tidak semua masyarakat bisa mengakses secara mudah terhadap sumber-sumber energi.Munculnya kelangkaan serta tiadanya jaminan ketersediaan pasokan

minyak dan gas (Migas) di negeri sendiri, merupakan kenyataan paradoks dari sebuah negeri yang kaya sumber energi. Hal ini disebabkan kebijakan energi nasional dikelola tanpa arah, antara satu sektor kebijakan dengan sektor lainnya seolah tidak terkait satu sama lain. Begitu juga belum adanya payung hukum (undang-undang induk energi) yang bisa mengatur kebijakan pengelolaan energi nasional secara komprehensif.Di tengah kelangkaan energi di dalam negeri, pemerintah dan pengusaha justru mengeksplorasi sumber-sumber energi dan mengeksploitasinya secara membabi-buta demi memenuhi kepentingan pihak-pihak asing. Banyak oknum pejabat baik dari kalangan pemerintah, DPR, maupun spekulan minyak dan gas (Migas) yang berburu rente migas. Migas hanya dijadikan komoditi dagangan belaka oleh para oknum pejabat demi keuntungan pribadi. Banyak kontrak-kontrak migas yang merugikan keuangan negara dan kepentingan masyarakat dan bangsa. Alasannya sederhana, harga komoditas tersebut sedang melejit di pasar global. Padahal kita tahu banyak rakyat miskin di negeri ini yang sangat membutuhkan minyak, gas, dan listrik untuk sekadar memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti memasak dan penerangan. Tata-kelola energi nasional yang demikian ini mencerminkan ketidak-berpihakan pemerintah terhadap rakyatnya sendiri. Krisis energi yang selama ini digembar-gemborkan sesungguhnya bukan karena persediaan energi yang tidak cukup. Ataupun cadangan persediaan energi yang tinggal sedikit. Melainkan karena pengelolaan energi nasional yang kurang baik dan terpadu, mengabaikan pengelolaan konservasi lingkungan hidup tidak berjalan sebagaimana yang tertuang dalam UUPPLH tahun 2009. UUPPLH 2009 perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dilaksanakanberdasarkan asas: (a) tanggung jawab Negara, (b) kelestarian dan keberlanjutan, (c) keserasian dan keseimbangan, (d) keterpaduan, (e) manfaat, (f) kehati-hatian, (g) keadilan, (h) ekoregion, (i) keanekaragaman hayati, (j) pencemar membayar, (k) partisipatif, (l) kearifan lokal

- (m) tata kelola pemerintahan yang baik, dan
- (n) otonomi daerah.

III. METODOLOGI

Secara operasional, yang menjadi obyek dalam penelitian ini adalah Konservasi Sumber Daya Alam Kabupaten Majalengka Jawa Barat melalui budaya lokal. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif Analisis artinya suatu metode penelitian yang menggambarkan objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang ada dan sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan, menyusun, dan menjelaskan data yang diperoleh untuk kemudian dianalisis sesuai dengan teori yang ada.

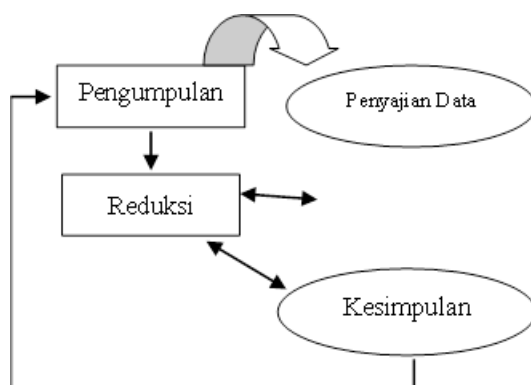
Data dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh peneliti melalui penelitian lapangan yang berasal dari para informan secara langsung di lapangan dengan melakukan wawancara yang berkaitan dengan masalah Konservasi Sumber Daya Alam. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan studi dokumentasi pada beberapa sumber daya alam di Kabupaten Majalengka sesuai dengan fokus penelitian, jurnal penelitian, majalah, surat kabar, dan buku teks.

Informan adalah sumber informasi dalam penelitian ini. Sedangkan fakta dalam penelitian ini meliputi kata-kata yang diperoleh dari informan berkaitan dengan konservasi sumber daya alam Kabupaten Majalengka melalui proses wawancara dan pengamatan.

Instrument penelitian adalah peneliti sendiri. Hal ini dilakukan yang menandakan bahwa dalam penelitian kualitatif, seorang peneliti adalah juga instrumen penelitian. Keabsahan data dan informasi yang dikumpulkannya sangat tergantung pada keahlian, kecakapan dan pengalaman peneliti serta pemahaman tentang karakteristik lapangan dimana penelitian tersebut dilakukan. *Setting* penelitian ini adalah fenomena konservasi sumber daya alam berupa Konservasi Sumber Daya Alam serta para pengambil kebijakan di bidang sumber daya alam Kabupaten Majalengka .

Sedangkan *field* penelitian ini adalah pusat Konservasi Sumber Daya Alam Kabupaten Majalengka, dimana institusi tersebut merupakan salah satu *leading sector* dalam memberikan pelayanan perizinan di Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan tiga cara yakni; observasi partisipasi, wawancara mendalam dan studi dokumentasi sesuai dengan tradisi studi sosial.

Analisis data adalah proses penyusunan data agar data dalam penelitian dapat ditafsirkan. Menyusun data berarti menggolongkannya dalam pola, tema, atau kategorisasi. Analisis data merupakan proses penyusunan, penyederhanaan data untuk lebih sederhana dan mudah dibaca serta mudah diintegrasikan. Analisis data telah dimulai sejak merumuskannya dan menjelaskan masalah, sebelum terjun ke lapangan dan berlangsung terus sampai penulisan hasil penelitian. Dalam konteks ini dikemukakan bahwa, dalam penelitian kualitatif terdapat tiga komponen utama dalam proses analisis data yakni : (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan ataupun verifikasi. Model analisis data yang telah peneliti uraikan tersebut dapat digambarkan seperti terdapat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Model Analisis data

IV. PEMBAHASAN

Peran Budaya Lokal

Apa yang menjadi pengamatan penulis dalam tulisan ini membangun beberapa pertanyaan serta terkait peran budaya

“apakah peran budaya lokal dalam revitalisasi konservasi sumber daya alam berfungsi secara optimal”.

Di Kabupaten Majalengka termasuk dalam salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang mayoritas penduduknya adalah suku Sunda dan memelihara adat dan budaya Sunda dalam melakukan aktifitas sosial. Budaya menurut hasil wawancara yang dilakukan oleh penulis terungkap bahwa budaya dan adat istiadat di Majalengka selaku suku Sunda (Jawa Barat) dan gambar serta keterangan atau penjelasannya disampaikan secara lengkap dalam artikel ini untuk para pecinta budaya sekaligus pembaca yang budiman. Kita ketahui bersama, selain adat istiadat dari suku Melayu, ternyata adat istiadat suku Sunda juga memiliki ciri khas yang menarik untuk sama-sama kita ketahui. Dan melalui informasi ini, penulis akan memperkenalkan semua macam tradisi yang berlaku di masyarakat Sunda, baik yang masih dilestarikan maupun yang sudah hilang dari aktivitas masyarakat setempat. Adat istiadat suku Sunda berlaku pada kehidupan sosial, seperti dalam acara pernikahan, panggilan dalam keluarga dan hubungan persaudaraan serta cara masyarakat memeriahkan acara tertentu. Semuanya mempunyai sejarah yang menguatkan kenapa budaya tersebut berlaku sampai turun temurun dari generasi ke generasi. Dari penelusuran yang dilakukan terkait topik adat istiadat suku Sunda terkumpul 5 (lima) poin yang populer. Kelima poin tersebut yang akan menjadi rujukan penulis dalam melakukan kajian ini.

Seperti yang dikemukakan di atas, bahwa suku Sunda memiliki adat istiadat sebagai warisan budaya antara lain, (1) Sistem kekerabatan adalah sistem kehidupan keluarga dalam suku Sunda bersifat bilateral. Suku sunda mengambil garis keturunan ditarik dari pihak bapak dan ibu. Pada keluarga Sunda, bapak yang bertindak sebagai kepala keluarga. Ikatan kekeluargaan yang kuat dan peranan agama Islam yang sangat mempengaruhi adat istiadat mewarnai seluruh sendi kehidupan suku Sunda. Di kebiasaan suku Sunda dikenal adanya Pancakaki. Pancakaki serta Sajarah dan

Sarsilah. *Pertama* Pancakaki adalah satu sistim kekerabatan dalam menunjukkan hubungan kekerabatan dalam satu keluarga. *Kedua* Sajarah dan Sarsilah (Salsilah atau Silsilah) yang memiliki pengertian kurang lebih sama dengan kosa kata sejarah dan silsilah dalam bahasa Indonesia. Sedang makna Sajarah adalah Susun galur/garis keturunan. Jika sistim ini yang digunakan sebagai salah satu rujukan kuat dalam melakukan revitalisasi sumber daya alam di Majalengka diasumsikan bahwa sumber daya alam akan semakin baik karena dikelola berdasarkan pendekatan kekerabatan yang dikenal dengan sistim *paternalistic*, yakni satu sistim yang bersifat kebabakan sebagai salah satu penyandang dari kekerabatan, (2) upacara adat Seren Taun merupakan upacara (kebiasaan) adat khas tradisional Jawa Barat (Jabar) dimana upacara adat ini intinya adalah mengangkut padi (ngangkut pare) dari sawah ke leuit (lumbung padi) dengan menggunakan pikulan khusus yang disebut rengkong dengan diiringi musik tradisional. Kemudian diadakan riungan (pertemuan) antara sesepuh adat/pemuka masyarakat dengan para pejabat pemerintah setempat. Artinya bahwa upacara Seren Taun adalah salah satu upacara yang dilakukan oleh masyarakat atas keberhasilan mengolah sawah dan membawa hasil tani sebagai permohonan syukur kepada Tuhan atas kehadiran pejabat setempat adalah untuk menyampaikan berita gembira mengenai keberhasilan hasil tani dan kesejahteraan masyarakat yang dicapai dalam kurun waktu yang telah dilalui. Kegiatan ini mempunyai salah satu ciri khas yaitu dengan prosesi seba atau dapat diartikan semacam menyampaikan segala hasil tani yang telah dicapai untuk dapat dinikmati oleh pejabat-pejabat setempat yang diundang untuk menghadiri acara tersebut. Upacara seperti ini menunjukkan bahwa masyarakat Sunda tetap dan senantiasa melaksanakan suatu perintah dalam alquran yakni, *atiullah, aturassull wa uli amri mingkum, tatatilah allah, tatatilah rasul dan tatilah pemerintahmu* (3) upacara Tingkeban yaitu sebuah upacara yang diselenggarakan pada saat seorang ibu mengandung tujuh bulan. Kebiasaan ini bertujuan sebagai bentuk permohonan atas

keselamatan bagi sang bayi dan ibu yang melahirkan.

Merujuk kepada arti dari Tingkeban sendiri berasal dari kata Tingkeb yang mempunyai arti tutup, maksudnya sang ibu yang sedang mengandung selama tujuh bulan tidak boleh bercampur dengan suaminya hingga empat puluh hari sesudah persalinan dan sebagai tanda agar sang ibu tidak bekerja terlalu berat karena bayi yang dikandung sudah besar. Mereka melakukan hal ini karena ingin menghindari segala hal buruk yang tidak diinginkan, (4) upacara Adat Pesta Laut umumnya digelar di daerah Jawa Barat seperti Pelabuhan Ratu (Sukabumi) dan Pangandaran (Ciamis). Kegiatan ini bertujuan sebagai bentuk ucapan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala hasil laut yang diperoleh oleh para nelayan dengan alat transportasi laut juga ditujukan sebagai permohonan keselamatan agar para nelayan selalu diberi keselamatan dan hasil laut yang melimpah, (5). upacara Sepitan/Sunatan dibuat dengan maksud agar alat vital pengantin sunat menjadi bersih dari segala kotoran. Pada kepercayaan agama Islam, seorang anak yang telah melaksanakan ritual sunatan berarti telah melaksanakan salah satu syarat sebagai umat Islam. Bagi kaum perempuan, Upacara Sepitan dilaksanakan pada saat anak itu berusia bayi agar tidak malu. Dalam tatacara adat, pelaksanaan upacara ini pada laki-laki dilakukan saat menginjak umur 6 tahun. Dalam upacara Sunatan, selain mengundang paraji sunat, juga mengundang para kerabat dan tetangga pengantin sunat.

Penerbitan Regulasi

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti melalui pertanyaan apakah pemerintah daerah maksimal memanfaatkan budaya lokal dalam melakukan revitalisasi konservasi sumber daya alam melalui regulasi. Dari pertanyaan tersebut di atas terungkap bahwa jikalau kita melihat regulasi memang ada secara nasional. Namun secara lokal belum bisa dipastikan ada atau tidak. Ketika kami melakukan penelusuran di internet belum ditemukan kecuali peran serta pemerintah dalam mengkampanyekan, bekerjasama dan

supporting sistym melalui media masa dan bisa dilihat/dibaca oleh masyarakat. Namun regulasi secara nasional bisa kita melihat melalui laporan statistik KSDRE tahun 2018. Terkait dengan laporan itu disampaikan bahwa Jawa Barat memiliki (a) Luas Kawasan Konservasi Tahun 2018 untuk Total : 208.635,506 meliputi (1) Cagara alam, 45.008,731 (2) Suaka Maragsatwa 313.968,459, (3) Tanaman Hutan Rakyat, 577,550 , (4) Taman Buru 12.703,500, (5) Taman Nasional 128.585,900 dan (6) Taman wisata alam 7.791,367 10 , dan (b) Blok Pengelolaan Kawasan Konservasi Non Taman Nasional Jawa barata memiliki 30 regulasi (*Sumber : statistic ditjend KSDRE, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2018*). Disamping itu, Badan pusat statistic Jawa Barat menyampaikan bahwa Jawa barat memiliki luas Kawasan dan areal lainnya sebesar 3.709.528.44 meliputi Kawasan 820.378.70 dan areal penggunaan lainnya 2.889.49.74. Luas kobservasi adalah dan (a) Hutan Konservasi sebanyak 147.51,85, (b) Hutan Lindung seluas 271.159,31, (c) hutan produksi tetap 209.731,51 dan (d) hutan produksi terbatas seluas 191.736.03 (*Sumber : Dinas Kehutanan Provinsi jawa Barat*).

Implementasi Regulasi

Dari penelusuran peneliti melakukan penelusuran dan wawancara dengan masyarakat apakah regulasi tentang konservasi sumber daya alam dilaksanakan secara optimal di Majalengka. Dari hasil penelusuran itu dapat dilihat bahwa regulasi yang dimaksudkan terkait aturan di beberapa tempat adat yang melaksanakan bagaimana budaya berperan dalam mengambil keputusan terkait konservasi alam. seperti (1) Keekerabatan, *pertama* Pancakaki adalah satu sistim keekerabatan dalam menunjukkan hubungan keekerabatan dalam satu keluarga. Kami disini selalu mendahulukan dan pamitan ke pada orang yang dituakan di kampung ini sebagai kerabat yang memiliki pengalaman. *Kedua* Sajarah dan Sarsilah (Salsilah atau Silsilah), (2) upacara adat Seren Taun merupakan upacara (kebiasaan) adat khas tradisional Jawa Barat (Jabar) dimana upacara adat ini intinya adalah

mengangkut padi (ngangkut pare) dari sawah ke leuit (lambung padi) dengan menggunakan pikulan khusus yang disebut rengkong dengan diiringi musik tradisional. Kemudian diadakan riungan (pertemuan) antara sesepuh adat/pemuka masyarakat dengan para pejabat pemerintah setempat, acara ini menurut mereka sangat menunjang perekonomian rakyat karena banyak masyarakat yang menghadi. (3) upacara Tingkeban yaitu sebuah upacara yang diselenggarakan pada saat seorang ibu mengandung tujuh bulan. Akan menjadi objek wisata di daerah ini.(4) upacara Adat Pesta Laut umumnya digelar di daerah Jawa Barat seperti Pelabuhan Ratu (Sukabumi) dan Pangandaran (Ciamis). Kegiatan ini bertujuan sebagai bentuk ucapan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala hasil laut yang diperoleh oleh para nelayan dengan alat transportasi laut juga ditujukan sebagai permohonan keselamatan agar para nelayan selalu diberi keselamatan dan hasil laut yang melimpah, (5). upacara Sepitan/Sunatan dibuat dengan maksud agar dapat menarik wisatawan untuk mengangkat ekonomi rakyat di setiap objek wisata.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelusuran tersebut di atas, maka simpulan tulisan ini adalah bahwa (1) peran budaya lokal dalam melakukan revitalisasi konservasi sumber daya alam di Majalenka sangat signifikan berdasarkan hasil wawancara dan penelusuran peneliti, (2) pemerintah pusat telah menerbitkan beberapa regulasi terhadap konservasi sumber daya alam namun pemerintah Majalengka masih berada pada tahap melakukan kampanye dan sosialisasi serta melakukan beberapa kerja sama dengan instansi dalam melakukan konservasi sumber daya alam, (3) implementasi terhadap regulasi itu sudah berjalan namun belum dilaksanakan secara optimal.

REFERENSI

[1]Aripin,Ipin, Diana Yulianti Potensi keugan Lokal abuoaten Majalengka dan Pemanfaatnnya pada pembelajaran

Biologi Jurnal BioEducatio,Volume 3, Nomor 1, April2018, hlm.43-52. ISSN:2541-2280

- [2]Hadis, F.A. (1996). Psikologi Perkembangan Anak. Jakarta: Proyek Pendidikan Tenaga Guru Ditjen Dikti Depdikbud.
- [3]Havighurst, Robert, J. (1961). Human Development and Education. New York: Longmans Green and Co.
- [4]Helms, D. B & Turner, J.S. (1983). Exploring Child Behavior. New York: Holt Rinehartand Winston.
- [5]Hurlock, Elizabeth. B. (1978). Child Development, Sixth Edition. New York: Mc. GrawHill, Inc.
- [6]Kartono, Kartini. (1986). Psikologi Anak. Bandung: Alumni. Maxim, George. W. (1985). The Very Young Guiding Children from Infancy through the Early Years, Second Edition. California :Wodsworth Publishing Company.
- [7]Santrock, J.W, & Yussen, S.R. (1992). Child Development, 5 th Ed. Dubuque, IA, Wm, C.Brown. Seifert I.K. & Hafftong, J. R. (1991). Child & Adolescent Development, Second Edition. Boston: Houghton Mifflin Co.
- [8]Spodek, Bernard. (1993). Handbook of Research on the Education of Young Children. New York: MacMillan Publishing Company.
- [9]Ghopur, Abdul., 2012., Sumber daya alam Indonesia salah kelolah. Lajnah Ta'lif Wan Nasyr (LTN) PBNU
- [10] Wahyunindarwaty dan Dynasari. 2017.
- [11] Statistik Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem Tahun 2018
- [12] Ahmad Fasah: Ekonomi sumber daya alam dan Lingkungan , 2016
- [13]Muchlas dan Hariyanto, 2011,“Konsep dan Model” Pendidikan Karakter,Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.Koesoema.
- [14] Doni A, 2010, Pendidikan Karakter: Strategi Mendidik Anak di Zaman Global,Jakarta: Grasindo.
- [15] Maharani, Dewi, 2019, Manajemen Publik: Sebuah Analisis Kritis Dan Praktis Dalam Perspektif Ilmu

- Manajemen Kinerja & Pelayanan Publik,
Banten: CV AA RIZKY.
- [16] Mu'in. Fatchul, 2011, Pendidikan Karakter (Konstruksi Teoretik dan Praktek), Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA
- [17] Bottomore, T.B., Karl Marx. ; *Selected Writings In Sociology And Social Philosophy*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- [18] Drijarkara, 1996, *Percikan Filsafat*, Jakarta: Pembangunan.
- [19] Downey, Mariel dan Kelly, A.V., 2002, *Moral Education; Theory and Practice*, London: Harper and Row Publication.
- [20] Laderman, Daniel Natural Resources Neither Curse nor Destiny,
- [21] Graham Park : Introduction to Natural Resources
- [22] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat
- [23] Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat.
- [24] <https://tirto.id/cl7Z>
- [25] Peraturan Pemerintah (PP) No.79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional
- [26] Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya,
- [27] Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan,

Konservasi Mangrove *Avicennia marina* sebagai Reduktor Gelombang dalam Perencanaan Konstruksi Ramah Lingkungan

Ahmad Herison^{1*}, Yuda Romdania², M. R. Al Safar³, Heni Nur Luthfiyani⁴, Risa Kurniawati⁵

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ahmadherison@yahoo.com

²yudaromdania@yahoo.com

³rizkialsafar@gmail.com

⁴heni.luthfi@gmail.com

⁵risakurniawati67@gmail.com

*corresponding author

Intisari — Memanfaatkan ekosistem mangrove merupakan salah satu cara efektif dalam meredam gelombang air laut. Penelitian tentang mangrove sudah banyak dilakukan dengan berbagai bahasan. Namun, penelitian terkait konservasi mangrove *Avicennia marina* untuk mengurangi energi gelombang dalam perencanaan konstruksi yang ramah lingkungan belum banyak dibahas secara mendalam. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengetahui besaran peredaman gelombang oleh mangrove *Avicennia marina* bentang 0-50 m. 2) Mengetahui pengaruh akar nafas dan serasah Mangrove *Avicennia marina* dalam meredam gelombang, dan 3) Mengetahui manfaat konservasi Mangrove *Avicennia marina* untuk perencanaan *ecodesign* bangunan tepi pantai. Penelitian ini dilakukan di Pesisir Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur. Metode yang digunakan pada penelitian ini antara lain metode Transek-kuadrat, metode *Spot-check*, metode Sondani, dan tes laboratorium. Pengukuran gelombang dilakukan dengan menggunakan SBE 26 dan RBRDuo TD. Pengamatan gelombang terdiri dari 5 titik stasiun dengan jarak ketebalan mangrove 3, 5, 10, 20, dan 50 m. Dari penelitian yang telah dilakukan untuk ketebalan mangrove 50 m persentase panjang gelombang rata-rata sebesar 97,5% dengan rumus $\Delta H = -0,0359x^2 + 2,4263x + 64,332$, sedangkan persentase energi gelombang rata-rata yang mampu ditahan sebesar 94,5% dengan rumus $\Delta E = -0,0592x^2 + 4,0142x + 39,267$. Dapat disimpulkan mangrove *Avicennia marina* efektif dalam meredam gelombang. Semakin tebal mangrove *Avicennia marina*, maka mangrove akan semakin mampu meredam gelombang. Mangrove *Avicennia marina* dapat dijadikan sebagai konstruksi alami pelindung bangunan tepi pantai yang dapat meredam gelombang. Ekosistem mangrove sebagai peredam gelombang dapat diaplikasikan dalam perencanaan konstruksi yang ramah lingkungan.

Kata kunci — Konstruksi ramah lingkungan, Mangrove *Avicennia marina*, Peredaman gelombang.

Abstract — Utilizing the mangrove ecosystem is an effective way to reduce the waves of sea water. Research on mangroves has been done with a variety of topics. However, research about *Avicennia marina* mangrove conservation to reduce wave energy in environmentally friendly construction planning has not been much discussed in more detail. The purpose of this study was 1) Knowing the amount of wave damping by *Avicennia marina* mangrove with a distance of 0-50 m. 2) Knowing the influence of the pneumatophore and litter of *Avicennia marina* Mangroves in reducing waves, and 3) Knowing the conservation benefits of *Avicennia marina* mangroves for *ecodesign* planning of coastal buildings. This research was conducted in the Pasir Sakti Coastal, East Lampung Regency. The methods used in this study include the Transect-squared method, Spot-check method, Sondani method, and laboratory test. Wave measurements are carried out using SBE 26 and RBRDuo TD. Wave observation consists of 5 station points with a thickness of mangrove 3, 5, 10, 20, and 50 m. From the research that has been done for mangrove thickness of 50 m the average wavelength percentage is 97.5% with the formula $\Delta H = -0.0359x^2 + 2.4263x + 64.332$, while the percentage of the average wave energy that can be withstand is 94.5% with the formula $\Delta E = -0.0592x^2 + 4.0142x + 39.267$. It can be concluded that *Avicennia marina* mangroves are effective in reducing waves. The thicker *Avicennia marina* mangrove, the mangrove will be able to reduce the waves. *Avicennia marina* mangroves can be used as a natural construction of protective coastal buildings that can reduce waves. Mangrove ecosystems as wave dampers can be applied in environmentally friendly construction planning.

Keywords— Environmentally friendly construction, Mangrove *Avicennia marina*, Wave reduction

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim, yaitu negara kepulauan dengan wilayah laut yang lebih luas dari daratan. Dengan predikat tersebut, masyarakat Indonesia khususnya yang tinggal di pinggir pantai, tidak bisa menghindar dari gelombang air laut. Gelombang air laut yang terjadi merupakan fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut yang diakibatkan kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Selain itu, aktivitas pergeseran lempeng bumi, pergerakan kapal, letusan gunung berapi, dapat juga menimbulkan gelombang di laut. Tetapi, umumnya gelombang yang terjadi di laut terjadi karena pengaruh angin (Nining, 2002 ; Aziz, 2006 dan Adisaputra, 2010).

Pada pesisir pantai gelombang air laut memiliki manfaat dan dampak. Misalnya manfaat bagi biota laut, kestabilan suhu, dan iklim yang terjadi di dunia. Manfaat arus bagi banyak biota adalah menyangkut penambahan makanan bagi biota tersebut dan pembuangan kotorannya (Romimohtarto, 2007; Octasyilva, 2008). Arus air laut juga sangat berperan dalam mempertahankan sirkulasi zat hara yang berguna untuk pertumbuhan. Dengan luasnya daerah lautan dibanding daratan adalah 7:3 (Nur, 2010), perlu diperhatikan bahwa selain memberikan manfaat, gelombang air laut juga dapat memberikan dampak negatif. Gelombang tsunami dan gelombang pasang adalah contoh yang berbahaya dan dapat merusak daerah di sekitar pantai. Gelombang tersebut dapat merusak pinggir pantai karena amplitudo gelombang mencapai pantai sangat besar. Tipe pasang juga berbeda karena pasang yang terjadi tergantung dari tempat dimana pasang itu terjadi (Cappenberg, 1992 ; Pratomo, 2016).

Memanfaatkan ekosistem mangrove merupakan salah satu cara efektif dalam meredam gelombang air. Ekosistem mangrove terbesar di dunia ada di Indonesia. Luas hutan mangrove di Indonesia sebesar 9,36 juta ha yang menyebar di seluruh Indonesia. Ekosistem mangrove Indonesia

mencapai 25% dari total mangrove dunia, dan 75% dari luas mangrove Asia Tenggara (Subekti, 2012; Vitasari, 2015 dan Trisnawati dkk, 2017). Besarnya luasan ekosistem mangrove tersebut merupakan peluang untuk memanfaatkan mangrove sebagai upaya perlindungan garis pantai terhadap abrasi. Mangrove dapat digunakan sebagai penyelamat sarana dan prasarana yang ada di pesisir pantai.

Hutan mangrove hidup di daerah peralihan antara ekosistem darat dan ekosistem laut. Daerah peralihan antara darat dan laut inilah yang disebut dengan zonasi mangrove. Setiap ekosistem mangrove memiliki zonasi yang berbeda di setiap kawasan atau pulau yang salah satunya adalah kawasan mangrove Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur. Beberapa ahli menyatakan bahwa zonasi mangrove sebenarnya sangat berkaitan erat dengan tipe tanahnya baik itu pasir, lumpur atau gambut, keterbukaan mangrove terhadap hempasan gelombang, salinitas serta pengaruh pasang surut (Chapman, 1977; Bunt dkk, 1981 dan Rudianto, 2014).

Sistem perakaran yang ada pada mangrove dan tegakan pohonnya dapat memberikan perlindungan terhadap pantai. Keberadaan akar mangrove dan batang pohonnya dapat meredam laju gelombang dan angin yang menuju ke arah pantai. Lokasi tanah untuk tumbuh sangat memengaruhi pertumbuhan akar dan dapat menjadi indikasi sebagai kesesuaian mangrove terhadap tempat tumbuhnya (Poedjirahajoe, 1995; Rego, 2018). Jadi, dapat disimpulkan bahwa fungsi perlindungan hutan mangrove dihasilkan apabila vegetasi pada mangrove telah mencapai kesesuaian terhadap lingkungannya yang dapat diindikasikan melalui jumlah perakarannya. Menurut (Saparinto, 2007; Rego, 2018) kekuatan ombak dan arus laut dapat teredam dan menjadi lemah dengan adanya sistem perakaran mangrove baik berupa akar tunjang, akar nafas, ataupun akar lutut. Oleh sebab itu, keberadaan mangrove dan karakteristik perakarannya yang khas menjadikan ekosistem mangrove sangat dibutuhkan.

Mangrove menghasilkan serasah (batang, daun, ranting, buah, dan lain-lain) yang akan mengalami proses pembusukan yang selanjutnya akan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman dan sumber makanan ikan. Produktivitas serasah mangrove yang tinggi dapat memberikan kontribusi yang besar dalam meredam gelombang. Serasah mangrove yang diproduksi setiap hari dapat menjadikannya peluang besar dalam memanfaatkan fungsi fisik mangrove dalam hal peredaman gelombang. Tidak dapat dipungkiri bahwa serasah mangrove memegang peranan penting dalam meredam gelombang sebelum masuk ke daratan.

Di Pesisir Lampung Timur telah banyak dilakukan penelitian tentang ekosistem mangrove dengan berbagai macam bahasan. Namun, penelitian terkait konservasi mangrove *Avicennia marina* untuk mengurangi energi gelombang dalam perencanaan konstruksi yang ramah lingkungan belum banyak dibahas secara mendalam. Untuk mendukung perencanaan bangunan tepi pantai di lokasi penelitian yaitu Pesisir Pasir Sakti, maka dari itu perlu adanya penelitian untuk mengetahui efektivitas mangrove *Avicennia marina* untuk mengurangi energi gelombang sebagai upaya pencegahan abrasi di pesisir pantai. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengetahui besaran peredaman gelombang oleh mangrove *Avicennia marina* bentang 0-50 m. 2) Mengetahui pengaruh akar nafas dan serasah Mangrove *Avicennia marina* dalam meredam gelombang, dan 3) Mengetahui manfaat konservasi Mangrove *Avicennia marina* untuk perencanaan *ecodesign* bangunan tepi pantai.

II. BAHAN DAN METODE

AA. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Pesisir Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur. Lokasi tersebut memiliki dinamika perubahan tutupan mangrove yang cukup panjang. Mangrove yang cukup luas dan terkenal di kalangan publik karena perkembangan ekosistem hutan mangrove sangat besar di Lampung Timur yaitu sekitar 300 ha. *Avicennia marina* merupakan jenis mangrove yang paling

banyak terdapat di Pantai Pasir Sakti Lampung Timur.

Penentuan titik stasiun pengamatan didasarkan pada lokasi dengan kondisi topografi laut dan kondisi gelombang datang yang sejajar dengan barisan mangrove dan terbebas dari halangan dan rintangan dari breakwater atau pagar pemecah gelombang. Sehingga mangrove langsung bersentuhan dengan gelombang yang datang. Pengamatan gelombang terdiri dari 5 titik stasiun berupa plot dengan ukuran 50 m x 20 m yang dibagi dalam 5 jarak ketebalan mangrove yaitu 3 m, 5 m, 10 m, 20 m dan 50 m, dengan alat ukur gelombang jenis SBE 26 (Sea Bird Electronics) dan RBRDuo TD. Lokasi penelitian, lihat gambar 9, dapat dicapai dengan menggunakan perahu dari sungai di Desa Purworejo, Kecamatan Pasir Sakti, Lampung Timur.



Gbr. 1 Peta lokasi penelitian

Sumber: Safar, 2019

BB. Bahan dan Alat

Penelitian mangrove di Lampung Timur menggunakan SBE 26 yang ditempatkan di depan hutan mangrove dan RBRDuo TD yang ditempatkan di belakang hutan mangrove.



Gbr. 2 SBE 26



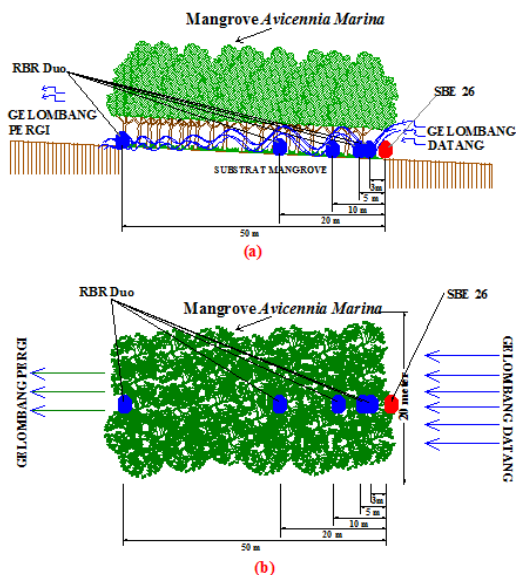
Gbr. 3 RBR Duo TD

CC. Metode

1) Pengumpulan Data Gelombang

Pelaksanaan kegiatan pengukuran ketinggian gelombang mengikuti kondisi pasang surut gelombang, pengambilan data dilaksanakan pada malam hari pada saat waktu gelombang pasang tertinggi. Pengambilan data dimulai pada saat mulainya kondisi gelombang pasang sampai selesainya keadaan gelombang pasang.

Pengambilan data gelombang dilakukan pada saat gelombang akan bertemu mangrove dan setelah gelombang meninggalkan mangrove. Energi gelombang yang terjadi pada mangrove *Avicennia marina* merupakan fokus utama dalam melakukan pengambilan data gelombang di lokasi penelitian yaitu Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur. Kemudian akan dilakukan analisis berdasarkan besarnya rambatan gelombang sebelum dan sesudah melewati akar nafas mangrove tersebut.



Gbr. 4 Ilustrasi pengambilan data gelombang

Sumber: Heni, 2019

2) Pengumpulan Data Mangrove

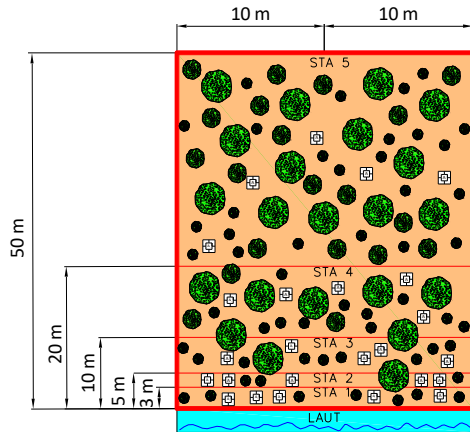
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Transek-kuadrat dan *Spot-Check* oleh Wantasen tahun 2002 untuk menghitung kerapatan jenis, Metode Sondani tahun 2017 untuk menghitung luasan dan jumlah akar nafas, dan metode laboratorium untuk mengetahui kekuatan akar nafas Mangrove *Avicennia marina* sebagai data penelitian untuk mengetahui pengaruh akar nafas mangrove dalam peredaman gelombang.

Pengumpulan data akar nafas dan serasah mangrove *Avicennia marina* dilakukan di Pesisir Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur. Pengambilan data gelombang, data akar nafas dan serasah berupa keliling pohon mangrove, ketinggian rata-rata serasah beserta akar nafas dan jumlah akar nafas per jarak 1 m x 1 m. Dalam melakukan pengambilan dan pengolahan data akar nafas dan serasah mangrove di lokasi penelitian, tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut (Herison dkk, 2017) :

- Melakukan persiapan, hal tersebut dimulai dari ordinat stasiun, peralatan, transportasi, peralatan cadangan dan peralatan P3K. Semua peralatan dimasukkan ke dalam kontainer plastik agar aman dari air laut.
- Menggunakan alat keselamatan berupa *life jacket*.
- Melakukan perjalanan dengan menggunakan transportasi kapal menuju lokasi penelitian.
- Melakukan pemetaan titik stasiun dengan menggunakan *GPS mapping*.
- Mencari titik acuan yang telah ditentukan berdasarkan hasil dari *GPS mapping* kemudian menandainya dengan pilox sebagai titik stasiun 1. Untuk menentukan ketebalan mangrove 3 m dapat digunakan meteran, hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam penentuan titik stasiun berikutnya.
- Mengulang tahapan no.5 untuk ketebalan mangrove 5 m, 10 m, 20 m, dan 50 m sebagai titik stasiun selanjutnya.
- Pengumpulan data akar nafas berupa keliling dan tinggi akar nafas mangrove

dengan mengukur dan mencatat data yang didapat pada ketebalan mangrove 3 m.

- h. Mengulang tahapan no. 7 untuk ketebalan mangrove 5 m, 10 m, 20 m, dan 50 m yang telah diberikan tanda sebagai titik acuan.
- i. Melakukan pengolahan dan analisa data akar nafas mangrove pada masing masing stasiun. Lihat Gambar 5.

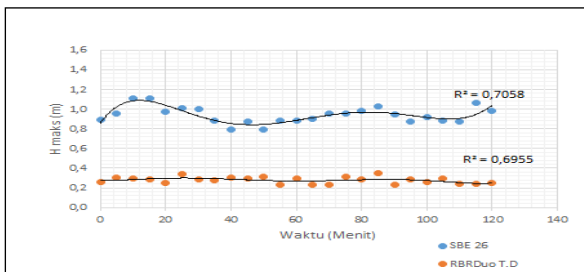


Gbr. 5 Plot lokasi stasiun penelitian
Sumber: Safar, 2019

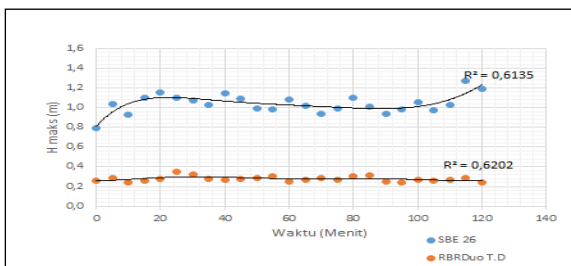
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

DD. Pengolahan Data Gelombang

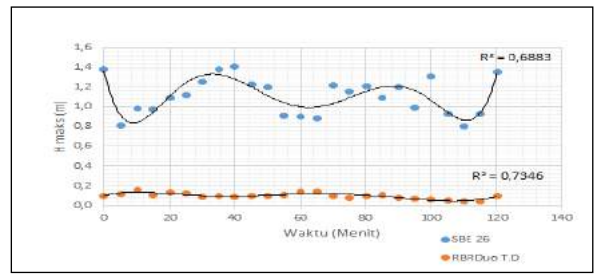
Pengolahan data hasil pengukuran gelombang menggunakan SBE 26 dan RBRDuo T.D dapat dilihat pada Gambar 6-10. Grafik tersebut menunjukkan pengukuran gelombang saat memasuki mangrove dan saat meninggalkan mangrove.



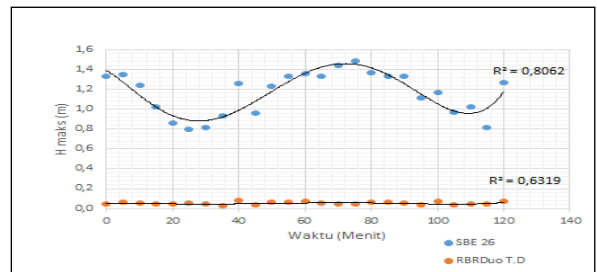
Gbr. 6 Grafik hasil pengolahan data gelombang pada jarak 3 m



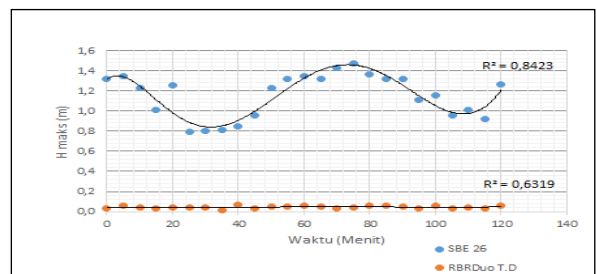
Gbr. 7 Grafik hasil pengolahan data gelombang pada jarak 5 m



Gbr. 8 Grafik hasil pengolahan data gelombang pada jarak 10 m



Gbr. 9 Grafik hasil pengolahan data gelombang pada jarak 20 m



Gbr. 10 Grafik hasil pengolahan data gelombang pada jarak 50 m

Grafik pada Gambar 6-10 menunjukkan data gelombang di setiap stasiun dan memperlihatkan perbedaan signifikan antara gelombang datang dan gelombang pergi. Dapat disimpulkan bahwa nilai data gelombang H depan yang dihasilkan oleh SBE 26 dan H belakang yang dihasilkan oleh RBRDuo T.D adalah benar dengan melihat kecenderungan nilai keseragaman R2 di atas 0,5.

Selain peredaman tinggi gelombang, mangrove juga meredam energi yang ada pada gelombang. Peredaman energi gelombang dihitung dengan mengurangi energi gelombang di bagian depan dengan energi gelombang di belakang mangrove. Energi gelombang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

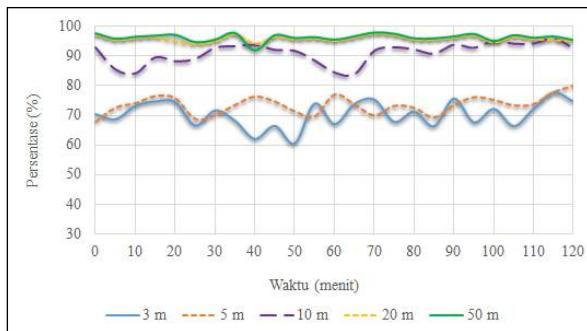
$$E = \frac{1}{8} \times \rho \times g \times H^2$$

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan hasil bahwa peredaman energi gelombang semakin besar ketika ketebalan bertambah. Selanjutnya, hasil pengolahan data energi gelombang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengolahan data energi gelombang

No	Tebal (m)	E gelombang datang rata-rata (J/m ²)	E gelombang pergi rata-rata (J/m ²)	E Peredaman gelombang rata-rata (J/m ²)
1	3	1,1277	0,0989	0,5653
2	5	1,3792	0,0974	0,7485
3	10	1,5964	0,0129	1,3389
4	20	1,7596	0,0034	1,6115
5	50	1,7428	0,0027	1,6125

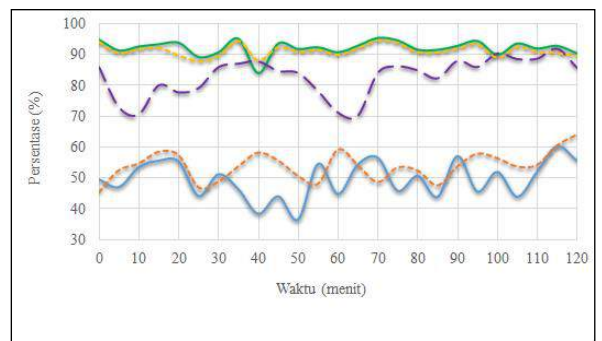
Hasil persentase peredaman gelombang berdasarkan ΔH dapat dilihat pada Gambar 11, sedangkan persentase peredaman gelombang berdasarkan ΔE dapat dilihat pada Gambar 12.



Gbr. 11 Grafik hasil persentase peredaman gelombang berdasarkan ΔH

Gambar 11 menunjukkan bahwa persentase peredaman tinggi gelombang pada jarak ketebalan mangrove 3 m antara 60% - 78%, 5 m antara 68% - 80%, 10 m antara 84% - 96%, 20 m antara 94% - 97% dan 50 m antara 92% - 98%. Pada jarak ketebalan 3 m - 5 m perbedaan peredaman ketinggian gelombang tidak jauh berbeda antara 60% - 80%, begitu pula pada jarak 20 m - 50 m antara 94% - 98%. Pada grafik tersebut terdapat perbedaan yang signifikan antara

jarak ketebalan 3 m - 5 m dengan jarak ketebalan 10 m - 50 m, hal ini diakibatkan karena faktor peredam yang ada di daerah yang dekat dengan pesisir pantai tidak sebanyak faktor peredam di jarak ketebalan 10 m - 50 m. Faktor lain selain akar nafas, seperti sedimentasi, pohon inti, dan pohon besar, semakin ke dalam akan semakin padat sehingga semakin jauh jarak ketebalan mangrove, semakin besar peredaman gelombang yang terjadi. Dari hasil pengolahan RAWDATA untuk ketebalan mangrove 50 m persentase panjang gelombang rata-rata sebesar 97,5% dengan rumus $\Delta H = -0,0359x^2 + 2,4263x + 64,332$.



Gbr. 12 Grafik hasil persentase peredaman gelombang berdasarkan ΔE

Gambar 12 menunjukkan bahwa persentase peredaman gelombang pada ketebalan mangrove 3 m antara 36% - 60%, 5 m antara 46% - 64%, 10 m antara 70% - 92%, 20 m antara 91% - 95% dan 50 m antara 84% - 95%. Pada jarak ketebalan 3 m - 5 m perbedaan peredaman energi gelombang tidak jauh berbeda antara 48% - 59%, begitu pula pada jarak 20 m - 50 m antara 91% - 95%. Pada grafik tersebut terdapat perbedaan yang signifikan antara jarak ketebalan 3m-5m dengan jarak ketebalan 10 m - 50 m, hal ini diakibatkan karena faktor peredam energi gelombang yang ada di daerah yang dekat pesisir pantai tidak sebanyak faktor peredam di jarak ketebalan 10 m - 50 m. Walaupun faktor lain membantu peredaman energi gelombang, akar nafas justru semakin efektif meredam energi gelombang ketika berada dekat dengan pantai. Hal ini dikarenakan kepadatan akar nafas lebih rapat di daerah pesisir pantai dibandingkan di jarak ketebalan yang lebih jauh.

EE. Pengaruh Akar Nafas terhadap Peredaman Energi Gelombang

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur, apabila ditinjau dari pengaruh akar nafasnya, mangrove jenis *Avicennia marina* memiliki fungsi sebagai reduktor alami yang mampu melindungi daerah pesisir dari ancaman abrasi pantai. Pengujian akar nafas mangrove *Avicennia marina* di laboratorium menggunakan alat MTS Landmark 100 KN dengan melakukan Uji Tarik. Diasumsikan bahwa dari hasil uji laboratorium, nilai beban dianggap sebagai nilai gelombang. Dengan kemampuan akar nafas dalam menghambat gelombang tentu ada nilai maksimal sebuah akar dalam menahan beban tersebut. Kemampuan dalam menahan beban inilah yang dijadikan alasan utama mengapa metode ini digunakan.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium akar nafas mampu menahan beban rata-rata $159,7 \times 10^{-8} \text{ J/m}^2$ atau dianggap $160 \times 10^{-8} \text{ J/m}^2$. Jika diasumsikan bahwa beban adalah nilai gelombang, maka bisa diambil kesimpulan bahwa 1 buah akar nafas mampu menahan gelombang rata-rata $160 \times 10^{-8} \text{ J/m}^2$. Semakin banyak akar nafas maka akan semakin besar gelombang yang teredam. Berdasarkan hasil uji laboratorium dengan menggunakan 3 sampel akar nafas didapatkan hubungan antara beban dengan pertambahan panjang dapat digunakan rumus $F = -0,0045x^2 + 0,108x - 0,4121$.

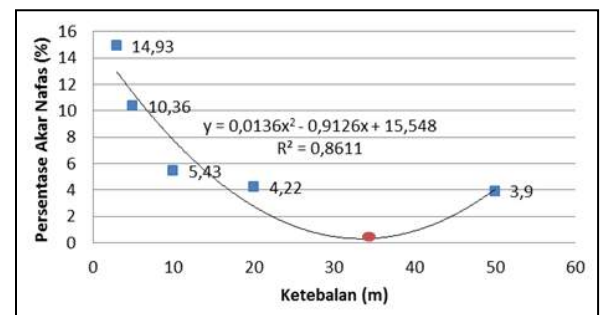
Pada setiap stasiun terdapat perbedaan persentase peredaman energi akibat akar nafas. Persentase peredaman energi oleh akar nafas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase peredaman energi oleh akar nafas (%)

Stasiun	Persentase Peredaman Energi akibat Akar Nafas (%)
STA 1 (3 m)	14,93
STA 2 (5 m)	10,36
STA 3 (10 m)	5,43
STA 4 (20 m)	4,22

STA 5 (50 m)	3,90
--------------	------

Pada jarak ketebalan 3 m, akar nafas mampu meredam gelombang hingga 14,93%. Sedangkan semakin ke dalam persentase peredaman gelombang mengalami penurunan, pada jarak 5 m 10,36%, pada jarak 10 m 5,43%, pada jarak 20 m 4,22%, dan pada jarak 50 m 3,90%. Peredaman energi mengalami penurunan dikarenakan kepadatan akar nafas yang berbeda-beda. Semakin jauh zonasi mangrove maka ketebalan kepadatan akar nafas semakin kecil. Dari hasil pengolahan RAWDATA untuk ketebalan mangrove 50 m persentase besar energi gelombang yang mampu diredam rata-rata sebesar 94,5% dengan rumus $\Delta E = -0,0592x^2 + 4,0142x + 39,267$.



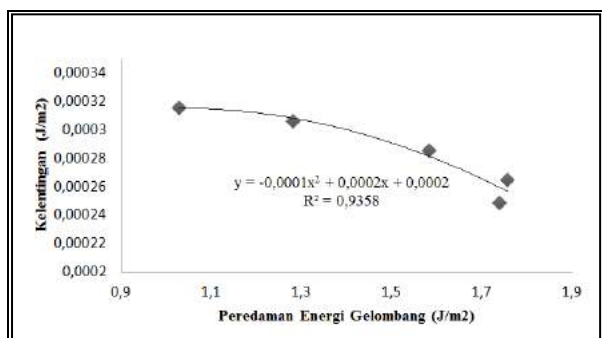
Gbr. 13 Grafik hubungan persentase peredaman energi terhadap akar nafas

Berdasarkan grafik regresi yang terbentuk dari data pada gambar 13, didapatkan persamaan $y = 0,0136x^2 - 0,9126x + 15,548$, terlihat bahwa akar nafas dapat meredam energi di setiap jarak ketebalan dengan variasi yang berbeda-beda. Pada jarak ketebalan 3 m menuju 5 m persentase peredaman yang disebabkan oleh akar nafas menurun dari 12,93% menjadi 11,33% terjadi penurunan 1,61%. Pada jarak ketebalan 5 m menuju 10 m terjadi penurunan peredaman yang cukup signifikan yaitu 3,54% tidak jauh berbeda penurunannya dengan jarak ketebalan sebelumnya. Pada jarak ketebalan 10 m menuju 20 m selisih penurunannya semakin besar yaitu 5,05%. Pada jarak ketebalan 20 m menuju 50 m akar nafas melakukan peredaman terendah pada jarak 33,5 m, pada jarak ketebalan tersebut akar nafas hampir tidak mempengaruhi peredaman gelombang yaitu 0,24%. Setelah melewati jarak ketebalan 33,5 m akar nafas kembali mengalami peningkatan persentase peredaman, dimana pada jarak ketebalan 33,5 m menuju 50 m persentase peredaman yang disebabkan oleh akar nafas mengalami peningkatan yaitu 3,68%. Peredaman

energi oleh akar nafas pada jarak ketebalan 3 m terbesar dikarenakan gelombang langsung menghantam akar nafas, ukuran akar nafas di depan lebih besar, dan daya lenting akar nafas bekerja dengan optimal. Hubungan kelentingan akar nafas terhadap peredaman energi gelombang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 14

Tabel 3. Hubungan kelentingan akar nafas terhadap ΔE

Jarak Ketebalan (m)	F Rata-rata (J/m^2)	Jumlah Akar Nafas N_{naf} (buah/ m^2)	Kelentingan (J/m^2)	E Peredaman Gelombang rata-rata (J/m^2)
3	$1,6 \times 10^{-6}$	11.844	$315,84 \times 10^{-6}$	0,5653
5	$1,6 \times 10^{-6}$	19.140	$306,24 \times 10^{-6}$	0,7485
10	$1,6 \times 10^{-6}$	35.640	$285,12 \times 10^{-6}$	1,3389
20	$1,6 \times 10^{-6}$	66.240	$264,96 \times 10^{-6}$	1,6115
50	$1,6 \times 10^{-6}$	155.400	$248,64 \times 10^{-6}$	1,6125



Gbr. 14 Grafik hubungan kelentingan akar nafas terhadap ΔE

Berdasarkan grafik pada Gambar 14 yang terbentuk dari data pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa kelentingan akar nafas mempengaruhi peredaman energi gelombang. Pada jarak ketebalan 3 m kelentingan akar nafas meredam energi gelombang $315,84 \times 10^{-6} J/m^2$ dari $0,5653 J/m^2$, pada jarak ketebalan 5 m sebesar $306,24 \times 10^{-6} J/m^2$ dari $0,7485 J/m^2$, jarak ketebalan 10 m sebesar $285,12 \times 10^{-6} J/m^2$ dari $1,3389 J/m^2$, jarak ketebalan 20 m sebesar $264,96 \times 10^{-6} J/m^2$ dari $1,6115 J/m^2$, dan jarak ketebalan 50 m sebesar $248,64 \times 10^{-6} J/m^2$ dari $1,6125 J/m^2$. Kelentingan (*resillience*) ialah sifat yang dimiliki oleh

suatu benda untuk kembali ke keadaan semula ketika gaya yang bekerja padanya dihapuskan. Semakin jauh jarak ketebalan kelentingan akar nafas akan semakin kecil, hal ini dikarenakan gelombang surut ketika jarak ketebalan semakin besar sedangkan kelentingan akar nafas bekerja dengan optimal ketika akar nafas terendam gelombang. Hubungan kelentingan terhadap peredaman energi gelombang adalah $y = -0,0001x^2 + 0,0002x + 0,0002$.



Gbr. 15 Ilustrasi kelentingan akar nafas

FF. Pengaruh Serasah Mangrove Terhadap Peredaman Energi Gelombang

Nilai porositas dapat disebut juga nilai kekosongan berdasarkan volume total yang mengisinya. Berikut persamaan rumus nilai porositas sebagai berikut:

$$Np = 1 - \frac{V_t}{V_o}$$

Menurut Triatmodjo, B. 1999, nilai porositas termasuk parameter yang berpengaruh terhadap penentuan koefisien transmisi gelombang. Berikut persamaan hubungan Np dan Kt dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Kt = \left[\frac{H_t}{H_i} \right] = (H_i, g, Np)$$

Berikut hasil koefisien transmisi dan nilai porositas dapat dilihat pada tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Hasil koefisien transmisi dan nilai porositas

STASIUN	Kt	Np
STA 1 (3 m)	0,2953	0,8244
STA 2 (5 m)	0,2657	0,8196
STA 3 (10 m)	0,0874	0,8087

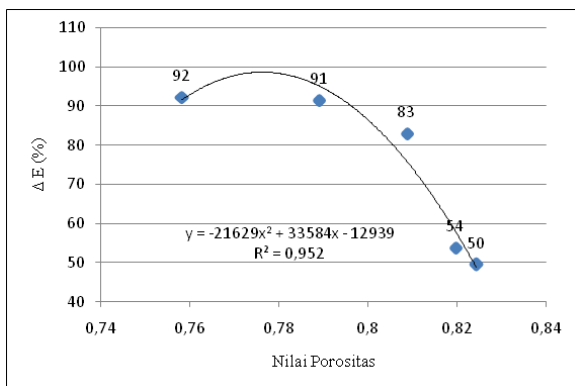
STA 4 (20 m)	0,0435	0,7890
STA 5 (50 m)	0,0387	0,7583

Berdasarkan hasil pada tabel di atas menunjukkan bahwa koefisien transmisi maupun nilai porositas mengalami penurunan nilai seiring bertambahnya ketebalan mangrove. Koefisien transmisi (Kt) berbanding lurus dengan nilai porositas (Np). Koefisien transmisi menurun dengan berkurangnya nilai porositas, sebaliknya koefisien transmisi meningkat dengan bertambahnya nilai porositas. Nilai porositas atau kekosongan yang semakin besar karena volume kecil akan menyebabkan gelombang pergi menjadi tetap kuat sehingga koefisien transmisi yang terjadi akan besar, hal ini yang akan menjadi penyebab peredaman gelombang kecil.

Hubungan nilai porositas dengan peredaman energi gelombang dapat dilihat pada tabel 5 dan Gambar 16 berikut.

Tabel 5. Hubungan antara nilai porositas dengan ΔE

NP	ΔE (%)
0,8244	50
0,8196	54
0,8087	83
0,7890	91
0,7583	92



Gbr. 16 Hubungan antara nilai porositas dengan ΔE

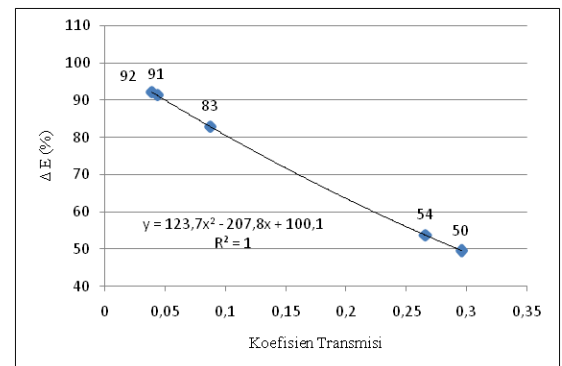
Berdasarkan grafik menunjukkan bahwa dengan peredaman energi gelombang yang kecil akan menyebabkan nilai porositas yang tinggi, hal ini terjadi karena nilai porositas adalah ukuran ruang kosong di antara

mangrove. Dengan nilai porositas yang kecil menunjukkan bahwa ruang kosong di antara mangrove kecil, sehingga peredaman energi yang dilakukan mangrove akan besar karena keberadaan mangrove dalam menahan gelombang.

Selain nilai porositas, terdapat hubungan antara koefisien transmisi dengan peredaman energi gelombang sebagai berikut.

Tabel 6. Hubungan antara koefisien transmisi dengan ΔE

KT	ΔE (%)
0,2953	50
0,2657	54
0,0874	83
0,0435	91
0,0387	92



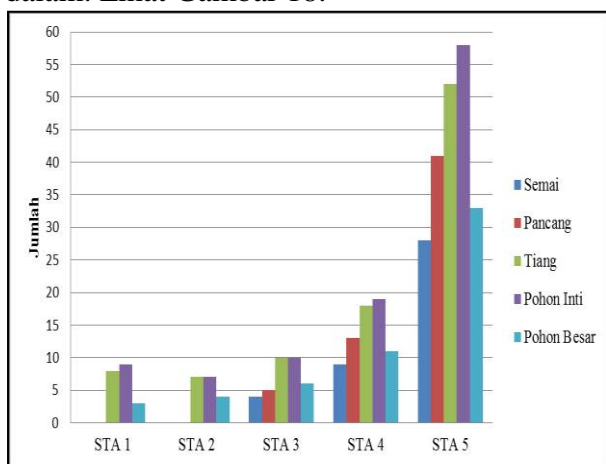
Gbr. 17 Hubungan antara koefisien transmisi dengan ΔE

Grafik di atas menunjukkan dengan peredaman energi gelombang yang kecil akan menyebabkan Kt yang tinggi, pengertian Kt sendiri adalah sisa tinggi gelombang setelah melewati mangrove. Peredaman energi gelombang merupakan energi gelombang datang dikurangi sisa energi gelombang yang melewati mangrove, sehingga peredaman energi yang dilakukan mangrove akan kecil karena sisa gelombang besar.

GG. Faktor Penghambat Gelombang

Pada ketebalan 3 m dan 5 m tidak ditemukan semai dan pancang, sehingga klasifikasi pohon pada jarak 3 m dan 5 m ditutupi oleh tiang, pohon inti dan pohon besar. Untuk ketebalan 10 m, 20 m, dan 50 m

terdapat semai, pancang, tiang, pohon inti dan pohon besar. Namun jumlahnya bervariasi. Semakin ke dalam jarak mangrove maka tutupan pohonnya semakin banyak, hal ini menunjukkan adanya gelombang berpengaruh terhadap pertumbuhan pohon. Semakin ke dalam jarak mangrove maka jumlah klasifikasi pohonnya semakin besar, hal ini karena peredaman gelombang terbesar terjadi pada bagian depan mangrove, sehingga mangrove di barisan depan pertumbuhannya lebih kecil dibandingkan dengan mangrove di bagian dalam. Lihat Gambar 18.



Gbr. 18 Grafik faktor penghambat gelombang tiap STA

HH. Pola Pembangunan Berkelanjutan dengan Ekosistem Mangrove

Pembangunan berkelanjutan menurut Emil Salim dalam Jazuli 2015 adalah suatu proses pembangunan yang mengoptimalkan manfaat dari SDA dan sumber daya manusia, dengan menyerasikan sumber alam dengan manusia dalam pembangunan. Dalam hal pengelolaannya, sumber daya alam harus dikelola berkelanjutan sebagai dasar peningkatan kesejahteraan manusia dan kegiatan ekonomi. Kesepakatan ini menyatakan bahwa pengelolaan sumber daya alam harus mempertimbangkan ketiga aspek sekaligus yakni ekologi, ekonomi dan sosial budaya. Tujuan utama perencanaan lingkungan adalah meningkatkan dan melestarikan kualitas lingkungan bagi kesejahteraan warga.

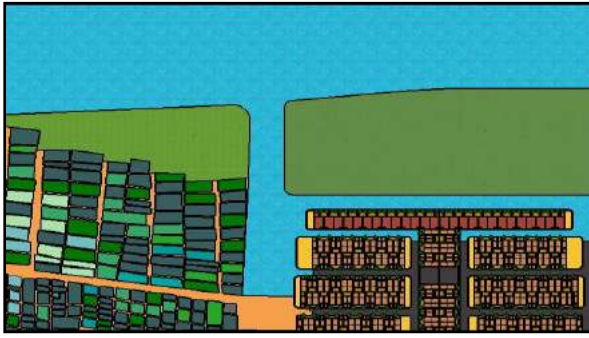
Perencanaan pembangunan pesisir secara terpadu harus memperhatikan tiga prinsip pembangunan berkelanjutan untuk

pengelolaan wilayah pesisir yang dapat diuraikan sebagai berikut (Fabianto, 2014) :

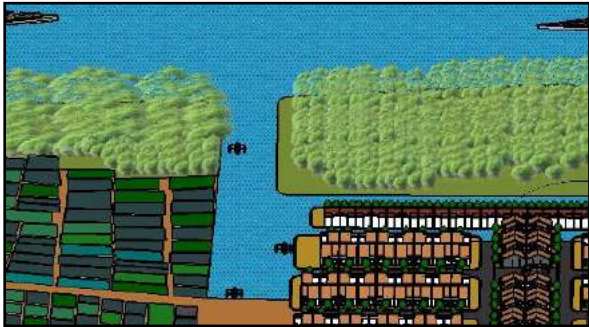
- Instrumen ekonomi lingkungan telah menjadi bagian dari pengambilan keputusan, yang memasukkan parameter lingkungan untuk melihat analisis biaya manfaat. Misalnya pembangunan pabrik di wilayah pesisir harus memperhitungkan tingkat pencemarannya terhadap laut, perlunya pengolahan limbah ikan di tempat pelelangan ikan, dan lain lain.
- Isu lingkungan seperti konservasi keanekaragaman hayati menjadi perhatian utama dalam pengambilan keputusan;
- Pembangunan berkelanjutan sangat memperhatikan kualitas hidup manusia pada saat sekarang dan masa yang akan datang, termasuk di dalamnya adalah sarana pendidikan bagi masyarakat pesisir, penyediaan fasilitas kesehatan dan sanitasi yang memadai, dan mitigasi bencana.

Dengan dasar hasil penelitian maka dibuat desain sebagai masukan dalam perencanaan bangunan tepi pantai di Lampung Timur dibagi menjadi 2 macam yaitu perencanaan perumahan dan pelabuhan dengan mangrove sebagai peredam gelombang. Kebijakan pengembangan ekonomi padat karya dan berbasis bahan baku serta ekstraktif, menimbulkan kerusakan kawasan pesisir dan pulau kecil akibat kegiatan penambangan mineral, bahan baku konstruksi, reklamasi untuk infrastruktur baru, budidaya perikanan pesisir dan lain-lain. Kegiatan ini sangat mengancam kelestarian dan daya dukung hutan pesisir mangrove, terumbu karang, serta pulau pulau kecil yang merupakan sumber kehidupan masyarakat pesisir sejak lama.

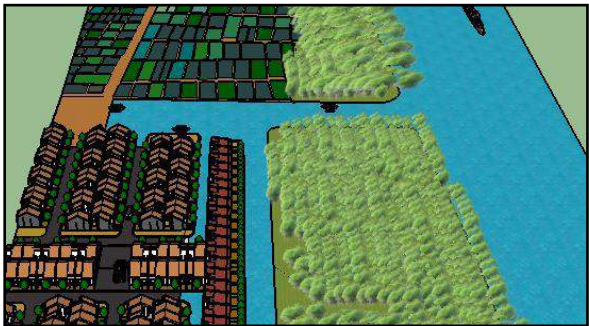
- Perencanaan konstruksi perumahan dengan mangrove sebagai peredam gelombang. Berikut adalah contoh alternatif perencanaan perumahan, lihat gambar 19-22:



Gbr. 19 Alternatif layout konstruksi perumahan dengan ekosistem mangrove sebagai peredam gelombang



Gbr. 20 Tampak belakang alternatif konstruksi perumahan dengan ekosistem mangrove dalam bentuk 3 dimensi



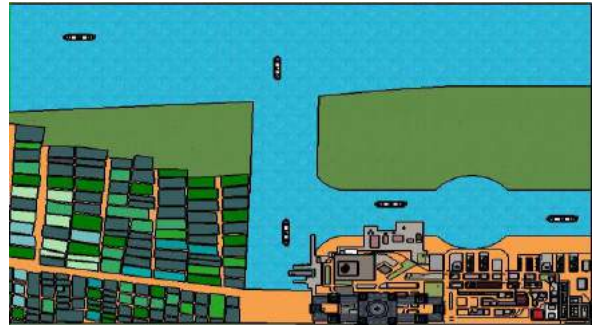
Gbr. 21 Tampak samping kiri alternatif konstruksi perumahan dengan ekosistem mangrove dalam bentuk 3 dimensi



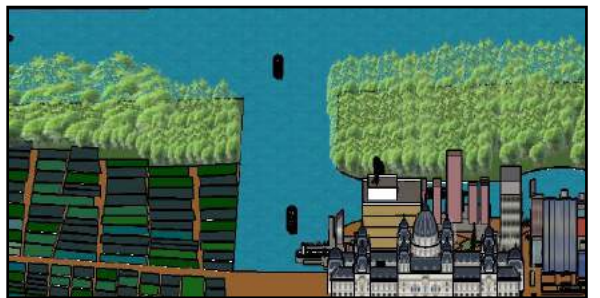
Gbr. 22 Tampak samping kanan alternatif konstruksi perumahan dengan ekosistem mangrove dalam bentuk 3 dimensi

b. Perencanaan konstruksi pelabuhan dengan mangrove sebagai peredam gelombang.

Berikut adalah contoh alternatif perencanaan pelabuhan, lihat gambar 23-26:



Gbr. 23 Alternatif layout alternatif konstruksi pelabuhan dengan ekosistem mangrove sebagai peredam gelombang



Gbr. 24 Tampak belakang alternatif konstruksi pelabuhan dengan ekosistem mangrove dalam bentuk 3 dimensi



Gbr. 25 Tampak samping kiri alternatif konstruksi pelabuhan dengan ekosistem mangrove dalam bentuk 3 dimensi



Gbr. 26 Tampak samping kanan alternatif konstruksi perumahan dengan ekosistem mangrove dalam bentuk 3 dimensi

Pada desain pada gambar 19-26 mengutamakan ekosistem mangrove yang dapat berdampingan dengan bangunan tepi pantai, manusia dan makhluk hidup lainnya. Perencanaan dan pengembangan yang mempunyai tujuan utama merevitalisasi, memperbaiki kehidupan masyarakat sekitar. Menata kembali pantai bagi kesejahteraan masyarakat, dengan memberdayakan keunggulan ekonomis dari pantai tersebut, seperti perumahan dan pelabuhan, selain itu dapat dimanfaatkan untuk pariwisata, industri, dan juga pantai untuk publik yang dipadukan dengan ekosistem mangrove.

Konstruksi dengan konsep sebagai kawasan perumahan dan pelabuhan akan membawa manfaat bagi masyarakat. Sekaligus juga dapat meningkatkan pendapatan di daerah tersebut. Perlu pengkajian dan penelitian lebih lanjut untuk dapat menjadikan desain itu berjalan dan berfungsi dengan baik misalnya perhitungan model oseanografi, rekayasa arus, model tiga dimensi struktur dan lain sebagainya.

IV. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

- a. Semakin tebal mangrove *Avicennia marina*, maka semakin mampu meredam gelombang.
- b. Berdasarkan KEPPRES, PERDA Lampung Timur dan hasil dari analisis yang dilakukan dalam penelitian, Mangrove *Avicennia marina* dapat dijadikan sebagai konstruksi alami pelindung bangunan tepi pantai yang dapat meredam gelombang dan berwawasan lingkungan. Ekosistem mangrove sebagai peredam gelombang dapat diaplikasikan dalam perencanaan perumahan dan pelabuhan, seperti contoh aplikasi pada gambar 19-26.
- c. Akar nafas memiliki efektifitas redaman terbesar karena akar nafas mengalami daya lenting optimal dengan kepadatan yang terbesar, sehingga akar nafas

mangrove *Avicennia marina* dapat menjadi peredam alami gelombang.

- d. Serasah mangrove bila dilihat dari faktor volume terbukti memegang peranan penting sebagai elemen yang membantu peredaman gelombang oleh mangrove *Avicennia marina*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada DISHIDROS TNI Angkatan Laut, sub bidang STTAL dan juga kepada warga sekitar lokasi Lampung Mangrove Center yang telah mendukung dan bekerjasama dalam kelancaran penelitian ini. Tak lupa pula kami mengucapkan terima kasih kepada Panitia Seminar Nasional Konservasi 2020 atas kesempatan yang telah diberikan sehingga kami dapat berpartisipasi dalam SEMNASKONS 2020 ini.

REFERENSI

- [29] Nining, S. N. 2002. Oseanografi Fisis. Kumpulan Transparansi Kuliah Oseanografi Fisika, Program Studi Oseanografi, ITB
- [30] Aziz, M. Alfurqon. 2006. Gerak Air di Laut. Jurnal Oseana, Volume XXXI, Nomor 4, Tahun 2006 : 9-21.
- [31] Adisaputra, A. 2010. Modul Pelatihan Pembangunan Indeks Kerentanan Pantai.
- [32] Romimohtarto, K dan Sri Juwana, 2007. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Djembatan, Jakarta. 540hlm.
- [33] Octasyilva, A. R. P. 2008. Studi Karakteristik Ekologi Halobates sp Di Perairan Utara Papua. Bogor:IPB.
- [34] Nur, Djakaria M. 2010. Dasar Pembagian Laut berdasarkan Luas dan Letaknya.
- [35] Cappenberg, 1992. Vonder Burgzur Kirche-Ausgrabungen im Chorderehem. Prämonstratenserstiftskirche St. Johannes Ev. In Selm-Cappenberg 1992-93.
- [36] Bengen, D.G. 2000. Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- [37] Bengen, D. G. 2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor; Bogor.

- [38] Bengen, D. G. 2004. Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.
- [39] RBRDUO T D, Ruskin Software Mazda Y, M. Magi, Y. Ikeda, T. Kurokawa, T. Asano, Wave reduction in a mangrove forest dominated by *Sonneratia* sp. (*Wetlands Ecology and Management*, 2006), 14(4): 365-378.
- [40] Pratomo, Yogo dkk. 2016. Identifikasi Penjalaran Gelombang Panjang Samudera Hindia Ke Selat Lombok Berdasarkan Komponen Harmonik Arus. Vol ,12 (1):22–29 , Jakarta.
- [41] Sri Subekti. 2012. Pengelolaan Mangrove Sebagai Salah Satu Keanekaragaman Bahan Pangan. Prosiding SNST Ke-3 Tahun 2012 ISBN 978-602-99334-1-3. Semarang.
- [42] Trisnawati., Wardati., Arnis En Yulia. 2017. Pertumbuhan Bibit Mangrove (*Rhizophora* sp.) Pada Medium Hidraquent Yang Diberi Beberapa Dosis NPK. Jom Faperta Vol 4 No. 2 Oktober 2017. Riau.
- [43] Mudmainah Vitasari. 2015. Kerentanan Ekosistem Mangrove terhadap Ancaman Gelombang Ektrim / Abrasi Di Kawasan Konservasi Pulau Dua Banten. Jurnal Bioedukasi, Vol. 8, No. 2, (Agustus, 2015) ISSN: 1693-2654. UNTIRTA. Serang.
- [44] Herison, Ahmad. 2014. Studi Peredaman Gelombang Berbasis Ekosistem Mangrove *Avicennia* Sp sebagai Dasar Reformasi Eko Teknik Pantai (Studi Kasus di Pantai Indah Kapuk, Jakarta). Disertasi. IPB. Bogor.
- [45] Herison, Ahmad. Y. Romdania, D.G. Bengen and R. Alsafar. 2017. Contribution of Mangrove *Avicennia marina* to Against Reduction Of Waves For Abrasion Interests As Building of Beach Alternative (Case Study At Lampung Mangrove Center, East Lampung District). Submitted to The IRES - 268th International Conferences on Engineering And Natural Science (ICENS). Bangkok.
- [46] Safar, M.R.A 2019. Pengaruh Daya Hambat Akar Nafas Mangrove *Avicennia Marina* dalam Meredam Gelombang untuk Perencanaan Bangunan Tepi Pantai. Bandar Lampung.
- [47] Heni N.L. 2019. Analisis Efektivitas Serasah Mangrove *Avicennia Marina* untuk Mengurangi Energi Gelombang dalam Perencanaan Bangunan Tepi Pantai Ramah Lingkungan (Studi Kasus di Pesisir Pantai Pasir Sakti, Lampung Timur). Bandar Lampung.
- [48] Chapman, V.J. 1976. Mangrove Vegetation. J. Cremer Publ. Leuterhausen. Germany. Hal.120.
- [49] Bunt, J.S. and W.T. Williams. 1981. Vegetational Relationship In The Mangroves of Tropical Australia. Marine Ecology–Progress. Series, 4: 349-359.
- [50] Rudianto.(2014). Analisis Restorasi Ekosistem Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis Co-Management: Studi Kasus di Kecamatan Ujung Pangkah dan Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik. Research Journal of LifeScience, 1(1), 54-67.
- [51] Noor YR, Khazali M, Suryadiputra INN. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove Indonesia. PKA/WI-IP. Bogor.
- [52] Noor YR, Khazali M, Suryadiputra INN. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Ditjen PHKA. Bogor.
- [53] Wantasen A. 2002. Kajian Potensi Sumberdaya Hutan Mangrove Di Desa Talise, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara.
- [54] Poedjirahajoe, E. 1995. Peran Akar *Rhizophora mucronata* Dalam Perbaikan Habitat Mangrove di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pantai Pemalang. Laporan Penelitian. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- [55] Rego, Edo. 2018. Peredaman Gelombang oleh Mangrove *Avicennia marina* ditinjau dari Pengaruh Serasah (Studi Kasus di Pantai Indah Kapuk, Jakarta). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [56] Fabianto, Muhammad Dio. Pieter Th Berhutu., 2014. Konsep Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu dan Berkelanjutan yang Berbasis Masyarakat. Jurnal Teknologi. Volumen 11 Nomor 2 2054 – 2058.
- [57] Jazuli, A. 2015. Dinamika Hukum Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam dalam Rangka Pembangunan Berkelanjutan. Journal Rechtvinding, Vol. 4 (2). 186.
- [58] Saparinto, Cahyo. 2007. Pendayagunaan Ekosistem Mangrove. Dahara Prize, Semarang.

Karakteristik kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia aezarach*) setelah perlakuan panas dengan minyak

Raynaldo Zevan¹, Shalehudin Denny Ma'ruf², Melya Riniarti¹, Duryat¹, Wahyu Hidayat^{1,*}

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*corresponding author: wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Abstract — Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia aezarach*) setelah perlakuan panas dengan minyak. Digunakan minyak nabati yaitu minyak kelapa sawit. Kayu ini diberi perlakuan pada 180°C, 200°C, 220°C dan 240°C, selama 3 jam. Dalam proses perlakuan panas, awalnya hemiselulosa mengalami degradasi dan membuat kayu lebih hidrofobik. Oleh karena itu, kayu yang diberi perlakuan panas meningkatkan stabilitas dimensi karena penurunan pembengkakan dan menyusut sebagai akibat dari penyerapan air yang lebih sedikit. Kekuatan lentur statis merupakan salah satu sifat mekanis yang sangat penting. Kekuatan lentur kayu biasanya dinyatakan dengan modulus patah (*Modulus of Rupture* (MOR)). MOR adalah kemampuan kayu menahan beban sampai patah. Nilai kekuatan lentur ini menunjukkan kecenderungan yang sama dengan kekuatan tarik aksial sehingga modulus patah dapat digunakan sebagai petunjuk kekuatan tarik aksial jika data nilai kekuatan tersebut tidak tersedia. *Modulus of elasticity* (MOE) adalah kemampuan kayu menahan beban yang diterima sampai batas proporsi. Nilai modulus elastisitas kayu bervariasi antara 2500-17000 N/mm². Nilai modulus elastisitas tersebut cenderung berbeda pada ketiga arah pertumbuhan batang kayu.

Kata kunci— physical-mechanical properties, gmelina-mindi wood, oil heat treatment.

Abstract — The purpose of this study was to determine the effect of temperature on the physical and mechanical properties of gmelina (*Gmelina arborea*) and mindi (*Melia aezarach*) wood after heat treatment with oil, namely palm oil. This wood is treated at a temperature of 180 ° C, 200 ° C, 220 ° C and 240 ° C, the duration is 3 hours. The effect of temperature on heat modification with oil greatly affects changes in physical properties of wood. The results of the research prove that heat modification with oil can improve the physical properties of wood. As the temperature increases this causes loss of natural properties in gmelina and mindi wood. The effect of temperature on heat modification with oil greatly affects the mechanical properties of gmelina and mindi wood. This causes a decrease in compressive strength and hardness in wood with increasing treatment temperature. This study proves that the longer the temperature used in the OHT process causes damage to the mechanical properties of wood.

Keywords— physical-mechanical properties, gmelina-mindi wood, oil heat treatment.

VII. PENDAHULUAN

Permintaan kayu sebagai bahan bangunan maupun bahan furnitur relatif tinggi, meskipun pada masa sekarang telah tersedia bahan lain seperti bahan baja atau logam sejenisnya [17, 18]. Sebagai produk yang diperoleh dari alam, kayu memiliki keunggulan yang sampai sekarang masih diminati keberadaannya seperti: mudah didapat, harga murah, dan sebagainya [2, 3, 4]. Terlepas dari keunggulan yang dimiliki, kayu juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya rentan terhadap serangan rayap,

jamur dan organisme perusak lainnya [13, 14, 16, 19]. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan guna meningkatkan keawetan kayu dan stabilisasi dimensi seperti: melalui teknologi pengawetan kayu, modifikasi kayu dan modifikasi kimia kayu [1, 12].

Pasokan kayu yang ada di Indonesia berasal dari hutan alam dan hutan tanaman. Namun, sebagian besar pasokan kayu (85%) merupakan kayu yang berasal dari hutan tanaman [21, 22]. Hutan tanaman merupakan hutan yang menyediakan kayu produksi salah satunya berasal dari hutan rakyat, jenis kayu yang berasal dari hutan rakyat merupakan

kayu cepat tumbuh dan cepat panen ketimbang kayu yang berasal dari hutan alam, sehingga memiliki kelemahan seperti kerapatan rendah, keawetan rendah dan stabilitasnya rendah [20]. Untuk menutupi kelemahan kayu dilakukan modifikasi kayu yang digunakan teknik modifikasi panas seperti *Oil Heat Treatment* [1, 5, 6].

Kayu cepat tumbuh seperti kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*) cukup banyak digunakan di Indonesia. Pemanfaatan kayu gmelina dan mindi yang digunakan sebagai bahan baku industri perkayuan seperti pembuatan papan partikel, inti kayu lapis, korek api, peti kemas, kerajinan, industri pulp, dan kertas kraft. Kayu gmelina dan mindi dapat dimanfaatkan sebagai multi produk, sehingga kayu gmelina dan kayu mindi di Indonesia dikembangkan pada Hutan Tanaman Industri (HTI) di Provinsi Kalimantan Timur dan Jambi, Hutan Rakyat (HR) di beberapa Kabupaten di Pulau Jawa, Sulawesi, dan Sumatera [12].

Kayu gmelina dan mindi memiliki salah satu kelemahan yaitu stabilitas dimensi yang rendah dan keawetan alami yang rendah. Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan sifat-sifat kayu tersebut adalah melalui teknologi perlakuan panas. Menurut [1, 10, 12], perlakuan panas pada kayu dianggap sebagai teknik ramah lingkungan karena tidak ada bahan kimia yang terlibat selama proses berlangsung. Secara umum, modifikasi panas dapat menurunkan kadar air kesetimbangan, meningkatkan stabilitas dimensi, ketahanan terhadap jamur, dan membuat warna kayu menjadi lebih gelap [15]. Selain itu, perlakuan panas mampu menjadikan kayu tahan terhadap cuaca, meningkatkan sifat keterbasahannya, dan menyeragamkan warna [7, 8, 9]. Media perlakuan panas yang dilakukan seperti menggunakan vakum, nitrogen, dan minyak nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas dengan minyak terhadap sifat-sifat kayu gmelina dan mindi.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan September 2019 - April 2020 di *Workshop Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan* Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi mesin amplas, kompor, tungku, *thermo couple*, oven, penggaris, kaliper, timbangan elektrik, *tallysheet*, kamera, *scanner general colorimeter*, mesin UTM, blender, dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*), minyak kelapa sawit (FILMA) dan gas elpiji dengan ukuran berat 12 kg.

C. Persiapan Bahan Baku

Kayu gmelina dan mindi dipotong dengan ukuran 30 cm (panjang) x 10 cm (lebar) x 2 cm (tebal). Kayu kemudian dikeringkan di udara hingga beratnya konstan dan kayu ditimbang sebagai berat awal lalu kayu tersebut dikeringkan didalam oven dengan suhu oven 100°C selama 24 jam. Setelah itu kayu ditimbang dan diukur dimensinya.

D. Proses Oil Heat Treatment

Kayu dimasukkan ke dalam reaktor OHT, kemudian reaktor diisi dengan minyak nabati yaitu minyak kelapa sawit. Proses OHT dilakukan dengan suhu 180° C, 200° C, 220° C, dan 240° C selama 3 jam. Kayu yang sudah diberi perlakuan kemudian ditiriskan untuk menghilangkan minyak dipermukaan sampel. Sampel kayu kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100° C ± 105 ° C selama 24 jam.

E. Pengujian Sifat Fisis Mekanis

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan *colorimeter*. Sistem pengukuran kayu menggunakan tiga parameter warna yaitu L^* , a^* , b^* . Sumbu L^* menunjukkan kecerahan dengan nilai maksimum 100 (putih) dan nilai minimum 0 (hitam). Kemudian sumbu a^* merupakan kromatisitas merah/hijau dengan nilai positif

ada pada arah merah (+a*) dan nilai negatif berada arah hijau (-a*). Sumbu b* menunjukkan kromatisitas kuning/biru dengan nilai positif berada di arah kuning (+b*) dan nilai negatif berada di arah (-b*).

Perubahan parameter warna diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta L a^* = L a^* - L b^*$$

$$\Delta a^* = a a^* - a b^*$$

$$\Delta b^* = b a^* - b b^*$$

$$\Delta E^* = (\Delta L^*{}^2 + \Delta a^*{}^2 + \Delta b^*{}^2)^{1/2}$$

dimana Lb^* , ab^* , bb^* (sebelum modifikasi panas). Kemudian La^* , aa^* , ba^* (setelah modifikasi panas) (Valverde *et al.* 2014).

Kekuatan lentur dihitung dengan rumus berikut:

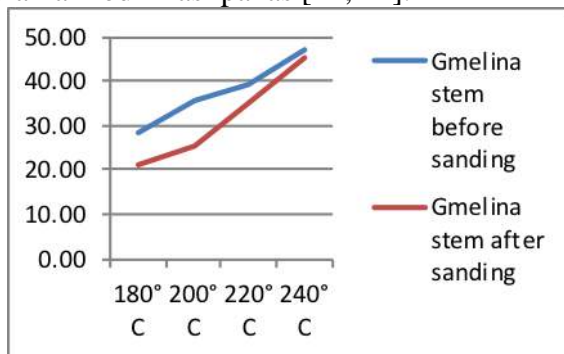
$$\sigma_{tk} = \frac{P_{tekan} (N)}{a \text{ luas tekan } (mm)^2}$$

Diimana tk = kekuatan tekan, P tekan = tekanan maksimum (N), dan a luas tekan = luas contoh uji (mm²).

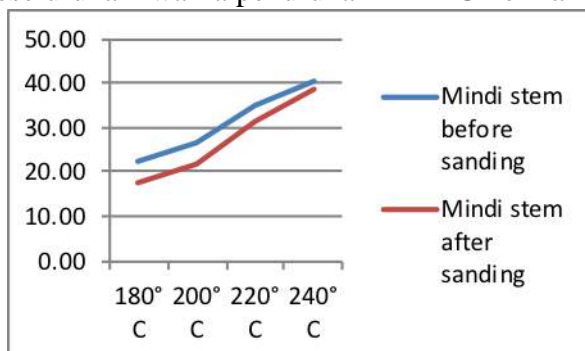
VIII. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna kayu berubah menjadi gelap setelah OHT. Penurunan nilai tingkat kecerahan terkait dengan degradasi hemiselulosa selama modifikasi panas [11, 12].



Gambar 1. Grafik Rata-rata perubahan keseluruhan warna penurunan ΔE^* Gmelina



Gambar 2. Rata-rata perubahan keseluruhan warna penurunan ΔE^* mindi

B. Sifat Mekanis

Sifat mekanis kayu merupakan ukuran ketahanan kayu terhadap gaya luar yang cenderung merubah bentuk benda. Ketahanan kayu tersebut tergantung pada besarnya gaya dan cara pembebanan (tarik, tekan, geser, pukul). Kayu menunjukkan perbedaan sifat mekanis dalam arah pertumbuhan yang berbeda (aksial, radial dan tangensial) [12].

Uji tekan merupakan kemampuan suatu benda untuk menahan tekanan pada permukaan atau kemampuan kayu untuk menahan kikisan. Kayu merupakan produk alami dimana proses pertumbuhannya diatur oleh alam lingkungan sehingga terjadi variasi kekuatannya. Variasi kekuatan ini terdapat antar pohon pada jenis yang sama, antar jenis dan antar posisi kayu pada posisi pohon yang sama [11].

Kekuatan lentur statis merupakan salah satu sifat mekanis yang sangat penting. Kekuatan lentur kayu biasanya dinyatakan dengan modulus patah (*Modulus of Rupture* (MOR)). MOR adalah kemampuan kayu menahan beban sampai patah. Nilai kekuatan lentur ini menunjukkan kecenderungan yang sama dengan kekuatan tarik aksial sehingga modulus patah dapat digunakan sebagai petunjuk kekuatan tarik aksial jika data nilai kekuatan tersebut tidak tersedia. Kekuatan lentur kayu lebih rendah dibandingkan dengan logam tetapi lebih tinggi dari kebanyakan bahan non logam [8].

Tabel 1. Hasil uji tekan pada kayu Gmelina setelah diberi perlakuan

temperature	durasi (3 jam)	control
180	51,69	
200	50,03	46,69
220	22,51	
240	28,86	

Tabel 2. Hasil uji tekan pada kayu Mindi setelah diberi perlakuan

temperature	durasi (3 jam)	control
180 °C	60,66	
200 °C	80,63	71,69

220 °C	72,20
240 °C	63,09

PENUTUP

Perlakuan panas dengan minyak pada kayu dapat merubah warna alami kayu menjadi lebih gelap. Namun perlakuan menyebabkan sedikit penurunan sifat mekanis kayu.

REFERENSI

- [59] Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
- [60] Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267–272.
- [61] Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties Enhancement of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
- [62] Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
- [63] Hidayat, W., Jang, J. H., Park, S. H., Qi, Y., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2015. Effect of Temperature and Clamping during Heat Treatment on Physical and Mechanical Properties of Okan (*Cylicodiscus gabunensis* [Taub.] Harms) Wood. *Bioresources*. 10(4): 6961–6974.
- [64] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2016. Effect of Treatment Duration and Clamping on the Properties of Heat-Treated Okan Wood. *Bioresources*. 11(4): 10070–10086.
- [65] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on Drying Defects Reduction in Heat-treated Okan Wood. *Bioresources*. 12(4): 7452–7465.
- [66] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on the Properties of Heat-treated *Pinus koraiensis* and *Paulownia tomentosa* Woods. *Bioresources*. 12(4): 7539–7551.
- [67] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
- [68] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Park, B. H., Banuwa, I. S., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Color Change and Consumer Preferences towards Color of Heat-Treated Korean White Pine and Royal Paulownia Woods. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(2): 213–222.
- [69] Hidayat, W., Febrianto, F., Purusatama, B. D., and Kim, N. H. 2018. Effects of Heat Treatment on the Color Change and Dimensional Stability of *Gmelina arborea* and *Melia azedarach* Woods. in: *E3S Web of Conferences*. 03010.
- [70] Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
- [71] Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.
- [72] Hidayat, W., Sya'bani, M. I., Purwawangsa, H., Iswanto, A. H., and Febrianto, F. 2011. Effect of Wood Species and Layer Structure on Physical and Mechanical Properties of Strand Board. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2): 134–140.
- [73] Lee, S.H., Ashaari, Z., Lum, W.C., Halip, J.A., Ang, A.F., tan, L.P., Chin, K, L., and Tahir, P.M. 2018. Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. *Construction and Building Materials*. 181(1) : 408-419.
- [74] Lubis, M. A. R., Hidayat, W., Zaini, L. H., and Park, B. D. 2020. Effects of Hydrolysis on the Removal of Cured Urea-Formaldehyde Adhesive in Waste Medium-Density Fiberboard. *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 1–9.

- [75] Nadeak, N., Qurniati, R., and Hidayat, W. 2013. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 65–74.
- [76] Nur Aminah, L., Qurniati, R., and Wahyu, H. 2013. Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Petani di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 47–54.
- [77] Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
- [78] Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.
- [79] Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.
- [80] Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., and Hidayat, W. 2019. Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*Falcataria moluccana*) pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 195–203.

Studi Biodegradasi Selulosa Limbah Jerami, Onggok, Bonggol Jagung, Ampas Nanas Oleh Tiga Fungi Isolat Lokal

Helda, Mulyono, Heri

1. Mahasiswa jurusan kimia, Universitas Lampung, Bandar Lampung 35145
2. Jurusan kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung 35145
 1. Email: heladadahan72@gmail.com
 2. Email: mulyono@fmifa.unila.ac.id
 3. Email: heri.satria@fmifa.unila.ac.id

Intisari-Penelitian ini telah dilakukan penelitian biodegradasi dan fermentasi dari limbah pertanian jerami padi, onggok, bonggol jagung, dan ampas nanas oleh tiga fungi isolat lokal. Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan isolat lokal dalam biodegradasi limbah pertanian tersebut dan mengetahui kemampuan biodegradasi konsorsium fungi isolat lokal. Selanjutnya untuk meningkatkan pencernaan nutrisi pada pakan ternak. Tahap penelitian ini meliputi proses peremajaan isolat, standar glukosa, pertumbuhan isolat, aktivitas optimum, biodegradasi oleh isolat dan fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan sel dalam OD (*optical density*) panjang gelombang 600 nm isolat E-2-1 sebesar 3,00 pada inkubasi 48 jam sebagai isolat unggul. Isolat S-5-19 sebesar 2,23, Isolat S-5-24 sebesar 2,81 masing-masing pada inkubasi 36 jam. Aktivitas enzim isolat E-2-1 sebesar 2,50 U/mL pada inkubasi pada 48 jam sebagai isolat unggul dibandingkan isolat E-5-19 sebesar 2,33 U/mL dan isolat S-5-24 sebesar 2,22 U/mL pada inkubasi 36 jam. Biodegradasi kultur tunggal isolat E-2-1 sebesar 21,4%, S-5-19 sebesar 27,3%, dan isolat S-5-24 sebesar 25,1% masing-masing pada inkubasi hari ke 6. Biodegradasi konsorsium isolat terhadap substrat jerami padi sebesar 41,3%, onggok sebesar 41,1%, bonggol jagung sebesar 41,5%, dan ampas nanas sebesar 43,9%. Masing-masing pada inkubasi hari ke 6.

Kata kunci - Biodegradasi, selulosa, isolat lokal, OD (*optical density*), aktivitas unit, dan fermentasi.

Abstract-This research, biodegradation and fermentation of agricultural waste from rice straw, heaf, corn lump and pineapple sediment have been carried out by three local isolates. This study aims to determine the ability of local isolates to biodegrade agricultural waste and to know the biodegradation ability of local isolate fungi. The next is to improve the digestibility of nutrients in animal feed. This research phase includes the process of rejuvenating isolates, glucose standards, isolate growth, optimum activity, biodegradation by isolates and fermentation. The results showed that cell growth in OD (*optical density*) wavelength of 600 nm E-2-1 isolates was 3.00 at 48 hours incubation as superior isolates. S-5-19 isolates were 2.23, S-5-24 isolates were 2,81 each at 36 hours incubation. The enzyme activity of E-2-1 isolates was 2.50 U / mL at incubation at 48 hours as superior isolates compared to E-5-19 isolates of 2.33 U/mL and S-5-24 isolates of 2.22 U/mL at 36 hours incubation. Single culture biodegradation of E-2-1 isolates was 21.4%, S-5-19 was 27.3%, and S-5-24 isolates were 25.1% each on the 6th day incubation. Biodegradation of the isolate consortium on rice straw substrate by 41.3%, heaf by 41.1%, corn lump by 41.5%, and pineapple sediment by 43.9%. each on the 6th day incubation.

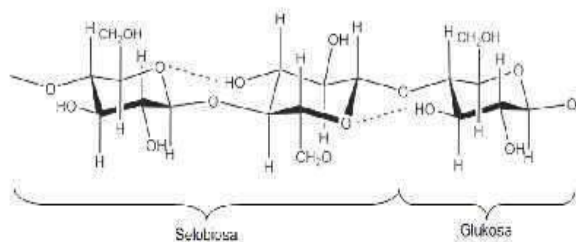
Keywords- Biodegradation, cellulose, local isolates, OD (*optical density*), unit activity, and fermentation.

I. PENDAHULUAN

Biodegradasi adalah proses penguraian oleh aktivitas mikroba yang mengakibatkan transformasi struktur suatu senyawa sehingga terjadi perubahan dari bahan kimia yang kompleks menjadi produk yang tereliminasi seperti air (H₂O) dan Karbondioksida. Pada umumnya proses ini terjadi karena senyawa tersebut

dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi untuk tumbuh kembang mikroorganismenya (Sumarsono, 2011). Selulosa ditemukan dengan jumlah yang melimpah di alam dan merupakan unsur utama penyusun kerangka tumbuhan. Diperkirakan sekitar 1011 ton selulosa dibiosintesis tiap tahun. Molekul selulosa dari glukosa yang terikat satu dengan lainnya membentuk rantai polimer yang sangat panjang. Selulosa

memiliki struktur berupa polisakarida yang linier berasal dari unit monomer glukosa yang dihubungkan melalui ikatan β -1,4 glikosida.



Gambar 1. Struktur selulosa (Koolman, 2001)

Selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan selalu berikatan dengan bahan lain yaitu lignin dan hemiselulosa. Serat selulosa alami terdapat di dalam dinding sel tanaman dan material vegetatif lainnya. Selulosa murni mengandung 44,4% C, 6,2% H dan 49,3% O. Rumus empiris selulosa adalah $(C_6H_{10}O_5)_n$, dengan banyaknya satuan glukosa yang disebut dengan derajat polimerisasi (DP), dimana jumlahnya mencapai 1.200-10.000 dan panjang molekul 5.000 nm. Berat molekul selulosa rata-rata sekitar 400.000. Mikrofibril selulosa terdiri atas bagian amorf (15%) dan bagian berkrystal (85%). Hidrolisis sempurna dari selulosa akan menghasilkan monosakarida yaitu glukosa, sedangkan hidrolisis yang tidak sempurna akan menghasilkan oligosakarida dari selulosa yaitu selobiosa. Proses hidrolisis yang sempurna sangat sulit untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan keberadaan hemiselulosa dan lignin dapat menghambat proses hidrolisis (Kusnandar, 2010).

Limbah pertanian umumnya merupakan limbah biomassa yang banyak kandungan bahan organik seperti lignoselulosa, lemak, karbohidrat dan protein. Lignoselulosa adalah komponen utama limbah pertanian yang terdiri atas tiga polimer yaitu selulosa (42-45%), hemiselulosa (27-30%) dan lignin (20-28%) (Soerawidjaja, 2005). Hasil analisis

menunjukkan bahwa bahan pangan mengandung lignin yang sangat tinggi dibandingkan dengan jerami padi yang hanya mengandung berat kering 13% (Parlina 2015). Kandungan jerami padi mengandung hemiselulosa 27,5%, selulosa 39,1%, lignin 12,5% dan abu 11,5%. Onggok memiliki kandungan polisakarida meliputi 38,29% berat (Wijayanti *et al.*, 2012). Onggok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioethanol dan pakan ternak karena mengandung serat kasar dan pati yang tinggi. Upaya peningkatan kualitas bonggol jagung sebagai pakan ruminasia dapat dilakukan dengan perlakuan fisik, kimiawi, biologi atau gabungan perlakuan tersebut. Perlakuan fisik dengan pencacahan dapat digabungkan dengan perlakuan kimiawi berupa amoniasi dan perlakuan biologi yaitu fermentasi menggunakan starter mikrobial selulolitik. Kandungan nutrisi limbah kulit nanas merupakan sumber energi yang potensial, karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, yaitu 71,6% bahan ekstrak tanpa N (BETN) dan 9,35 % serat kasar. Penggunaan mikroorganisme selulolitik atau enzim selulase untuk mendegradasi kandungan serat kasar dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan pencernaan pakan. Enzim selulase berperan dalam menghidrolisis selulosa dengan memecah ikatan β -1,4-glikosida untuk menghasilkan oligosakarida maupun glukosa. Enzim selulase dapat diperoleh dari berbagai sumber, misalnya tanaman dan hewan serta beberapa mikroorganisme seperti fungi, bakteri dan protozoa. Beberapa jenis jamur selulolitik yang menghasilkan enzim selulase yaitu jenis *Trichoderma*, *Aspergillus*. bakteri yang menghasilkan selulase yaitu *Pseudomonas*, *Cellulomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Sporosphytophaga*, (Djajakirana, 2017). Beberapa mikroorganisme selulolitik diseleksi dari penelitian sebelumnya, mikroorganisme yang konsisten memiliki nilai indeks selulolitik yang tinggi, diperoleh tiga isolat pendegradasi jerami padi yang memiliki indeks selulolitik dan

aktivitas enzim tertinggi yaitu isolat E-2-1 dari sampel EM4 pakan ternak, isolat S-5-19 dan S-5-24 dari sampel starbio. Isolat E-2-1 indek selulotik sebesar 7,56 waktu inkubasi 72 jam dan mencapai aktivitas optimum 48 jam nilai aktivitas unit 2,55 U/mL dan isolat E-5-19 menghasilkan indek selulotik sebesar 8,25 waktu inkubasi 72 jam dan mencapai aktivitas enzim optimum 24 jam sebesar 1,59 U/mL. Isolat S-5-24 menghasilkan indek selulotik sebesar 7,33 . (Prastyaningtyas, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan biodegradabilitas fungi isolat lokal terhadap limbah pertanian jerami padi, onggok, bonggol jagung dan ampas nanas. Kemampuan biodegradabilitas konsorsium fungi isolat lokal terhadap limbah pertanian jerami padi, onggok, bonggol jagung dan ampas nanas, selain itu untuk mengetahui aktivitas unit enzim selulosa dari tiga fungi isolat lokal terhadap substrat.

Penelitian dapat memberikan informasi tentang bahan tentang fungi isolat lokal yang mampu mendegradasi limbah pertanian.

II. METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah NaCl, pepton, *yeast extract*, agar, CMC (*carboxyl methyl cellulose*), $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, K_2HPO_4 , KNO_3 , $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $(NH_4)_2SO_4$, $MnSO_4 \cdot H_2O$, $ZnCl_2 \cdot H_2O$, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, urea, glukosa, alkohol, aquades, NA (*nutrient agar*), PDA (*potato dextrosa agar*), buffer fosfat 0,01 M, Na_2HPO_4 , DNS, fenol, Na_2SO_3 , filtrat limbah jerami padi, onggok, bonggol jagung, dan ampas nanas yang telah terdekomposisi. Sebagai pendegradasi limbah menggunakan Isolat lokal dengan kode E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 (Prastyaningtyas, 2018). Limbah jerami padi dari sawah daerah Lampung Tengah, onggok dari perusahaan P.T Bumi waras, bonggol diambil dari petani di Lampung Tengah, dan limbah nanas diambil dari perusahaan

pengalengan nanas P.T GGP Lampung Tengah. Setiap limbah masing-masing diambil sampel kemudian dimasukan ke dalam plastik kedap udara. Dilakukan dengan menggunakan medium padat yang mengandung substrat CMC.

Alat-alat yang digunakan, neraca digital, *autoclave* (model S-90N), *laminar air flow* (CURMA model 9005- FL), *incubator*, *waterbath*, *shaker*, *incubator* STUART SSL2, *waterbath incubator* HAAKE, *magnetic stirrer*, vortex, lemari pendingin, mikropipet Eppendorff, penangas air, pembakar spirtus, sentrifuge, tabung sentrifuge, spektrofotometri *UV-Vis* Cary Win *UV* 32, mikroskop cahaya, kaca preparat, kasa, kapas, rak tabung dan jarum ose.

Metode

Medium Agar Miring PDA- CMC

Medium agar miring digunakan sebagai medium penyimpanan mikroba. PDA (potato dextrose agar) digunakan sebagai medium penyimpanan jamur. Medium PDA-CMC dibuat dengan melarutkan 3,9 g PDA dan 1,0 g CMC dalam 100 mL aquades lalu masukan ke gelas Erlenmeyer 250 mL dipanaskan pada suhu $100^{\circ}C$ selama 10 menit, setelah itu dituangkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup dengan sumbat kemudian medium disterilkan menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada suhu $121^{\circ}C$ tekanan 1 atm, setelah selesai dimiringkan dan didinginkan hingga memadat.

b. Peremajaan Isolat

dari kultur untuk dipindahkan ke media agar miring dengan cara digaris zig zag. Semua langkah dilakukan secara aseptis dalam *Laminar Air Flow* (LAF).

c. Penyiapan Substrat

Limbah pertanian yaitu jerami padi, onggok, bonggol jagung, ampas nanas kemudian dikeringkan dengan sinar

matahari langsung dan untuk ampas nanas dibantu dengan oven pada suhu 100°C selama 8 jam, setelah itu dilakukan perajangan dan pengayakan menggunakan saringan mesh 50.

d. Pembuatan Pereaksi DNS

Pereaksi uji DNS digunakan untuk menguji produk dari aktivitas enzim selulase dari mikroba pendegradasi selulosa yang digunakan. Ke dalam labu ukur 100 mL, dimasukkan 1 g DNS (*dinitrosalisilic acid*), 1 g NaOH lalu dikocok hingga larut, kemudian ditambahkan 0,4 g Na tartat, 0,2 g fenol dan 0,05 g Na₂SO₃, kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades hingga tanda batas (Mandels, 1976).

2. Pembuatan Media Cair

Medium cair disiapkan dengan cara melarutkan sejumlah bahan, 0,14 g (NH₄)₂SO₄, 0,03 g urea, 0,2 g K₂HPO₄, 0,03 g CaCl₂, 0,03 g MgSO₄, 0,0005 g FeSO₄.7H₂O, 0,016 g MnSO₄.H₂O, 0,0014 g ZnCl₂.7H₂O, CoCl₂ 0,002 g, 0,0002 g pepton, 0,075 g CMC dilarutkan dalam buffer fosfat 0,2 M pH

5 ke dalam 100 mL akuades dalam labu Erlenmeyer 250 mL lalu dipanaskan hingga mendidih menggunakan *hot magnetic stirrer*, kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C (Mandels, 1976).

3. Pembuatan Inokulum

Sebanyak 1 ose isolat dari agar miring diambil lalu diinokulasikan ke dalam 50 mL media cair dalam Erlenmeyer 250 mL. Selanjutnya ditumbuhkan selama (16-18 jam) kemudian diinkubasi dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 35°C. (Mandels.,1976)

4. Penentuan Kurva Standar Glukosa

Larutan standar glukosa dibuat dengan rentang konsentrasi 0,2-1,4 ppm. Sebanyak 0,5 mL larutan standar glukosa

dengan masing-masing konsentrasi (0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 dan 1,4 (mg/L) ditambahkan 1 mL pereaksi (DNS) dididihkan selama 10 menit pada penangas air dan didinginkan. Setelah dingin, campuran ditambahkan 1,5 mL aquades dikocok hingga homogen, lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 510 nm. Selanjutnya absorbansi masing-masing larutan diplotkan terhadap konsentrasi sehingga diperoleh kurva standar dengan nilai *slope*, *intercept* dan R¹. (Ghose,*et al.* 1987).

5. Pengukuran Pertumbuhan Sel

Pengukuran pertumbuhan sel bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan sel dari isolat itu sendiri. Sebanyak 0,3 mL kultur dan 2,7 mL aquades di masukan ke dalam tabung reaksi, lalu diukur serapannya menggunakan *spektrofotometer UV-VIS* pada panjang gelombang 600 nm (Lay dan Hastowo, 1992).

6. Uji Biodegradasi

Sebanyak 0.5 g substrat jerami, onggok, bonggol jagung dan ampas nanas, masing-masing di masukan ke dalam 50 mL media cair, kemudian disterilkan menggunakan *autoclave* waktu 15 menit pada suhu 121° C dan tekanan 1 atm. Setelah itu sebanyak 5 ml inokulum ditambahkan ke dalam media cair tersebut dan suspensi ini diinkubasi selama 6 hari menggunakan *shaker incubator* dengan kecepatan 150 rpm dan suhu 35°C. Pada hari ke 3 dan ke 6 waktu inkubasi, kultur disaring dengan kertas saring dan endapan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam di timbang hingga diperoleh berat konstan. Kontrol negatif disiapkan dengan perlakuan yang sama, pada Erlenmeyer 250 mL yang berisi substrat jerami padi, onggok, bonggol jagung, ampas nanas dan media garam cair tetapi tanpa penambahan isolat (Quanti, 2015). Kemampuan isolat dalam mendegradasi limbah jerami padi, onggok, bonggol jagung, ampas nanas

dievaluasi dengan menimbang berat kering sampel dengan penambahan isolat. Apabila terjadi degradasi pada jerami padi, onggok, bonggol jagung dan ampas nanas oleh isolat maka berat kering sampel akan berkurang sehingga lebih kecil dari berat awal. Persentase degradasi limbah jerami padi, onggok, bonggol jagung, dan ampas nanas ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Degradasi} = \frac{\text{BK kontrol} - \text{BK sampel}}{\text{BK Kontrol}} \times 100\%$$

% Degradas Kemampuan isolat dalam biodegradasi terhadap jerami, onggok, bonggol jagung dan ampas nanas,

Konsentrasi glukosa(ppm)	Absorbansi λ 510 nm
0.2	0.112
0.4	0.212
0.6	0.253
0.8	0.350
1	0.446
1.2	0.482
1.4	0.540

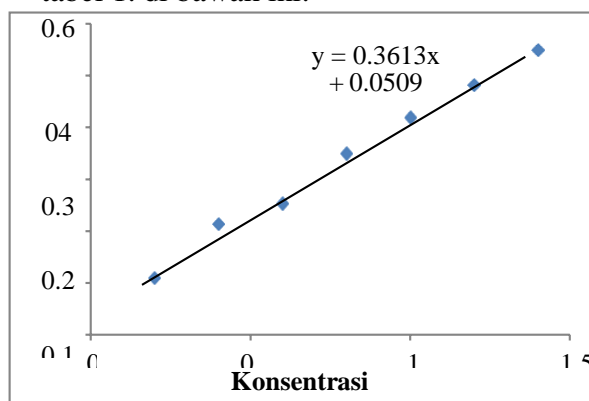
menggunakan variasi tunggal dan variasi campuran (konsorsium). Sebagai varian dengan isolat A (E-2-1), isolat B (S-5-19), C (S-5-24)

7. Uji Produk Fermentasi

Glukosa terbentuk dari aktifitas enzim selulase mikroba pendegradasi ditentukan dengan metode DNS. Masing- masing suspensi diambil 1 mL kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm pada suhu 4°C selama 20 menit. Supernatan diambil sebanyak 0,5 mL kemudian ditambahkan dengan 1 mL DNS, didihkan selama 10 menit setelah itu didinginkan Campuran ditambahkan 1,5 mL akuades dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 510 nm. (Sumarsono, 2011)

Hasil dan Pembahasan

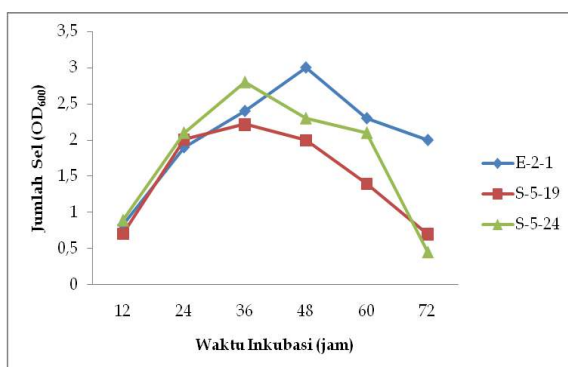
Tahap pertama untuk mengetahui kadar gula pereduksi dalam sampel adalah dengan pembuatan kurva standar glukosa. Kurva standar merupakan grafik yang menyatakan hubungan kadar larutan baku dengan hasil pembacaan absorbansi larutan yang biasanya berupa garis lurus. Kurva standar glukosa diukur dari larutan standar glukosa yang telah diketahui konsentrasinya. Fungsi dari larutan standar ini adalah sebagai standar dalam pengukuran sampel yang hasilnya akan diplotkan pada kurva standar untuk menentukan persamaan regresi linear dari kurva. Pembuatan larutan standar dengan larutan glukosa pada konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 0; 1,2; dan 1,4 mg/mL. Nilai absorbansi yang didapat kemudian dibuatkan kurva absorbansi terhadap konsentrasi larutan standar sehingga didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2). Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 4 dan pada Gambar 2, diperoleh persamaan regresi linear $y = 0.3613x + 0.0509$ dengan koefisien korelasi (R^2) 0.9936. dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini.



Gambar. 1 Kurva standar glukosa
Pertumbuhan isolat pada substrat jerami padi

Hasil dari analisis kurva pertumbuhan isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat jerami padi yaitu, isolat E-2-1 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12.

Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 48. Pada kurva pertumbuhan untuk isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu inkubasi jam ke 48 sampai jam ke 60. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 48. Isolat S-5-19 dan Isolat S-5-24 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12. Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 36. Pada kurva pertumbuhan untuk kedua isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu inkubasi jam ke 36 sampai jam ke 48. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 48 (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik kurva pertumbuhan sel isolat

E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat jerami padi.

Keterangan: OD sel pada λ 600 isolat E-2-1

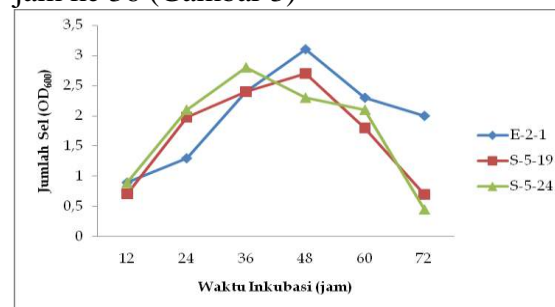
OD sel pada λ 600 isolat S-5-19

OD sel pada λ 600 isolat S-5-24

2. Pertumbuhan isolat pada substrat ongkok

Hasil dari analisis kurva pertumbuhan isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat ongkok yaitu, isolat E-2-1 dan isolat S-5-19 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12. Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 48. Pada kurva pertumbuhan untuk kedua isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu

inkubasi jam ke 48 sampai jam ke 60. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 48. Isolat S-5-24 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12. Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 36. Pada kurva pertumbuhan untuk isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu inkubasi jam ke 36 sampai jam ke 48. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 36 (Gambar 3)



Gambar 3. Grafik kurva pertumbuhan sel isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat ongkok.

keterangan: OD sel pada λ 600 isolat E-2-1

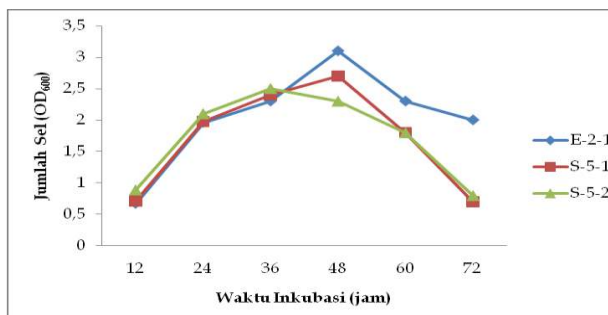
OD sel pada λ 600 isolat S-5-19

OD sel pada λ 600 isolat S-5-24

3. Pertumbuhan isolat pada substrat bonggol jagung

Hasil dari analisis kurva pertumbuhan isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat bonggol jagung yaitu, isolat E-2-1 dan isolat S-5-19 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12. Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 48. Pada kurva pertumbuhan untuk kedua isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu inkubasi jam ke 48 sampai jam ke 60. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 48. Isolat S-5-24 mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12 Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 36. Pada

kurva pertumbuhan untuk isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu inkubasi jam ke 36 sampai jam ke 48. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 48 (Gambar 4)

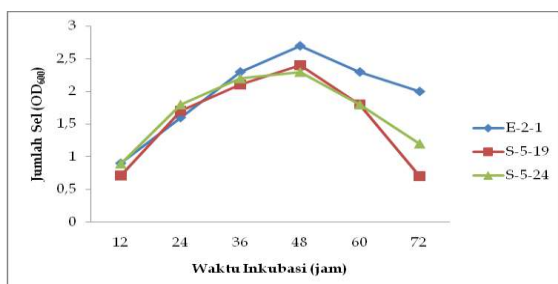


Gambar 4. Grafik kurva pertumbuhan sel isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat bonggol jagung.

keterangan OD sel pada λ 600 isolat E-2-1
 OD sel pada λ 600 isolat S-5-19
 OD sel pada λ 600 isolat S-5-24

4. Pertumbuhan isolat pada substrat ampas nanas

Hasil dari analisis kurva pertumbuhan isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat ampas nanas yaitu, ketiga isolat mengalami fase adaptasi pada waktu inkubasi jam pertama hingga jam ke 12. Fase eksponensial tercapai pada jam ke 24 sampai jam ke 48. Pada kurva pertumbuhan untuk ketiga isolat ini tidak terlihat fase stasioner, diperkirakan fase stasioner terjadi antara waktu inkubasi jam ke 48 sampai jam ke 60. Kemudian fase kematian terjadi setelah jam ke 48 (Gambar 4).



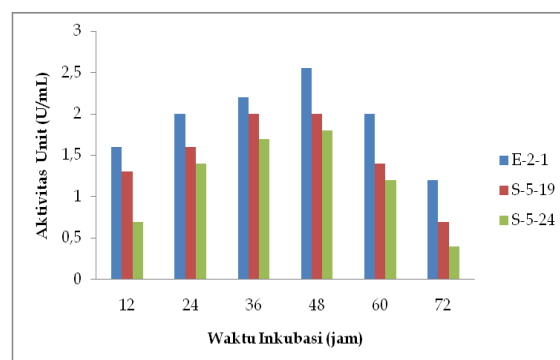
Gambar 5. Grafik kurva pertumbuhan sel isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat ampas nanas.

Keterangan: OD sel pada λ 600 isolat E-2-1
 OD sel pada λ 600 isolat S-5-19
 OD sel pada λ 600 isolat S-5-24

2. Uji aktivitas selulolitik

a. Aktivitas selulolitik substrat jerami padi

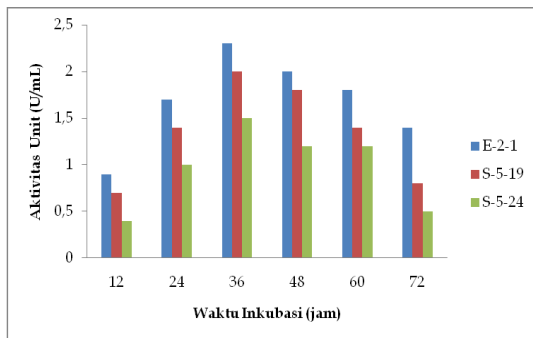
Berdasarkan hasil uji aktivitas selulolitik substrat jerami padi, ketiga isolat yaitu isolat E-2-1 memperoleh aktivitas unit paling tinggi sebesar 2,55 U/mL pada inkubasi 48 jam, isolat S-5-19 sebesar 2,02 U/mL pada inkubasi 48 jam, dan S-5-24 sebesar 1,80 U/mL pada inkubasi 48 jam. (Gambar 6).



Gambar 6 . Grafik aktivitas unit enzim isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat jerami padi

b. Aktivitas selulolitik pada substrat ongkok

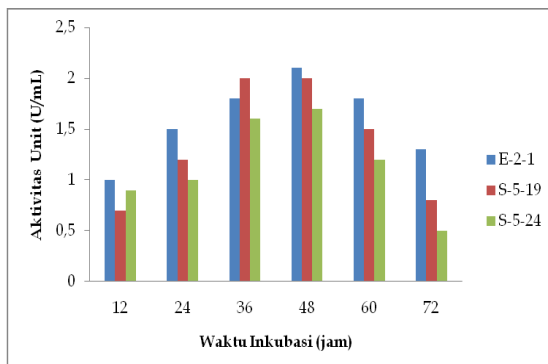
Hasil uji aktivitas selulolitik substrat ongkok, ketiga isolat yaitu isolat E-2-1 memperoleh aktivitas unit paling tinggi sebesar 2,30 pada inkubasi 36 jam, isolat S-5-19 sebesar 2,00 U/mL waktu inkubasi 36 jam, dan isolat S-5-24 sebesar 1,75 U/mL waktu inkubasi 36 jam (Gambar 7).



Gambar 7. Grafik aktivitas unit enzim isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat onggok.

c. Aktivitas selulolitik pada substrat bonggol jagung

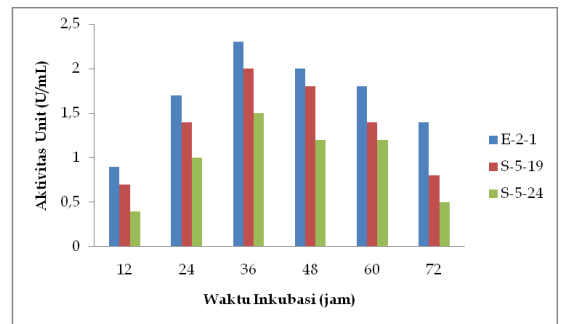
Berdasarkan hasil uji aktivitas selulolitik pada substrat bonggol jagung, ketiga isolat yaitu isolat E-2-1 memperoleh aktivitas unit paling tinggi sebesar 2,10 U/mL pada inkubasi 48 jam. Isolat S-5-19 sebesar 2,35 U/mL pada inkubasi 48 jam dan 1,75 U/mL, dan Isolat S-5-24 sebesar 2,00 U/mL pada waktu inkubasi antara 36-48 jam (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik aktivitas unit enzim isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat bonggol jagung.

d. Aktivitas selulolitik pada substrat ampas nanas

Berdasarkan hasil uji aktivitas selulolitik pada substrat ampas nanas, ketiga isolat yaitu E-2-1 memperoleh aktivitas unit paling tinggi sebesar 2,30 U/mL inkubasi 36 jam, isolat S-5-19 sebesar 2,00 U/mL pada waktu inkubasi 36, dan isolat S-5-24 sebesar 1,50 U/mL waktu inkubasi 36 jam (Gambar 9).



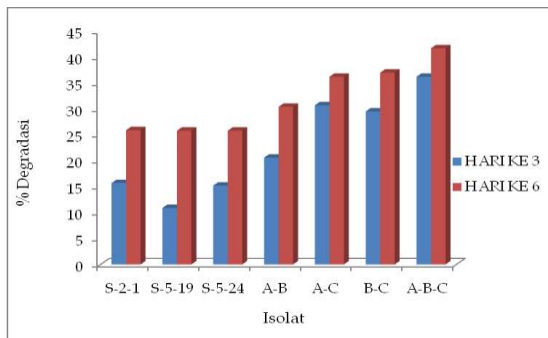
Gambar 9. Grafik aktivitas unit enzim isolat E-2-1, S-5-19 dan S-5-24 pada substrat ampas nanas.

e. Aktivitas optimum ketiga isolat E-2-1, S-5-19, dan S-5-24 dalam mendegradasi substrat.

Berdasarkan hasil rata-rata aktivitas optimum ketiga isolat E-2-1, S-5-19, dan S-5-24 pada substrat jerami padi, onggok, bonggol jagung, dan ampas nanas oleh isolat E-2-1 aktivitas optimum paling tinggi sebesar 2,23 waktu inkubasi 48 jam. Isolat S-5-19 aktivitas optimum 2,02 waktu inkubasi 36 jam, isolat S-5-24 aktivitas optimum sebesar 1,60 waktu inkubasi 36 jam. Isolat E-2-1 lebih unggul dalam mendegradasi substrat dibandingkan isolat S-5-19 dan S-5-24

a. Biodegradasi isolat terhadap jerami padi.

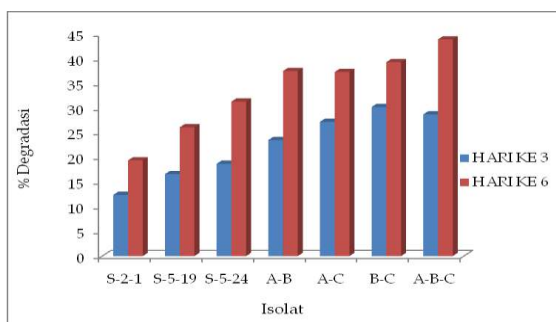
Pada gambar 9 menunjukkan bahwa dari kultur tunggal menghasilkan persen degradasi yaitu berkisar antara 10,9%-15,7% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 23,3%-25.2% pada waktu inkubasi hari ke 6. Konsorsium 2 isolat menghasilkan persen degradasi yaitu berkisar antara 20,6%-30,7% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 25,8%-37.0% pada waktu inkubasi hari ke 6. Konsorsium variasi 3 isolat (A+B+C) memiliki kemampuan degradasi lebih tinggi yaitu sebesar 36,2% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 41,7% pada waktu inkubasi hari ke 6.



Gambar 10. Grafik perbandingan hasil analisis kemampuan biodegradasi substrat jerami padi oleh isolat pada waktu inkubasi hari ke 3 dan ke 6.

c. Biodegradasi bonggol jagung terhadap isolat.

Pada gambar 10 menunjukkan bahwa dari kultur tunggal menghasilkan persen degradasi yaitu berkisar antara 12%-19,9% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 18,5%-30,5% pada waktu inkubasi hari ke 6. Konsorsium 2 isolat menghasilkan persen degradasi yaitu berkisar antara 23,6%-30,2% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 18,5%-37,1% pada waktu inkubasi hari ke 6. Konsorsium variasi 3 isolat (A+B+C) memiliki kemampuan degradasi lebih tinggi yaitu sebesar 30,5% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 41,5% pada waktu inkubasi hari ke 6.

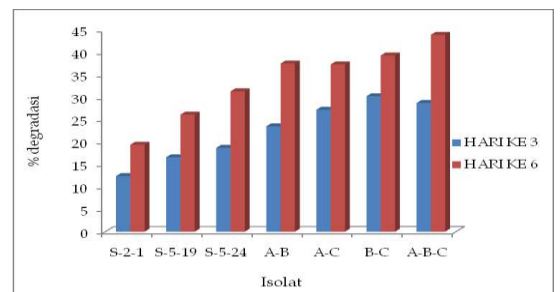


Tabel. 2 Hasil rata-rata aktivitas optimum ketiga isolat E-2-1, S-5-19, dan S-5-24 mendegradasi substrat.

Gambar 11. Graf hasil **Gambar 11.** Grafik perbandingan hasil analisis kemampuan biodegradasi substrat bonggol jagung oleh isolat pada inkubasi hari ke 3 dan ke 6

d. Biodegradasi ampas nanas terhadap isolat.

Pada gambar 12 menunjukkan bahwa dari kultur tunggal menghasilkan persen degradasi yaitu berkisar antara 12,4%-18,7% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 19,4%-31,3% pada waktu inkubasi hari ke 6. Konsorsium 2 isolat menghasilkan persen degradasi yaitu berkisar antara 23,6%-30,2% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 37,3%-39,3% pada waktu inkubasi hari ke 6. Konsorsium variasi 3 isolat (A+B+C) memiliki kemampuan degradasi lebih tinggi yaitu sebesar 28,7% pada waktu inkubasi hari ke 3 dan 43,9% pada waktu inkubasi hari ke 6.



Gambar 12. Grafik analisis biodegradasi substrat ampas nanas oleh isolat pada waktu inkubasi hari ke 3 dan ke 6.

Nilai rata-rata aktivitas unit isolat terhadap substrat pada waktu inkubasi			
Waktu/jam	Isolat E-2-1	Isolat S-5-19	Isolat S-2-24
12	1,10	0,85	0,60
24	1,72	1,40	1,10
36	2,18	2,02	1,60
48	2,23	1,90	1,32
60	1,85	1,42	1,20
72	1,30	0,75	0,47

Tabel 3. Rata-rata isolat 1, 2 kultur, maupun konsorsium E-2-1, S- 5-19, dan S-5-2 mendegradasi

Substrat	Waktu Inkubasi	Rata-rata % degradasi setiap Isolat						
		E-2-1 (A)	S-5-19 (B)	S-5-24 (C)	A-B	A-C	B-C	A-B-C
Jerami	3	15,7	10,9	15,2	20,6	30,7	29,5	36,2
	6	25,9	37,2	30,4	25,8	36,2	37,0	40,1
Onggok	3	12,5	12,2	10,6	21,2	19,4	18,0	27,9
	6	23,1	24,1	14,4	19,1	35,4	36,0	42,2
	6	17,4	22,0	24,5	24,0	23,5	26,8	41,5
Ampas nanas	3	12,4	16,6	18,7	23,6	27,2	30,2	28,7
	6	19,4	26,1	31,3	37,5	37,3	39,3	43,9
Rata-rata %	3	7,3	12,9	14,6	22,2	24,4	25,3	30,9
	6	21,4	27,3	25,1	26,6	33,1	34,7	41,9

III. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan sel dalam *optical density* atau kepadatan fungsi (OD) pada panjang gelombang (λ 600) diperoleh Isolat E-2-1 sebesar 3,00 pada waktu inkubasi 48 jam, isolat S-5-19 sebesar 2,23 pada inkubasi 36 jam. Isolat S-5-24 sebesar 2,81 pada inkubasi 36 jam, isolat E-2-1 paling baik pertumbuhannya diantara 3 isolat.
2. Aktivitas enzim isolat E-2-1 sebesar 2,50 U/mL pada waktu inkubasi 48 jam. Isolat S-5-19 sebesar 2,33 U/mL waktu inkubasi 36 jam.
3. Biodegradabilitas dengan variasi kultur

tunggal terhadap jerami padi, onggok, bonggol jagung, dan ampas nanas, berturut turut oleh isolat E-2-1 sebesar 21,4% waktu inkubasi hari ke 6, isolat S-5-19 sebesar 27,3% waktu inkubasi hari ke 6, dan Isolat S-5-24 sebesar 25,1% waktu inkubasi hari ke 6.

4. Biodegradabilitas variasi kultur isolat jerami padi, onggok, bonggol jagung, dan ampas nanas dengan 3 kultur isolat menghasilkan degradasi terbesar yaitu jerami padi 41,7 %, onggok sebesar 42,2%, bonggol jagung 41,5%, dan ampas nanas sebesar 43,9%

REFERENSI

- [1] Karimi, K., Kheradmandinia, S. and

- Taherzadeh, M.J. 2006. *Conversion of Rice Straw to sugar by Dilute acid Hydrolysis*. *Biomass Bioenergy*.**30**: 274-253.
- [2] Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Ladeira, S. A., Cruz, E., Delatorre, A.B., Barbosa, J.B. and Martins, M.L.L. 2015. *Cellulase Production by Thermophilic Bacillus sp.*
- [3] Mandels, M., A. Raymond, R. and Charle 1976. *Measurement of saccharifying cellulose*. *Biotech and Bioeng. Symp.* John Wiley & Sons Inc. 6.
- [4] Lay, B. W. and Sugyo, H. 1992. *Mikrobiologi*. Rajawali Pers. Jakarta.
- International Centre for Eye Health*. London.
- [5] Prastyaingtyas, T. 2018. *Uji biodgradasi da karakterisasi mikroorganisme selulolitik pendegradasi limbah jerami padi*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [6] Sumarsono, T. 2011. *Biodegradasi Campuran Benzen, Toluen, dan Xilen (Btx) dalam Adsorben Clay oleh Konsorsium Mikroba dengan Penambahan Biosurfaktan Pseudomonas Putida T1(8)*. Departemen Biologi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- [7] Wijayanti, DK., C. Lestari, Mulyanto. 2014. *Pengaruh overliming pada pembuatan etanol dari limbah pada pabrik tepung tapioca (onggok) dengan hidrolisis asam dan enzim*. *Jurnal Teknik Pomis I* (1): 1-3

Analisis Keanekaragaman Jenis Burung Air di Desa Penyangga Taman Nasional Way Kambas (Studi Kasus Desa Braja Harjosari)

M Iza Fayogi^{1*}, Sugeng P. Harianto², Bainah Sari Dewi³, Agus Setiawan⁴

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹mizzafayogi@gmail.com

²sugeng.prayitno@gmail.com

³Bainahsariwicaksonol2@gmail.com

⁴aslulila@yahoo.com

Intisari — Desa Braja Harjosari merupakan salah satu desa penyangga yang memegang peran penting bagi kelangsungan hidup satwa liar di Taman Nasional Way Kambas (TNWK), salah satunya keanekaragaman burung. Desa Braja Harjosari yang berbatasan langsung dengan TNWK menjadi salah satu areal habitat keanekaragaman jenis burung air. Desa Braja Harjosari dan TNWK belum memiliki *database* terkait keanekaragamana burung air pada areal tersebut dan dapat dijadikan sebagai data pengembangan eduwisata *bird watching*, sehingga penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis keanekaragaman jenis burung air di Des Braja Harjosari. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2020 menggunakan metode titik hitung (*Point Count*). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 14 spesies burung air dengan total 2144 jumlah individu yang berasal dari 7 Famili yaitu *Alcedenidae*, *Ardeidae*, *Silvidae*, *Threskiornithidae*, *columbidae*, *Charadriidae*, *Anhingidae*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar $H'=2.39602$ sehingga keanekaragamannya tergolong sedang. Indeks kesamarataan (*Evenness Index*) sebesar $J=0.90791$ tergolong dalam kondisi yang stabil. Perlunya penelitian lanjutan mengenai keanekaragaman burung di desa braja harjosari agar pengelolaan mengenai avifauna dapat lebih optimal.

Kata kunci — Burung air, keanekaragaman, titik hitung, braja harjosari

Abstract — *Essence* -Braja Harjosari is a village buffer plays an important role for wildlife living clay in Way Kambas National Park (TNWK), one bird diversity. Braja Harjosari village immediately adjacent to TNWK become one of the inhabited areas of water bird species diversity. Braja village Harjoasari and TNWK not yet have associated database *biodiversity* water birds in the area and can be used as a data development eduwisata bird watching, so this research is important to analyze the diversity of species of water birds in Braja Harjosari. This research was conducted in February-March 2020 using point count (*Point Count*). Based on the results of the study found 16 species of water birds with a total 2859 the number of individuals who come from 8 Family is *Alcedenidae*, *Ardeidae*, *Silvidae*, *Threskiornithidae*, *Columbidae*, *Charadriidae*, *Anhingidae*, *Apodidae*. Shannon-Wiener diversity index (H') of $H' =2.39602$ so the diversity moderate. Equality index (*evenness Index*) for $J =0.90791$ and classified in a stable condition.

Keywords—*Water birds, biodiversity, point count, braja harjosari*

I. PENDAHULUAN

Burung menjadi salah satu satwa yang keberadaanya dipengaruhi oleh tipe habitat [1] dan struktur vegetasi [2]; [3] mulai dari perumahan [4], perkebunan [5], agroforestri [6] hingga lahan hutan [7]. Burung memiliki peranan yang berbeda-beda dalam suatu komunitas [8], baik sebagai penyerbuk [9], penyebar biji [10], hingga pengendali hama [11]. Selain itu, burung memiliki keistimewaan dalam hal kicauan [12], bentuk [13] dan keindahan warna bulunya [14], termasuk burung air.

Burung air identik hidup di daerah perairan [15]. Hal ini disebabkan karena seluruh

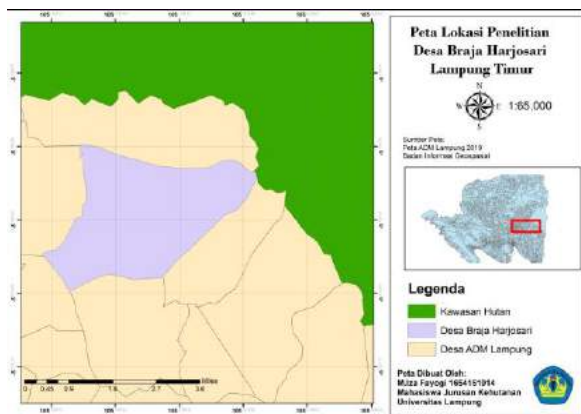
aktivitas burung tersebut berhubungan dengan lahanbasah/perairan [16]. Informasi keberadaan burung penting dilakukan karena dapat menjadi penentu strategi langkah konservasi [17]. Tetapi, belum terpusat penelitian terkait burung air [18], termasuk di desa penyangga taman nasional. .

Desa Brajahaarjo Sari menjadi salah satu Desa Penyangga Taman Nasional Way Kambas (TNWK) yang berbatasan langsung dengan sungai TNWK dan memiliki beragam jenis burung air. Berkaitan dengan hal tersebut, diperlukan data dan informasi mengenai keankaragaman jenis burung air guna menentukan kebijakan konservasi..

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di desa penyangga Taman Nasional Way Kambas Desa Braja Harjosari, Kecamatan Braja Selehah, Kabupaten Lampung Timur Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember-Maret 2020.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Desa Braja Harjosari

2.2 Alat dan Objek

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, binokuler Vortex ZF-104050, jam tangan, *Global Positioning System* (GPS) Garmin GPS 78S, perekam suara, Kompas, kamera digital, Joyko CO-44 LM dan *tally sheet* buku panduan lapangan identifikasi jenis burung seri “Panduan Lapangan Identifikasi Jenis Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan” [19]. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis burung yang terdapat di dalam lokasi penelitian.

2.3 Jenis Data

Jenis data yang diambil meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan secara langsung berupa jumlah dan jenis keanekaragaman burung di Desa Braja Harjo Sari. Data sekunder berupa data yang menunjang penelitian yang diperoleh dari

studi literatur mengenai buku Panduan Lapangan Identifikasi Jenis Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan, karakteristik lokasi penelitian berupa kondisi umum lokasi penelitian dan data penunjang yang sesuai dengan topik penelitian.

2.4 Metode

Metode yang digunakan adalah metode IPA (*Indices Point of Abundance*) atau indeks titik kelimpahan [20]. Data yang dicatat adalah spesies burung, jumlah spesiesnya, dan aktivitas burung pada saat pengamatan baik yang didengar maupun yang dilihat oleh pengamat di dalam plot pengamatan.

2.4.1 Pengamatan burung

Pelaksanaan pengamatan burung dilakukan dengan diam pada titik tertentu kemudian mencatat perjumpaan terhadap burung. Parameter yang diukur yaitu spesies, jumlah, waktu, dan aktivitas burung. Pengamatan ini menggunakan tiga titik hitung (*Point Count*) dengan rentang waktu pengamatan dilakukan selama ± 60 menit.

Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-09.00 WIB (tiga jam), dan pada sore hari pukul 15.00-18.00 WIB (tiga jam). Total pengamatan dalam satu hari sebanyak enam jam.

2.4.2 Analisis Data

Indeks Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener [21]. Keanekaragaman jenis dapat dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum P_i \ln(P_i), \text{ dimana } P_i = (n_i/N)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu jenis ke- i
 N = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon – Wiener (H') adalah sebagai berikut:

$H' < 1$: keanekaragaman rendah
 $1 < H' \leq 3$: keanekaragaman sedang
 $H' > 3$: keanekaragaman tinggi

Indeks Kemerataan

Indeks kesamarataan (*Evenness index*) diperoleh dengan menggunakan rumus [22]

$$J = H'/H \text{ max atau } j = -\sum p_i \ln(p_i) / \ln(S)$$

Keterangan:

J = Indeks kesamarataan,

S = Jumlah jenis.

Kriteria indeks kesamarataan (J):

$0 < J \leq 0,5$: Komunitas tertekan,
 $0,5 < J \leq 0,75$: Komunitas labil,
 $0,75 < J \leq 1$: Komunitas stabil.

Indeks Kesamaan

Indeks kesamaan (*Similarity index*) diperlukan untuk mengetahui tingkat kesamaan komposisi spesies antar habitat [21]. Jika hasilnya mendekati nilai 1, maka berarti kesamaan spesies antar kedua habitat mendekati sama.

$$IS = 2C/(A+B)$$

Keterangan : C = jumlah spesies yang sama pada kedua komunitas

A = jumlah spesies dalam komunitas A

B = jumlah spesies dalam komunitas B

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

II. Hasil Penelitian

Terdapat 16 spesies burung air dengan total individu 2.859 individu yang berasal dari 8 famili yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Spesies-spesies burung yang terdapat di Desa Braja Harjosari

No	Nama Spesies	Nama Ilmiah	Family	Jumlah
1	Cekakak Sungai	<i>Halcyon enigma</i>	<i>Alcedenidae</i>	104
2	Cekakak Belukar	<i>Halcyon smyrnensis</i>	<i>Alcedenidae</i>	58
3	Raja udang biru	<i>Alcedo coerulensis</i>	<i>Alcedenidae</i>	48
4	Kuntul Kecil	<i>Egretta garxetta</i>	<i>Ardeidae</i>	353
5	Kuntul besar	<i>Egretta alba</i>	<i>Ardeidae</i>	293
6	Cangak merah	<i>Ardea purpurea</i>	<i>Ardeidae</i>	84
7	Ibis Roko roko	<i>Plaegais falcinellus</i>	<i>Threskiornithidae</i>	84
8	Kowak malam abu	<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Ardeidae</i>	98
9	Cerek besar	<i>Pluvialis squatarola</i>	<i>Charadriidae</i>	98
10	pecuk ular Asia	<i>Anhinga melanogaster</i>	<i>Anhingiidae</i>	5
11	bambangan kuning	<i>Ixobrychus sinensis</i>	<i>Ardeidae</i>	62
12	Bambangan Merah	<i>Ixobrychus cinnamomerus</i>	<i>Ardeidae</i>	135
13	kuntul Kerbau	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Ardeidae</i>	449
14	Blekok sawah	<i>Ardea speciosa</i>	<i>Ardeidae</i>	91
Total ndividu				2144
Total jenis (s)				14
Indeks Keanekaragaman (H')			2.39602(Sedang)	
Indeks Kesamarataan (J)			0.90791(Stabil)	

Indeks keanekaragaman dan indeks kesamarataan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman dan indeks kesamarataan burung pada setiap lokasi pengamatan dengan tiga titik hitung

Titik (Point Count)	Jumlah Spesies	Indeks Keanekaragaman	Indeks Kesamarataan
Point Count 1	14	2.221	0.841
Point Count 2	14	2.320	0.879
Point Count 3	15	2.441	0.901

Tabulasi hasil perhitungan indeks kesamaan (*Similarity of index*) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai indeks kesamaan spesies antar *point count*/stasiun pengamatan

Titik (Point Count)	Point Count 1	Point Count 2	Point Count 3
Point Count 1	-	0.929	0.897
Point Count 2	-	-	0.967
Point Count 3	-	-	-

JJ. Pembahasan Penelitian

1. Kelimpahan Spesies

Cekakak sungai (*Todirhamphus chloris*) berwarna dominan biru dan putih. Menurut [19] cekakak sungai berukuran tubuh sedang (24 cm) dengan mahkota, sayap, punggung, dan ekor biru kehijauan berkilau terang. Setiap stasiun penelitian terdapat burung cekakak sungai dengan berbagai aktivitas. Selama pengamatan ditemukan bertengger di ranting pohon, terbang rendah dan mencari makan,

Cekakak belukar (*Halcyon smyrnensis*) berwarna dominan coklat dan biru. Menurut [19] cekakak belukar berukuran sedang, berukuran sekitar 27 cm dengan dada,

kerongkongan dan dagu, berwarna putih, dan anggota tubuh lainnya berwarna coklat kemerahan selama Pengamatan aktivitas yang ditemukan berupa terbang rendah, mencari makan dan bertengger di ranting dan pohon mati.

Belekok Sawah (*Ardeola speciosa*), menurut [19] burung blekok sawah berukuran kecil (45 cm) bersayap putih, punggung hitam, kepala dan dada berwarna kuning tua, tubuh bagian atas lainnya berwarna coklat bercoret-coret, tubuh bagian bawah lainnya berwarna putih, burung ini hidup di daerah berair. Selama pengamatan burung ini sering dijumpai sedang berdiam diri di lumpur dan aktivitas mencari makan

Cangak Merah (*Ardea purpurea*) memiliki berwarna coklat keabuan memiliki suara khas “uak” saat terbang rendah. Menurut [19] burung berukuran besar (80 cm) berwarna abu-abu, coklat berangan. Memiliki jambul menjuntai, jika sudah dewasa terdapat garis hitam menurun sepanjang leher.

Kuntul kecil (*Egretta garzetta*) memiliki warna putih dan kaki hitam berukuran sedang (60 cm), mencari makan dalam kelompok yang tersebar. Menurut [19] bahwa kuntul kecil merupakan hewan pemangsa ikan dan umumnya memiliki kebiasaan khusus ketika mencari makan, yaitu dengan cara berdiri pada suatu tempat atau mengikuti mangsa.

Raja Udang Biru (*Alcedo coerulescens*) sering dijumpai saat pengamatan sedan bertengger di pohon mati. Menurut [19] burung Raja udang biru memiliki ciutan dua nada “tiw-tiw” dengan nada tinggi, berukuran sangat kecil (14 cm) berwarna biru mencolok dan putih bertengger pada pohon di pinggir aliran air kecil, tambak, dan hutan mangrove.

Kuntul Besar (*Egretta alba*) pada saat pengamatan sering dijumpai pada area berlumpur dan bergerombol. Menurut [19] burung yang memiliki ukuran besar, dan leher bersimpul paruhnya berwarna hitam dan kaki berwarna merah

Kuntul kerbau (*Egretta alba*) pada saat pengamatan sering dijumpai pada area berlumpur dan bergerombol. Seringjuga berada di area persawahan dan berinteraksi dengan kerbau Menurut [19] burung yang memiliki ukuran kecil, berwarna putih dan kaki bewarna merah

Kowak malam abu (*Nycticorax nycticorax*). Berukuran besar (61 cm) bertubuh kekar, bewarna hitam dan putih, punggung hitam dansayap dan ekor abu-abu. Betina memiliki postur tubuh lebih kecil daripada jantan.

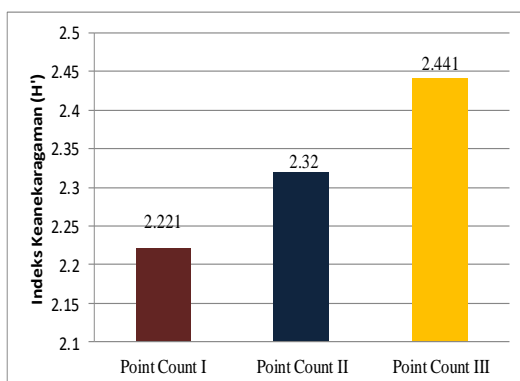
Bambangan merah (*Ixobrychus cinnamomerus*) memiliki ukuran kecil (41 cm) bewarna jingga bagian atas coklat tubuh bagian atas bewarna kuning tua pada betina warna tubuh mereka lebih suram dan coklat, topi bewarna hitam tubuh bagian bawah bergaris –garis dan berbintik [19].

Bambangan Kuning (*Ixobrychus sinensis*) Berukuran kecil (38 cm) bewarna kuning tua kehitaman, pada individu dewasa memiliki topi bewarna hitam bagian atas merah pucat, dan bagian bawah memiliki warna kuning tua. Sering dijumpai di rawa rawa kecil [19].

2. Keanekaragaman Spesies

a. Indeks Keanekaragaman

Grafik indeks keanekaragaman (H') burung air di empat titik hitung disajikan pada Gambar 2.

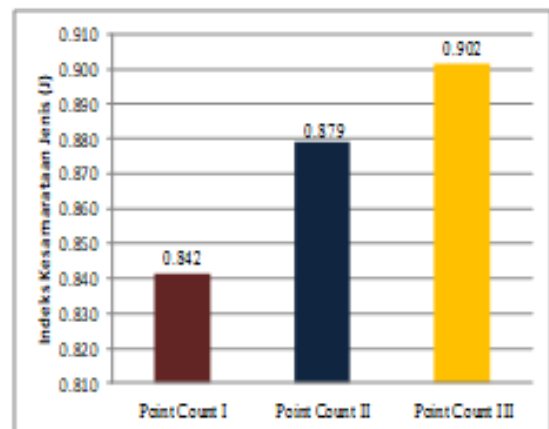


Gambar 2. Grafik indeks keanekaragaman (H') burung air di tiga titik hitung (*Point Count*).

Indeks keanekaragaman (H') yang memiliki nilai paling tinggi ditujukan pada *point count* 3 sedangkan untuk tingkatan terendah ditujukan pada *point count* 1 hal ini diduga karena perbedaan habitat pada setiap *point count*. Indeks keanekaragaman terendah pada *point count* 1 dikarenakan lokasi tersebut paling dekat dengan pemukiman sehingga adanya aktivitas manusia membuat burung-burung terganggu dan terancam, sedangkan pada *point count* 3 yang memiliki tingkat keanekaragaman tertinggi memiliki habitat yang optimal untuk kehidupan burung air, selain melimpahnya pakan alami burung, pada lokasi *point count* 3 letaknya cukup jauh dengan pemukiman. Tingginya jumlah spesies burung pada lokasi penelitian berkaitan dengan habitat alami burung yang masih terjaga dan juga ketersediaan pakan alami yang cukup melimpah [23];[7].

b. Indeks Kesamarataan

Kesamarataan spesies dipengaruhi oleh jumlah individu dan jumlah spesies burung secara keseluruhan yang teramati di lokasi penelitian. Grafik jumlah jenis dan individu burung air di empat titik hitung disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik jumlah jenis dan individu burung air di tiga *point count*.

Gambar 3 menunjukkan bahwa ketiga titik pengamatan menunjukkan kesamarataan spesies burung tergolong stabil sehingga menunjukkan bahwa spesies tersebut tersebar secara merata. Faktor yang mempengaruhi Tingkat kesamarataan dan keanekaragaman spesies burung yang tinggi berhubungan erat dengan habitat burung yang optimal dan

juga masih ketersediaan pakan yang cukup. Menurut [24], pemerataan jenis burung yang terdapat pada suatu habitat dapat ditandai dengan tidak adanya jenis-jenis yang dominan. Saat indeks pemerataan jenis burung memiliki nilai kurang <1 menunjukkan bahwa adanya dominasi spesies dalam suatu habitat.

c. Nilai Kesamaan

Nilai indeks kesamaan pada secara keseluruhan *point count*/stasiun pengamatan dapat dilihat pada tabel 3 pada tiap titik pengamatan terdapat banyak spesies yang sama. Apabila Indeks kesamaan ini memiliki nilai sama dengan 1 maka nilai kesamaan dikategorikan penuh atau jika spesies yang dibandingkan pada kedua komunitas sama [25]; [26]. Daya jelajah burung yang cukup luas merupakan faktor tingginya nilai indeks kesamaan. Selain itu kemungkinan dikarenakan jarak dari seluruh titik pengamatan yang tidak terlalu jauh.

3.Habitat Bagi Burung

Keberadaan burung pada lahan masyarakat memberikan gambaran mengenai stabilitas ekosistem kawasan penyangga taman nasional [27]. Keberadaan burung memberikan manfaat langsung dan tidak langsung bagi manusia meliputi estetika, nilai budaya, ekonomis, ekologis, dan ilmu pengetahuan [28]. Ada beberapa jenis burung yang memiliki kepekaan tertentu terhadap kesehatan lingkungan habitatnya, salah satu diantaranya adalah burung raja udang [27].

Gangguan terhadap burung terbagi atas dua bentuk. Pertama gangguan langsung pada burung, yaitu gangguan pada populasi burung. Kedua gangguan tidak langsung, yaitu gangguan atau tekanan pada habitat burung. Gangguan langsung terhadap burung yaitu dengan membunuh burung untuk bahan makanan, bulu, minyak, olahraga berburu. Sedangkan gangguan tidak langsung adalah perubahan atau modifikasi lingkungan alami oleh manusia menjadi lahan pertanian, kebun, perkotaan, jalan raya, dan industri [29].

PENUTUP

Berdasarkan penelitian analisis keanekaragaman jenis burung air di Desa Braja Harjosari disimpulkan terdapat empat belas spesies burung ditemukan dengan total 2144 individu yang berasal dari 7 famili dengan indeks keanekaragaman jenis ($H' = 2.39602$ berarti dalam kategori sedang dan dalam kondisi yang stabil dengan indeks kesamarataan ($J = 0.90791$) stabil.

REFERENSI

- [1] kampus universitas sam ratulangi, "Jurnal Mipa Unsrat Online, vol. 6, no. 1, 43-46, 2017.
- [2] N. S. Hamzati dan Aunurohim, Keanekaragaman burung di beberapa tipe habitat di bentang alam mbeliling bagian barat, flores, *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, vol. 2, no. 2, hal. 2337-3520, 2013.
- [3] A. Kamaluddin, G. D. Winarno, B. S. Dewi, S. P. Harianto, Keanekaragaman jenis burung untuk mendukung kegiatan ekowisata birdwatching di pusat latihan gajah taman nasional way kambas, *Jurnal Hutan Tropis*, vol. 7, no. 3, hal. 283-292, 2019.
- [4] Juliana, Rahliana, S. Yudini, dan S. Kamal, Keanekaragaman burung pada beberapa tipe habitat di desa rinon kecamatan pulo aceh kabupaten aceh besar, *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, hal. 130-135, 2016.
- [5] M. Fikriyanti, S. Wulandari, I. Fauzi, dan A. Rahmat, Keanekaragaman jenis burung pada berbagai komunitas di pulau sangiang, provinsi banten, *Jurnal Biodjati*, vol. 3, no. 2, hal. 157-165, 2018.
- [6] A. Hutapea, E. Suwarno, dan Hadinoto, Keanekaragaman jenis burung di kawasan penyangga taman hutan raya sultan syarif hasyim provinsi riau, *Wahana Foresta: Jurnal Kehutanan*, vol. 14, no. 2, hal. 85-101, 2019.
- [7] M. Adelina, S. P. Harianto, N. Nurcahyani, Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat pekon kelungu kecamatan kotaungung kabupaten tanggamus, .. *Jurnal Sylva Lestari*, vol 4, no. 2, hal. 51-60, 2016.
- [8] A. Apriliano, C. Anwar, S. W. Pawhestri, dan R. W. Satiyarti, Keanekaragaman burung di kampus uin raden intan lampung, *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, vol. 9, no. 2, hal. 193-203, 2018.
- [9] Iswadi, Keanekaragaman jenis burung di kilometer nol iboih pulau weh sabang,

- Jurnal Bionatural*, vol. 4, no. 1, hal. 13-24, 2017.
- [10] Z. Muttaqin, S. W. Budi, B. Wasis, I. Z. Siregar, dan Corryanti, Peranan burung sebagai agen penyebaran benalu pada jati di kebun benih klonal (KBK) padangan, perum
- [12] Nurdin, I. Nasihin, dan Y. Guntara, Pemanfaatan keanekaragaman jenis burung berkicau dan upaya konservasi pada kontes burung berkicau di kabupaten kuningan jawa barat, *Wanaraksa*, vol. 11, no. 1, hal.1-5, 2017.
- [13] H. D. Putranto, D. Okvianto, dan H. Prakoso, Studi reproduksi burung murai batu (*copsychus malabaricus*) pada penangkaran lokal di kota Bengkulu, *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, vol. 13, no. 2, hal 130-139, 2018.
- [14] Armada, Mudawamah, dan O. R. Puspitarini, Perbandingan ukuran tubuh pada berbagai warna bulu dan nukleotida gen tyrosinase (tyr) burung kenari (*serinus canaria*) dan burung merpati (*columba livia domestica*), *Jurnal Rekastawa Peternakan*, vol. 1, no. 1, hal. 71-76, 2019.
- [15] R. Nusantara, A. B. P. Negara, dan H. S. Pratiwi, Implementasi system informasi keragaman jenis burung air berbasis citizen science pada kawasan hutan mangrove peniti Kalimantan barat, *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 3, hal. 185-190, 2017.
- [16] M. A. Soendjoto, Burung air, antara kepentingan ekonomi dan ekologi, *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, vol. 3, no. 1, hal. 1-4, 2018.
- [17] F. H. Nainggolan, B. S. Dewi, dan A. Darmawan, Status konservasi burung: studi kasus di hutan desa cugung kesatuan pengelolaan hutan lindung model rajabasa kecamatan rajabasa kabupaten lampung selatan, *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 7, no. 1, hal. 52-61, 2019.
- [18] P. Anggriana, B. S. Dewi, dan G. D. Winarno, Populasi dan pola sebaran burung kuntul besar (*egretta alba*) di lampung mangrove center, *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 6, no. 3, hal.73-80, 2018.
- [19] J. MacKinnon, K. Philips, B. V. Balen, *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan*, Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor, 509 hlm., 2010.
- perhutani, *Zoo Indonesia*, vol. 25, no. 2, hal. 90-106, 2016.
- [11] M. Sodik, Wilujeng, dan Sutoyo, Tanggapan petani terhadap pemasangan gupon burung hantu di kecamatan mojoanyar-kabupaten mojokerto, *Agribest*, vol. 1, no. 2, hal. 89-93, 2017.
- [20] C. Bibby, M. Jones, dan S. Marsden, *Survei Burung*, SMKG Mardi Yuana, Bogor, hal. 34-35, 2000.
- [21] E. P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 697 hlm., 1993.
- [22] J. Daget, *Les modèles mathématiques en écologie*, Masson, Paris, 172 hlm., 1976.
- [23] A. Handari, B. S. Dewi, dan A. Darmawan, *Keanekaragaman Jenis Burung di Hutan Produksi Desa Gunung Sangkaran Kecamatan Blambangan Umpu Kabupaten Way Kanan*, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 105 hlm., 2012.
- [24] Hadinoto, A. Mulyadi, dan Y. I. Siregar, Keanekaragaman jenis burung di hutan kota pekanbaru, *Ilmu Lingkungan*, vol. 6, no. 1, hal. 25-42, 2012.
- [25] D. Rohadi, *Keanekaragaman Jenis Burung di Rawa Universitas Lampung*, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 129 hlm., 2011.
- [26] M. Rohiyan, A. Setiawan, dan E. L. Rustiati, Keanekaragaman jenis burung di hutan pinus dan hutan campuran muarasipongi kabupaten mandailing natal sumatera utara, *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 2, no. 2, hal. 89-98, 2014.
- [27] C. Nurmaeti, Z. Abidin, dan A. Prianto, Keanekaragaman burung pada zona penyangga taman nasional gunung ciremai, *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, vol.10, no. 2, hal. 52-57, 2018.
- [28] D. F. Sihotang, P. Patana, dan E. Jumilawaty, Identifikasi keanekaragaman jenis burung di kawasan restorasi resort sei betung, taman nasional gunung leuser *Jurnal Ilmu Kehutanan*, vol. 2, no. 2, hal. 59-66, 2013.
- [29] M. T. Utama, B. S. Dewi, dan A. Darmawan, *Keanekaragaman Jenis Burung di Beberapa Tipe Lahan Mangrove Desa Sungai Burung, Kecamatan Dente Teladas Kabupaten Tulang Bawang*, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 112 hlm., 2011.

Pemberdayaan Masyarakat dalam Mengembangkan Hutan Kemasyarakatan di Kabupaten Way Kanan : Pendekatan Huma Budaya

Farida Ariyani¹, Cheri Saputra²

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

farida.ariyani@fkip.unila.ac.id

cherysaputra@fkip.unila.ac.id

Intisari -Masyarakat adat Lampung yang ada di Way kanan memiliki beberapa cara tersendiri yang merupakan bagian dari sistem budaya dalam mengelola hutan dan sumberdaya alam. Hal ini disebabkan karena hutan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan alam dan salah satu sumber kehidupan masyarakat, sehingga untuk menjaga keseimbangan ekosistem di dalamnya terdapat kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan oleh semua warga masyarakat adat. Masyarakat adat Lampung Way Kanan sebagai pewaris dari alam, sepakat secara turun temurun untuk mengelola *huma* yang ada dengan menggunakan pengetahuan yang bersumber dari kearifan lokal yang dimiliki masyarakat Lampung Way Kanan. Kearifan lokal tersebut diwujudkan dalam bentuk sebuah kebiasaan apabila akan *behuma*. *Behuma* dengan membuka lahan untuk peladangan harus menyisakan sebagian lahan untuk tidak dibuka dan sebagai pengganti lahan yang sudah dibuka maka dia akan menanam jenis kayu dengan jenis buah-buahan seperti duku, rambai/langsat, rambutan, mangga, durian, kelapa, petai, jengkol, hanaw (enau) yang kesemuanya di tanam di lahan yang luas yang nanti tempat ini disebut dengan istilah *UMBUL*. Terdapat juga menanam tanaman khusus di pinggir sungai seperti durian, duku dan kelapa, ini dimaksudkan selain tanaman jenis ini membutuhkan asupan air yang banyak juga berfungsi untuk menahan longsor sehingga tebing pinggir sungai tidak mudah tergerus. Jadi lahan yang dibuka oleh masyarakat sebagian untuk tanaman padi ladang dan palawija lainnya dan sebagian lainnya ditanam tanaman buah yang menghasilkan, sehingga secara tidak langsung kebiasaan *behuma* dengan pola ini telah menyelamatkan hutan dari kegundulan. Program Hutan Kemasyarakatan (HKM) dengan pola *behuma* ala masyarakat adat ini tentu dapat terlaksana karena pemimpin yang peduli terhadap masyarakat atau rakyatnya. Hal ini sesuai dengan salah satu filosofi Ulun Lapping yaitu *NEMUI NYIMAH* dan *NENGAH NYAPPUR*. Pemimpin Lampung yang karena *Pi'il* nya dia bertanggung jawab untuk mensejahterakan rakyatnya dan tetap melestarikan alam tempat di mana rakyatnya tinggal. Hal ini sebagai bentuk implementasi dan tanggung jawab atas gelar adat atau *Adok/Adek* yang ia miliki. Sedangkan peran masyarakat dalam menyambut program hutan kemasyarakatan ini dilakukan dengan penuh rasa tanggung jawab dan saling berbagi informasi serta ilmu pengetahuan yang dimiliki lalu saling bahu membahu untuk membantu warga lain demi mewujudkan serta mensukseskan program dari pemerintah ini, prinsip-prinsip Ulun Lapping itu sendiri yang sudah terlebih dahulu mendarah daging dalam kehidupan sehari-hari masyarakat yang disebut dalam salah satu filosofi *Ulun Lapping* yaitu *SAKAI SAMBAYAN*. Kearifan lokal inilah yang menjadikan *Ulun Lapping* berharga di tengah masyarakat lain baik dia sebagai pemimpin maupun masyarakat biasa. Konservasi hutan yang diprogramkan oleh pemerintah melalui Hutan Kemasyarakatan tentu bagaikan gayung bersambut di masyarakat adat Way Kanan karena didukung dengan filosofi *Ulun Lapping* di atas karena memiliki *Pi'il* inilah sehingga program ini berjalan dengan baik, karena pola *behuma* yang sudah mentradisi secara turun temurun di masyarakat sudah mendarah daging dan bukan sesuatu yang asing bagi masyarakat adat nya. Keberhasilan HKM ini sudah terlihat pada masyarakat Buway Bahuga yang merupakan salah satu dari lima (5) kebuwayan yang ada di Way Kanan yang ada di beberapa tempat yaitu Banjit, Kasuy, Rebang Tangkas) program Hutan Kemasyarakatan (HKM) yang telah berlangsung lama ini sangat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat sekitar sebagai upaya dari pemerintah untuk menyelesaikan konflik tanah yang yang terjadi di beberapa tempat sehingga HKM ini merupakan resolusi dari konflik yang berkepanjangan selama ini dan salah satu *win-win solution* yang baik.

Kata Kunci : *be-Pi'il, beHuma, HKM*.

Abstract -The indigenous people of Lampung in Way Kanan have their own ways that are part of the cultural system in managing forests and natural resources. This is because the forest is an inseparable part of nature and one of the sources of community life, so to maintain the balance of the ecosystem

there are habits that are practiced by all members of indigenous peoples. The indigenous people of Lampung Way Kanan, as heirs of nature, have agreed from generation to generation to manage existing land using knowledge sourced from local wisdom owned by the people of Lampung Way Kanan. Local wisdom is manifested in the form of a habit when it will *behuma*. *Behuma* by clearing land for cultivation must leave a portion of land not cleared and instead of land that has been cleared he will plant wood species with fruits such as duku, rambai / langsung, rambutan, mango, durian, coconut, petai, jengkol, hanaw (enau) all of which were planted in large areas which later this place was called UMBUL. There are also planting special plants on the riverbank such as durian, duku and coconut, this is intended in addition to this type of plant that requires a lot of water intake also serves to withstand landslides so that the river bank is not easily eroded. So the land that is cleared by the community is partly used for paddy and other crops and some is planted with fruit trees, so that indirectly the habit of *behuma* with this pattern has saved the forest from deforestation. The Community Forest Program (HKm) with a customary style of behavior is certainly possible because the leader cares about the community or the people. This is in accordance with one of Ulun Lappung's philosophies, namely NEMUI NYIMAH and NENGAH NYAPPUR. Lampung leader who because of his *Pi'il* he is responsible for the welfare of his people and still preserve the natural place where the people live. This is as a form of implementation and responsibility for the adat title or Adok / Adek he has. Whereas the role of the community in welcoming the community forestry program is carried out with a full sense of responsibility and sharing information and knowledge and then working hand in hand to help other citizens to realize and succeed this government program, the principles of Ulun Lappung itself are already first ingrained in the daily life of the people referred to in one of the Ulun Lappung philosophies namely SAMBAYAN SAKAI. It is this local wisdom that makes Ulun Lappung valuable in the midst of other communities both as leaders and ordinary people. Forest conservation programmed by the government through Community Forest is certainly like a tit for tat in the Way Kanan indigenous people because it is supported by the philosophy of Ulun Lappung above because it has *Pi'il* so that the program runs well, because the *behuma* pattern has been passed down through generations in the community already ingrained and not something foreign to its indigenous people. The success of this HKm has been seen in the community of Buway Bahuga which is one of the five (5) *kebuwayan* in Way Kanan in several places namely Banjit, Kasuy, Rebang Tangkas) the Community Forestry program (HKm) which has been going on for a long time is very much felt benefit by the surrounding community as an effort from the government to resolve land conflicts that occurred in several places so that this HKm is a resolution of the ongoing conflict so far and is a good win-win solution.

Keywords- be-Pi'il, beHuma, HKm.

I. Pendahuluan

Bahwa pada masyarakat adat Lampung Way Kanan memiliki tradisi dalam membuka lahan untuk kepentingan pertanian, layaknya masyarakat purba dalam membuka lahan untuk mempertahankan hidup yang dikenal dengan cara *slash and burn*, pola seperti ini juga dilakukan oleh masyarakat adat Lampung Way Kanan dengan memodifikasi cara tersebut dengan terlebih dahulu membersihkan atau menebang seluruh pohon yang ada di sekitar batas dimana lahan tersebut akan dibuka, ini bertujuan agar api yang membakar pohon pada lahan yang akan dibuka tidak meluas kemana-mana sehingga tidak menyebabkan kebakaran hutan yang meluas yang tidak

dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan budaya membuka lahan seperti ini selalu diwariskan kepada generasi berikutnya secara turun temurun.

Selain itu setelah melakukan pembersihan hutan maka lahan tersebut akan ditanami tanaman-tanaman kehidupan seperti padi, jagung dan palawija, dan tidak itu saja sebagai pengganti dari pohon yang telah di tebang tersebut maka juga akan di tanam tanaman-tanaman pohon keras yang bermanfaat sebagai sumber kehidupan seperti pohon buah durian, duku, rambai (langsung), mangga, rambutan, kelapa, manggis, jambu, petai, jengkol, kopi, alpukat, sawo, cermai, belimbing, cengkeh, sirsak, jeruk, nangka (demasa), cempedak (nakan-nakan), asam (isom), cokelat, enaw (hanaw), jambu monyet

(jambu midi), kedondong, kweni, pohon pisang, srikaya (una), salak, jambu bol (lengkupa), sukun dan lain sebagainya yang bisa di makan dan di panen baik tahunan ataupun yang berbuah sepanjang tahun. Sedangkan di pinggir lahan di manfaatkan juga untuk menanam tanaman sayuran dan kebutuhan sehari-hari seperti, cabai, tomat, terong (tiyung), singkong, ubi jalar, kacang panjang, kacang tanah, kedelai, kacang hijau, pepaya, bawang putih dan merah, bayam, seledri, katuk (mata-mata), kenikir, pare (parya), mentimun (lepong), labu, belewah, kemangi, leunca (tiyung serang), pepaya, oyong, nanas dan lain sebagainya.

Pola menanam tanaman dan mengolah lahan yang telah diwariskan sejak lama seperti ini dikenal dengan pola . Dimana petani lahan ini membuka hutan yang lebat untuk ditanamai tanaman kehidupan seperti tersebut di atas yang kemudian lahan tersebut akan di sebut dengan istilah *UMBUL*. Istilah umbul dialamatkan kepada lahan yang telah dibuka oleh perseorangan dan telah dikuasai secara turun temurun oleh keluarganya dengan isi berbagai macam varian tanaman baik buah-buahan, sayuran, padi, maupun tanaman perkebunan lainnya.

Pola yang digunakan oleh masyarakat adat Lampung Way Kanan selalu memperhatikan keadaan alam sekitar seperti jenis kayu yang boleh di tebang dan proses penebangannya serta tempat atau lahan yang akan dibuka. Hal ini disebabkan karena berbagai macam kepercayaan dan anggapan di masyarakat yang telah secara turun temurun mempercayai bahwa ada kehidupan makhluk lain (dinamisme) di tempat tersebut yang tidak boleh asal di ganggu, walaupun mengharuskan untuk di tebang maka harus dilakukan proses tersendiri dan di ganti atau di tanam dengan jenis pohon lain. Sehingga pola membuka lahan dengan kearifan lokal seperti ini tanpa disadari telah membantu alam dalam menjaga ekosistemnya dan secara tidak langsung telah melakukan upaya konservasi hutan dengan cara yang sederhana.

II. PEMBAHASAN

Kabupaten Way Kanan yang merupakan wilayah agraris dan memiliki lahan tanah yang luas merupakan sumber kehidupan utama bagi warga dalam sektor pertanian. Luasnya lahan pertanian ini terkadang dapat menciptakan bencana alam yang dapat mengancam kehidupan masyarakat itu sendiri apabila tidak dikelola dengan baik, arif dan bijaksana oleh masyarakat itu sendiri sebagai pengelola utama lahan pertanian ini. Oleh karenanya program pemerintah yang memberdayakan para petani khususnya para pengelola hutan sangat dibutuhkan untuk dilakukan pendampingan baik secara teoritis dan terlebih teknis pelaksanaan di lapangan, hal ini perlu dilakukan mengingat pengetahuan masyarakat setempat atau kearifan lokal yang dimiliki dalam pengelolaan lahan terkadang belum atau tidak memenuhi upaya yang baik, cepat dan efektif dalam pemanfaatan lahan eks hutan tersebut, apalagi masyarakat ini memang tinggal berdampingan dengan tanah-tanah milik negara yang dahulunya merupakan tanah ulayat masyarakat adat Lampung Way Kanan dan diserahkan kepada pemerintah untuk dikelola demi kepentingan kesejahteraan masyarakat khususnya masyarakat sekitar tanah register tersebut.

Melalui program Hutan Kemasyarakatan (HKm) yang telah diluncurkan oleh pemerintah kepada masyarakat untuk pengelolaan hutan yang ada di seputaran wilayah tempat tinggal masyarakat ini tentu sangat baik dan di dukung oleh masyarakat, terlebih masyarakat adat yang menginginkan agar eks tanah ulayat tersebut benar-benar bisa mereka berdayakan untuk kepentingan ekonomi dan bisa mengelolanya dengan memiliki kepastian hukum dari pemerintah. Oleh karenanya program yang telah berlangsung lama di Provinsi Lampung ini

disambut baik dan sangat positif oleh masyarakat serta pada hari ini menunjukkan hasil yang baik untuk masyarakat, baik untuk pengelolaan hutan melalui konservasi nya maupun untuk kesejahteraan masyarakat itu sendiri. Hal ini tidak terlepas dari mindset yang ada di tengah-tengah masyarakat yang mengnaggap bahwa hutan dan tanah ulayat merupakan warisan dari Tuhan yang harus dijaga dan dikelola sebaik-baiknya untuk kesejahteraan karena tanpa terkecuali bahwa manusia itu sendiri merupakan *kholifah* yang ditugaskan untuk mengelola bumi ini dengan baik bukan untuk membuat kerusakan dan sebaliknya apabila tidak diperlakukan dengan benar dan bijak maka musibah dan bencana baik bencana alam maupun bencana ekonomi karena ulah tangan manusia itu sendiri akan menimpa masyarakat terlebih itu terhadap masyarakat yang memang tinggal di sekitar tanah tersebut.

Di samping memang karena masyarakat sadar tentang upaya untuk pelestarian alam tersebut ini juga diperkuat oleh semangat dan prinsip-prinsip *Ulun Lappung* itu sendiri yang terkandung dalam konsep *Pi'il Pesenggiri* yang lebih familiar dikenal dengan *Pi'il*. Berbicara mengenai tentang *Pi'il* merupakan suatu keharusan **prinsip hidup** atau **harga diri** dan disebut juga **rasa** dan **pendirian** yang harus dimiliki dan dipertahankan oleh setiap individu-individu orang Lampung (*Ulun Lappung*), ini dimaksudkan agar orang Lampung itu bisa bermanfaat dan berharga di tempat dimana dia tinggal baik bermanfaat untuk warga masyarakat maupun untuk alam sekitar, diantara konsep *Pi'il* itu sendiri di antaranya adalah *Pesenggiri* (perilaku pantang menyerah dalam menjaga dan menegakkan nama baik pribadi maupun keluarga), hal ini sesuai dengan pendapat Hadikusuma (1990:15) yang menyatakan bahwa istilah *Pi'il* mengandung arti rasa atau pendirian yang dipertahankan, sedangkan *Pesenggiri* mengandung arti nilai harga diri.

Bejuluk Beadek/Adok (memiliki gelar panggilan baik yang didapatkan dengan cara upacara adat setelah menikah maupun sebelum menikah pada saat masih anak-anak sampai remaja), *Nemui Nyimah* (ramah tamah, suka bertamu dan menerima tamu, baik hati dan sopan santun kepada semua orang), *Nengah Nyappur* (ikut terlibat dalam berbagai kegiatan masyarakat atau berinteraksi dengan orang lain) dan *Sakai Sambayan* (suka tolong menolong, gotong royong dan bekerjasama baik dalam bentuk moril maupun materi). Kearifan lokal inilah yang menjadikan *Ulun Lappung* berharga di tengah masyarakat lain baik dia sebagai pemimpin maupun masyarakat biasa.

Oleh karenanya orang Lampung atau *Ulun Lappung* tidak pantas dan belum belum bisa dikatakan sebagai orang Lampung kalau dia tidak memiliki *Pi'il* artinya dia dalam hidupnya harus punya pendirian atau prinsip hidup yang harus dipertahankan dan dilakukan dimanapun dia berada dan sampai kapanpun dia hidup di dunia ini. Ketika dia sudah memiliki *Pi'il* masih belum pantas dia disebut *Ulun Lappung* kalau tidak memiliki *Juluk Adek/Adok* artinya sebagai orang Lampung dia harus memiliki panggilan khas di masa dia kecil yang disematkan oleh keluarga biasanya diberikan oleh kakek dan nenek, nama kecil inilah yang dimaksud dengan *Juluki* yang memiliki makna tentang harapan dan do'a kepadanya atau nama uyut moyang terdahulu untuk di ingat kembali kepada generasi sekarang dan *juluk* inilah yang digunakan dalam kesehariannya oleh kakek nenek bila memanggilnya dan tentu tidak menggunakan nama yang diberikan oleh orang tuanya. *Juluk ini* selalu digunakan sampai dia remaja bahkan dewasa sampai dia menikah, sedangkan apabila dia sudah menikah maka panggilannya akan berubah dengan memiliki gelar panggilan khas adat yang bisa didapatkan setelah melakukan prosesi upacara adat yang dikenal dengan upacara *cakak pepadun*, gelar adat inilah yang kemudian digunakan dalam aktivitas keseharian pada masyarakat luas

khussunya komunitas adat, kalau sebelum menikah dia di panggil dengan nama pemberian dari orang tua oleh masyarakat umum maka setelah menikah dia akan di panggil dengan panggilan gelar adat yang ia miliki sesuai kemampuan yang telah ia lakukan dalam melakukan prosesi adat sebelumnya.

Berikutnya walaupun dia sudah memiliki *Pi'il* dan *Bejuluk Beadek/Adok* dia belum pantas disebut sebagai orang Lampung kalau tidak melakukan *Nemui Nyimah* artinya sebagai masyarakat adat Lampung dia harus memiliki sifat yang ramah dan baik hati kepada semua orang tanpa terkecuali, seperti bertamu atau bersilaturahmi ke tempat orang lain baik tetangga dekat, tetangga jauh serta sanak famili yang lain, mengenai bertamu ini dia harus memahami etika dan adab sebagai seorang tamu serta jika tidak memberatkannya agar membawa buah tangan untuk tuan rumah atau sekedar membahagiakan anak-anak dari tuan rumah tersebut. Apabila dia dikunjungi oleh orang lain yang bertamu ke rumahnya maka dia harus menghormati dan menghargai tamu tersebut dengan memberikan suguhan yang terbaik seperti mengajak untuk makan siang atau makan malam bersama meskipun dia harus berhutang karena itu, apalagi tamu yang datang tersebut merupakan tamu yang jarang sekali berkunjung atau orang yang dia sangat hormati.

Selanjutnya walaupun dia sudah memiliki *Pi'il* dan *Bejuluk Beadek/Adok* dan telah melaksanakan konsep *Nemui Nyimah*, dia belum pantas dan layak disebut sebagai orang Lampung atau *Ulun Lappung* kalau belum melakukan *Nengah Nyappur* artinya dia sebagai orang Lampung harus ikut terlibat dalam segala kegiatan dan aktivitas masyarakat yang baik, terlebih kegiatan tersebut untuk kemaslahatan bersama dan tidak melanggar aturan-aturan baik aturan agama, aturan adat maupun aturan negara. Dalam kegiatan *Nengah Nyappur* ini sebisa mungkin dia dapat berinteraksi langsung dengan khalayak masyarakat

untuk mencari tahu apa yang bisa dia perbuat atau lakukan demi berfungsinya peran dia sebagai makhluk sosial yang pasti membutuhkan orang lain dalam hidup berdampingan dengan sesama, termasuk memberikan bantuan ide/gagasan, (moril) tenaga dan materi serta solusi yang diharapkan oleh masyarakat atau memberikan dukungan dan penguatan terhadap program-program yang sedang diinisiasi oleh masyarakat dimana tempat dia tinggal baik sebagai warga masyarakat biasa maupun sebagai orang yang ditokohkan baik secara agama, adat dan status sosial lainnya. Inilah pentingnya dia bersosialisasi di tengah masyarakat sehingga dapat mengetahui peran apa yang bisa dia lakukan demi terwujudnya komunitas atau masyarakat yang baik, dengan kata lain menjadi orang Lampung atau *Ulun Lappung* harus gaul.

Berikutnya meskipun dia telah memiliki *Pi'il* dan *Bejuluk Beadek/Adok* serta telah melaksanakan konsep *Nemui Nyimah* dan *Nengah Nyappur* dia belum pantas dan layak disebut sebagai orang Lampung atau *Ulun Lappung* kalau belum melakukan *Sakai Sambayan* artinya sebagai orang Lampung dia harus menjadi orang yang paripurna dengan melengkapi prinsip-prinsip hidup di atas dengan juga memiliki sifat suka tolong menolong dan gotong royong atau kerja sama, sebagai bagian dari komunitas sebuah masyarakat atau adat dia harus suka membantu terhadap orang lain baik yang bersifat tenaga, pikiran atau materi terlebih ketika di tempat dia tinggal memang sudah memiliki sifat gotong royong atau kerjasama yang sudah terbangun dengan baik, maka dia harus ikut terlibat dalam kegiatan tersebut.

Menolong orang lain merupakan fitrah dari sifat manusia itu sendiri sebagai makhluk sosial, memberikan bantuan bisa dia lakukan kepada komunitas masyarakat besar bahkan kepada individu-individu yang dirasa memerlukan uluran tangan yang bersangkutan untuk meringankan beban atau menyelesaikan permasalahan yang ada, karena apabila sebuah permasalahan yang muncul di tengah

masyarakat mereka bersama-sama bergerak untuk mengatasinya dan terlibat secara penuh maka sebesar dan sesulit apapun permasalahan tersebut akan terasa ringan dan akan terselesaikan dengan cepat dan baik karena di gotong secara beramai-ramai oleh semua orang.

Hal ini lah yang menyebabkan mengapa konsep *Sakai Sambayan* sangat penting dimiliki dalam prinsip hidup orang Lampung dimanapun dia berada karena manusia tidak dapat menyelesaikan permasalahan hidup sendiri di tengah berbagai kompleksitas permasalahan sosial yang hari ini terjadi di masyarakat, seperti menyelesaikan secara bersama-sama dan ikut terlibat secara aktif dalam penyelesaian permasalahan hutan yang semakin gundul di tempat masing-masing sehingga banyak memunculkan bencana alam dan mengancam kehidupan masyarakat itu sendiri, termasuk permasalahan sosial yang semakin hari semakin membutuhkan peran semua orang untuk bersama-sama ikut terlibat menyelesaikannya karena kalau hanya dari satu sisi saja anggap saja hanya pemerintah tanpa di dukung oleh masyarakat maka ini tidak akan berhasil dengan sempurna dan maksud dari *Sakai Sambayan* itu sendiri tidak terealisasi dengan baik.

Dari beberapa prinsip hidup ini tentu dapat berkorelasi dengan program HKM pemerintah dengan baik seperti layaknya sebagai orang Lampung dia harus mampu menjadi pemimpin di tempat dia tinggal, ini tergambar dari *Pi'il* bahwa harus bergelar adat (*Adek/Adok*), ini dimaksudkan bahwa dari kepemilikan gelar adat tersebut dia memiliki tanggung jawab yang emban, ketika dia memiliki gelar adat tersebut maka dia sudah menjadi pemimpin dan harus dapat memberikan contoh suri tauladan bagi orang lain baik terhadap *klen* dia sendiri maupun di luar *klen*, ini menandakan bahwa seorang pemimpin dapat berkontribusi yang banyak terhadap orang yang di pimpin dan alam nya. Sehingga setiap *Ulun Lappung* harus bergelar adat dan secara otomatis akan menjadi

pemimpin yang bertugas untuk melestarikan alam tempat ia tinggal bersama komunitasnya dan mewujudkan kehidupan rakyatnya yang makmur sejahtera dari menjaga alam ini.

Hal ini sesuai dengan pendapat Puspawidjaja (2006:3) *Piil Pesenggiri* pada hakekatnya merupakan nilai dasar yang terletak pada keharusan untuk mempunyai (memiliki) hati nurani yang positif (bermoral tinggi atau berjiwa besar) sehingga senantiasa dapat hidup secara logis, etis dan estetis. Hal tersebut menjadi etos yang memberikan pedoman bagi perilaku dan bagi masyarakat untuk membangun karya-karyanya.

Pendapat di atas diperkuat lagi oleh Husin Sayuti (1982:151) yang menjadi pokok pegangan dasar masyarakat Lampung terkandung dalam untaian kalimat berikut :

Tandou nou ulun Lappung, wat pi'il pesenggiri, you balak pi'il ngemik malou ngigau diri. Ulah nou yo bejuluk be-adek, Iling Mewari ngejuk ngakuk nemui nyimah ulah no pandai yo nengah yo nyappur, nyubali jejamou, begawiy balak, sakai sambayan.

Terjemahan :

Tandanya orang Lampung, ada pi'il pesenggiri, ia berjiwa besar, mempunyai malu, menghargai diri. Karena lebih, bernama besar dan bergelar. Suka bersaudara, beri memberi terbuka tangan. Karena pandai ia ramah suka bergaul, mengolah bersama pekerjaan besar dengan tolong menolong.

Oleh karenanya gelar adat yang ia miliki bukan hanya sekedar gelar sosial yang membedakan dengan yang lain tetapi lebih kepada tanggung jawab yang di emban setelah memiliki gelar tersebut, kalau sebelum menikah dan bergelar adat dia selalu hidup dalam kebebasan tanpa mengindahkan norma-norma yang ada, maka sekarang dia harus bisa menjaga diri dari sikap itu karena dia merupakan contoh dan representasi dari orang yang di hormati, sehingga program HKM yang diluncurkan oleh pemerintah ini dia

memiliki peran yang tinggi untuk mengomando masyarakat dalam menyukseskan program ini terkhusus masyarakat *klen* dari dia sendiri dan masyarakat luas pada umumnya.

Disamping itu sebagai orang Lampung dia harus pandai bergaul dengan masyarakat luas sehingga informasi apapun bisa dia terima dengan cepat dan akurat, termasuk kebutuhan apa yang diperlukan serta ada program apa yang sedang dan akan berjalan di masyarakat, ini bisa dia peroleh karena menerapkan konsep *Nengah Nyappur* dan *Nemui Nyimah* tidak terkecuali dia sebagai siapa dan apa kedudukan bisa mengambil peran masing-masing, seperti kalau menjadi pemimpin di suatu tempat konsep *Nengah Nyappur* dan *Nemui Nyimah* ini mutlak dan harus terbiasa dia lakukan untuk menjaring aspirasi dari masyarakat yang dia pimpin, sehingga dia dapat memutuskan sebuah kebijakan yang benar-benar dibutuhkan oleh masyarakat. Hal ini karena informasi yang dia dapat langsung ketika *menengahan* serta *menyampur*kan diri di tengah-tengah masyarakat bukan *katanya-katanya* yang informasi di dapat dari sumber yang tidak akurat. Sehingga apabila seorang pemimpin terlebih dia memang *Ulun Lappung* menjalankan konsep ini maka akan di cintai oleh masyarakatnya dan memiliki dampak yang baik atas wilayah yang dipimpinya.

HKm yang ada di Propinsi Lampung dan khususnya yang ada di Kabupaten Way Kanan tidak terlepas dari peran pemimpin yang *menengahan* dan *menyampur*kan diri serta melaksanakan *Nemui Nyimah* di tengah-tengah masyarakatnya, sehingga program ini benar-benar bermanfaat di masyarakat karena memang dari aspirasi dan kebutuhan yang memang mereka harapkan, terbukti HKm di Way Kanan pada saat ini menjadi rujukan dan percontohan beberapa HKm yang ada di beberapa wilayah Indonesia, hal ini disampaikan langsung oleh Menteri Kehutanan RI pada saat itu tahun 2013 Zulkifli Hasan yang pada sambutannya

Menhut menyatakan bahwa warga Kabupaten Way Kanan boleh berbangga, sebab kabupaten ini dijadikan percontohan oleh tujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat terkait cara pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm). Tujuh kabupaten tersebut adalah Sanggau, Kapuashulu, Sintang, Sekadan, Kuburaya, Ketapang dan Kayong Utara. Ketujuh kabupaten itu ingin mengetahui bagaimana struktur kelembagaan dan organisasi HKm sekaligus tentang cara meyakinkan petani di lokasi HKm untuk mengubah pola pikir dari menaman kopi menjadi karet yang hasilnya jauh lebih menguntungkan.

Program ini tentunya karena dukungan dari masyarakatnya yang sudah terbiasa menerapkan konsep *Sakai Sambayan* untuk saling bahu membahu, bantu membantu untuk mendukung kebijakan dari pemerintah yang bersumber dari aspirasi masyarakat itu sendiri, mereka terbiasa untuk bergotong royong dalam mewujudkan program-program bersama untuk kepentingan yang lebih baik pada masa yang akan datang. Gotong royong dalam konteks HKm ini adalah siapa saja masyarakat yang memiliki ide yang baik dan telah berhasil dalam penerapan serta pengelolaan HKm nya maka dia akan dengan senang hati berbagi pengetahuan tersebut dan membimbing rekan seprofesinya agar juga berhasil seperti dirinya tanpa rasa takut sedikitpun untuk tersaingi olehnya, sedangkan orang yang di bimbing juga dengan sangat senang hati dan menerima saran serta bimbingan dari teman yang sudah berhasil tanpa ada rasa di gurui oleh teman yang sudah berhasil tersebut karena dalam konsep ini keberhasilan bersama merupakan bentuk dari *Sakai Sambayan* itu sendiri.

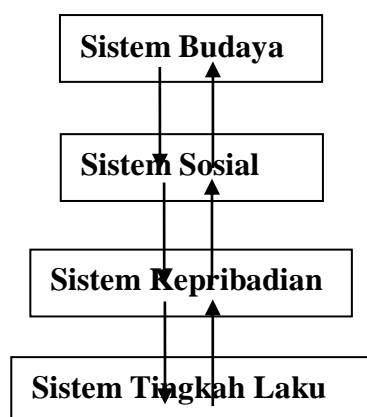
Hal ini sangat sesuai dengan pendapat (Ariyani, 2014:68) yang meyakini bahwa untuk memperjelas makna dari Pi'il Pesenggiri itu sendiri terdapat dalam empat pilar yang dapat dipahami lebih rinci lagi melalui klasifikasi kelas kata yang merujuk pada sifat berkarakter pada tabel berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Kata Berkarakter Berdasarkan Empat Pilar

Filosofi	Pilar	Kata Berkarakter
Pi'il Pesenggiri	1. Bejuluk Beadek	1. Bertanggungjawab 2. Berkeadilan 3. Kepemimpinan 4. Kedisiplinan
	2. Nemui Nyimah	1. Kejujuran 2. Rendah Hati 3. Silaturahmi 4. Empati
	3. Nengah Nyappur	1. Bertoleransi 2. Bermusyawarah 3. Bermasyarakat 4. Menghargai
	5. Sakai Sambayan	1. Keikhlasan 2. Kesetiakawanan 3. Kebersamaan 4. Gotong Royong

(Sumber : Ariyani, 2014:68)

Dengan demikian, setiap teks yang merupakan wujud dari proses sosial yang berlangsung dalam konteks situasi tertentu memiliki muatan nilai-nilai atau norma-norma kultural. Hal ini terlihat dari aktivitas masyarakat Lampung yang dalam kehidupan sehari-hari dalam menjalankan filosofi hidupnya tergambar jelas dalam klasifikasi kata berkarakter pada empat pilar di atas. Sejalan dengan pandangan ini Parsons (dalam Mahsun 2014:4) menyatakan bahwa sistem budaya (nilai atau norma) akan mengontrol sistem tingkah laku manusia melalui sistem sosial dan sistem kepribadian, yang secara sistematis diperlihatkan sebagai berikut :



(Sumber : Mahsun ; 2014)

Sehingga disini dapat dipastikan bahwa hasil akhir dari sebuah cipta budaya ini sangat erat sekali yang diawali dari tingkah laku sehari-hari dalam kehidupan yang kemudian akan membentuk

kepribadian dan menjadi ciri khas dari komunitas sosial tersebut yang kemudian membudaya dan menjadi pembeda dengan yang lain. Hal ini terlihat jelas dalam kehidupan *Ulun Lappung* yang berpatokan pada filosofi hidup yang mendarah daging dan kemudian menjadi kebiasaan sehingga salah satu program pemerintah melalui HKm ini sangat efektif dan berhasil diterapkan di masyarakat Lampung kerna memiliki konsep *Pi'il Pesenggiri*, apalagi program-program yang memang dirasakan manfaatnya oleh masyarakat langsung pasti akan mendapat dukungan penuh dan secara bersama-sama menjaga agar tetap berjalan dengan baik

Hutan Kemasyarakatan yang ada di Propinsi Lampung ini merupakan program pemerintah melalui kementerian kehutanan yang di Way Kanan sudah di mulai dari tahun 2003 seperti kegiatan HKm di Kampung Menangajaya Kecamatan Banjit Way Kanan dimulai dari 2003, tapi izin keluar sekitar tahun 2008-2009. (Leaderwan Kepala Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Way Kanan, Maret 2014)

Program yang memberdayakan masyarakat yang ada di sekitar hutan untuk berperan secara langsung mengelola hutan yang ada dengan menanam tanaman keras dan menghasilkan baik hasil untuk kepentingan industri maupun kepentingan rumah tangga namun tidak menghilangkan fungsi hutan itu sendiri sebagai penjaga ekosistem alam namun dapat memberikan kesejahteraan untuk masyarakatnya.

Program Nasional Kementerian Kehutanan berupa Hutan Kemasyarakatan (HKm), dalam Permenhut No. P.37/ Menhut-II/ 2007 merupakan program yang memberikan kesempatan bagi masyarakat disekitar kawasan untuk bisa memanfaatkan hutan negara secara Legal. Hal itu memberikan peluang terciptanya lahan kerja baru sekaligus peningkatan ekonomi kesejahteraan bagi petani.

Pada hakekatnya, HKm memberi kesempatan bagi masyarakat disekitar kawasan hutan untuk memanfaatkan kawasan hutan secara Legal. Diatur oleh Peraturan Menteri Kehutanan No. P.37/Menhut-II/ 2007, tentang hutan kemasyarakatan. Proram Hutan Kemasyarakatan ini telah di luncurkan oleh Kementrian kehutanan sejak Tahun 1998 yang diatur melalui Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 667/ Kpts-II/ 1998 tentang hutan kemasyarakatan. Dalam setiap tahunnya, dilakukan penyempurnaan peraturan, diantaranya Peraturan Menteri Kehutanan No. P.37/ Menhut-II/2007, terakhir dilakukan Penyempurnaan melalui Peraturan Menteri Kehutanan No. P.13/Menhut-II/2010 tentang perubahan kedua atas Peraturan Menteri Kehutanan No.P.37/Menhut-II/2007 Tentang Hutan Kemasyarakatan.

Dengan adanya Program HKm di Kabupaten Way Kanan, setidaknya ada beberapa keuntungan bagi masyarakat setempat dalam meningkatkan kesejahteraan masyakata petani. Yakni terciptanya lapangan kerja baru sekaligus peningkatan pendapatan masyarakat tani. Awalnya masyarakat menanam kopi, namun karena fungsi konservasi tanaman itu kurang baik maka diganti dengan tanaman karet.

"Perubahan budi daya kopi menjadi tanaman karet itu suatu prestasi, karena tanaman karet dapat memberikan penghasilan setiap hari, sedangkan kopi hanya setahun sekali dan kadang tidak berbuah," (Leaderwan Kepala Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Way Kanan, Maret 2014)

Karena itu, untuk mendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat di daerah yang dicanangkan sebagai "Bumi Petani" oleh Bupati Way Kanan Bustami Zainudin, dinas yang dipimpin Leaderwan bersiap bergeser ke hutan produksi. Yakni sebuah kawasan hutan untuk memproduksi hasil hutan agar keperluan masyarakat pada umumnya

serta pembangunan, industri, bahkan ekspor, bisa dipenuhi, tambah Leaderwan.

Program pemerintah yang melibatkan masyarakat sebagai pengelola hutan di Kabupaten Way Kanan ini merupakan contoh dari pelaksanaan konsep Kearifan Lokal yang ada, dimana antara pemimpin dan rakyatnya saling dukung dan bekerjasama dalam menjalankan peran masing-masing yang berdasarkan pada konsep *Pi'il*.

Keberhasilan ini sebenarnya tidak mengherankan disamping karena didukung oleh *Pi'il Pesenggiri* yang terpatri dalam diri masyarakat Lampung juga dikarenakan budaya masyarakat Lampung atau *Ulun Lapping* dalam membuka lahan pertanian atau hutan telah di ajarkan oleh nenek buyut terlebih dahulu dengan nama istilah *behuma*. *Behuma* sendiri merupakan cara yang dilakukan untuk membukalahan pertanian yang kemudian difungsikan untuk ditanam tanaman kehidupan seperti padi dan sebagainya, namun dalam praktik pembukaan lahannya harus memperhatikan kebiasaan yang sudah lama berlangsung dan dicontohkan para pendahulu seperti tidak menebang pohon dengan jenis tertentu seperti, *kawat, isom, nakan-nakan, rengas* yang diyakini sebagai tempat berdiamnya makhluk astral serta pohon-pohon besar yang sudah berumur ratusan tahun, sehingga meskipun dilakukan pembukaan lahan namun masih terdapat pohon-pohon dengan jenis tertentu terselamatkan dan disamping itu untuk mengganti pohon-pohon yang sudah tertebang karena kepentingan pertanian, maka harus menanam kembali pepohonan lain seperti pohon buah-buahan sebagai penggantinya yang ditanam di pinggir-pinggir lahan atau di tempat khusus seperti pinggir danau atau sungai.

Behuma yang bertujuan untuk membuka lahan pertanian sudah dilakukan jauh sebelum masyarakat itu sendiri maju dan mengenal teknologi mutakhir namun tidak merusak tentang fungsi hutan itu sendiri

dan selalu memperhatikan petuah dari para buyut moyang dan tidak berani melanggar karena takut akan gangguan dari makhluk lain yang disebut dengan kena *gahla* sehingga alam terkonservasi dengan baik. Tanaman-tanaman yang ditanam pun tidak lebih hanya untuk keperluan dan untuk menyambung hidup sehari-hari tanpa ada keperluan industri saat itu sehingga pembukaan lahan tidak massiv dan merusak ekosistem yang ada, walaupun harus dibuka untuk kepentingan tertentu maka harus di ganti dengan tanaman lain yang biasanya bisa dimanfaatkan untuk kepentingan konsumsi masyarakat.

Pola *behuma* inilah yang kemudian diterapkan oleh masyarakat Way Kanan yang mendukung program HKm dari pemerintah pusat untuk melestarikan hutan walaupun jenis tanamannya berganti namun masyarakat tetap melaksanakannya dengan baik karena telah mendapatkan penjelasan yang baik dari beberapa pihak baik pemerintah maupun tokoh masyarakat yang ada, karena menanam tanaman industri sama saja dengan pola yang diterapkan masyarakat pada saat *behuma* yakni dengan tetap menanam tanaman keras yang fungsinya sangat banyak dan bermanfaat untuk kehidupan.

Sehingga di Propinsi Lampung sendiri yang memiliki program HKM di beberapa tempat seperti, Kabupaten Lampung Barat, Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Lampung Utara dan Kabupaten Way Kanan menunjukkan keberhasilan yang baik meskipun tentu terdapat permasalahan yang masih perlu perbaikan dan penyelesaian serta dukungan dari semua pihak.

Data yang di dapat dari Dinas Kehutanan Propinsi Lampung menyatakan bahwa untuk Hutan Kemasyarakatan (HKm) terdapat 169 izin yang mengelola hutan milik negara kepada 59.698 kepala keluarga dengan total luas 145.069,21 Ha. Banyak nya izin pengelolaan HKM di Propinsi Lampung menandakan bahwa pemerintah memberikan kepercayaan kepada masyarakat Lampung untuk

melakukan pengelolaan terhadap hutan negara dengan pola HKm dan telah dibuktikan dengan dukungan dan keberhasilan yang ada, sehingga izin selalu ditambah sampai sejumlah di atas.

Hal ini berbeda dengan izin yang diberikan oleh pemerintah kepada masyarakat Lampung dalam pengelolaan hutan dalam program perhutanan sosial yaitu untuk Hutan Tanaman Rakyat (HTR) hanya 13 izin, Hutan Desa (HD) 22 izin dan Kemitraan Kehutanan 10 izin, hal ini menandakan keberhasilan HKm yang ada sangat cocok dengan Masyarakat Lampung atau *Ulun Lappung* karena pola yang diterapkan sama dengan pola pada *Ulun Lappung*.

III. KESIMPULAN

- A. *Ulun Lappung* dalam menjalani hidup sehari-hari selalu berpedoman dengan filosofi hidup atau jati diri orang Lampung yaitu *Pi'il Pesenggiri*. Sehingga kearifan lokal yang telah diwariskan oleh nenek buyut ini sangat relevan dengan berbagai kondisi kehidupan manusia kapanpun dan dimanapun.
- B. Untuk melestarikan alam yang ada, *Ulun Lappung* dalam membuka lahan untuk kepentingan pertanian khususnya di Way Kanan, memiliki beberapa cara tersendiri yang merupakan bagian dari sistem budaya dalam mengelola hutan dan sumberdaya alam. Hal ini disebabkan karena hutan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan alam dan salah satu sumber kehidupan masyarakat, sehingga untuk menjaga keseimbangan ekosistem di dalamnya terdapat kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan oleh semua warga masyarakat adat, kebiasaan ini dikenal dengan istilah *behuma*.
- C. Program pemerintah dalam rangka menjahterakan kehidupan masyarakat melalui program Perhutanan Sosial di Provinsi

Lampung pada bidang Hutan Kemasyarakatan (HKm) khususnya di Kabupaten Way Kanan berjalan dengan baik dan berhasil dilaksanakan oleh masyarakat. Hal ini tidak terlepas karena *Ulun Lappung* memiliki pola yang sama diterapkan oleh pemerintah dalam mengelola hutan pada program Hutan Kemasyarakatan (HKm), sehingga program ini disambut dengan baik terlebih karena hutan tersebut memang pada awalnya adalah hutan milik tanah ulayat masyarakat adat sehingga ketika pengelolaannya kembali diberikan kepada masyarakat, mereka sudah sangat paham betul bagaimana mengelola warisan dari nenek buyut terdahulu yang memang pernah dikelola oleh para pendahulu dan merawatnya dengan baik.

REFERENSI

- [1] Ariyani Farida, (2014). *Distirbusi Verba Berprefiks{N-} pada Bahasa Lampung dalam Kitab Kuntara Raja Niti dan Buku Ajar:Kajian Morfologi*. Jakarta, RANAH Jurnal Kajian Bahasa.
- [2] Sayuti Husin, (1985), *Struktur Sastra Lisan Lampung*. Jakarta. Depdikbud
- [3] Hadikusuma Hilman, (1995) *Hukum perkawinan Adat*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti
- [4] Imron Ali, (2005) *Pola Perkawinan Sai Batin*. Bandar Lampung, Universitas Lampung
- [5] Puspawidjaja Rizani, (2006) *Hukum Adat Dalam Tebaran Pemikiran*, Bandar Lampung. Universitas Lampung.
- [6] Mahsun, (2014), *Metode Penelitian Bahasa : Tahapan Strategi Metode dan Tekniknya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- [7] Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, (2020, 10 Januari) *Perkembangan Perhutanan Sosial di Provinsi Lampung*. dari slide power point seminar
- [8] <http://www.bandarlampungnews.com> (2011, 23 September) *Melalui HKm, Way Kanan Berdayakan Petani*. Diakses pada tanggal 02 April 2020 Pukul 10.45 WIB dari
- [9] <http://www.bandarlampungnews.com/m/index.php?ctn=1&k=ekonomi&i=7645>
- [10] <http://ppid.menlhk.go.id>. (2013, 20 April) *Menhut Serahkan SK Penetapan Areal HKm kepada 2618 KK di Way Kanan Lampung*. Diakses pada tanggal 02 April 2020 Pukul 11.40 WIB dari
- [11] http://ppid.menlhk.go.id/berita_foto/browse/94
- [12] www.saibumi.com. (2014, 17 Maret) *Pengelolaan Hutan Industri di Way Kanan Dinilai Sukses*. Diakses pada tanggal 02 April 2020 Pukul 14.10 WIB dari <https://www.saibumi.com/artikel-939-pengelolaan-hutan-industri-di-way-kanan-dinilai-sukses.html>

Evaluasi Pembelajaran Konservasi Sumberdaya Hutan di UGM dan UNILA secara Daring dalam Masa Pandemi Covid-19

Ambar Kusumandari^{1*}, Bainah Sari Dewi², Nurika Arum Sari¹

¹ Jurusan Konservasi, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada. Jl. Agro No. 1, Bulaksumur, Depok, Sleman, 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

² Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Jl. Sumantri Brojonegoro 1, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia.

*email: ambar_kusumandari@ugm.ac.id

Intisari-Pandemi COVID-19 mulai mewabah di Indonesia pada akhir bulan Februari 2020. Hal tersebut berdampak pada penutupan sejumlah kampus sehingga perkuliahan daring menjadi alternatif pengganti kuliah tatap muka. Metode perkuliahan ini masih relatif baru sehingga perlu dilakukan evaluasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keefektifan proses pembelajaran daring pada mata kuliah konservasi sumberdaya hutan di kampus UGM dan Unila. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner yang dibagikan kepada 268 mahasiswa melalui Google form. Hasil penelitian di kedua kampus adalah mayoritas mahasiswa mengakses internet dari rumah dengan menggunakan perangkat *Handphone* dan jaringan internet dari *Handphone*. Mayoritas mahasiswa UGM tidak mengalami kesulitan jaringan sedangkan mahasiswa Unila mengalami kesulitan. Sebagian besar mahasiswa di kedua kampus memperoleh kualitas internet yang sedang. Penyampaian materi yang dilakukan dosen dinilai sedang-baik sehingga mahasiswa dapat memahami materi kuliah yang diberikan. Mahasiswa merasa kuliah daring mengganggu keuangan sehingga mahasiswa lebih senang mengikuti kuliah dan ujian secara tatap muka meskipun kuliah daring dapat menggantikan silaturahmi dengan teman dan dosen.

Kata kunci- daring, evaluasi, konservasi, pandemi COVID-19, pembelajaran.

Abstract-The pandemic of COVID-19 began to plague in Indonesia at the end of February 2020. It impacts on the closure of several campuses in Indonesia, so that online lectures become an alternative to replace face-to-face lectures. This lecture method is still relatively new, therefore it needs to be evaluated. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of online learning processes in forest resource conservation courses at UGM and Unila campuses. The data collection technique was carried out with a questionnaire distributed to 268 students via Google form. The results of research on both campuses are the majority of students accessing the internet from home using mobile devices and internet networks from mobile phones. The majority of UGM students have no network difficulties while Unila students have difficulties. Most students on both campuses have moderate internet quality. The submission of material by the lecturer is considered moderate so that students can understand the course material provided. Students feel that online lectures interfere with finance so students prefer to take lectures and examinations face to face even though online lectures can replace meetings with friends and lecturers.

Keywords-online, evaluation, conservation, COVID-19 pandemic, learning.

I. PENDAHULUAN

Pada awal tahun 2020, dunia sedang dihadapkan dengan merebaknya pandemi COVID-19. Pandemi adalah suatu wabah penyakit yang menyebar ke seluruh dunia secara global dan mencakup daerah geografis yang luas. COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) merupakan suatu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh jenis coronavirus yang ditemukan pada akhir Desember tahun 2019. Pada awalnya COVID-19 merupakan epidemi di Wuhan, China yang

kemudian menyebar ke seluruh dunia dan menjadi pandemi. Berdasarkan data WHO 1 Maret 2020, ada sebanyak 65 negara yang sudah terjangkit virus corona yang salah satunya adalah Indonesia.

Pandemi COVID-19 mulai mewabah di Indonesia pada akhir bulan Februari 2020 dan menyebar ke berbagai provinsi termasuk di Provinsi Yogyakarta dan Lampung. Adanya wabah ini berdampak pada beberapa sektor antara lain adalah pariwisata, transportasi, ekonomi dan pendidikan. Di sektor pendidikan, kondisi ini berdampak pada penutupan sementara

sejumlah kampus dan penerapan sistem *work from home* (WFH) untuk mengantisipasi penyebaran virus corona. Penutupan kampus tersebut mengakibatkan tidak adanya pembelajaran tatap muka di ruang kelas sehingga sistem pembelajaran daring (dalam jaringan) menjadi alternatif pengganti agar proses pembelajaran tetap dapat terlaksana.

Sistem Pembelajaran Daring atau yang lebih sering disingkat SPADA Indonesia merupakan salah satu program Kemristekdikti yang bertujuan untuk meningkatkan pemerataan akses pembelajaran bermutu di Perguruan Tinggi. Menurut Hidayah (2016), SPADA merupakan program kelanjutan dari Kemristekdikti yang sebelumnya bernama Pembelajaran Daring Indonesia Terbuka Terpadu (PDITT). SPADA ini sebenarnya sudah ada jauh sebelum Indonesia dihebohkan dengan pandemi COVID-19 namun masih banyak perguruan tinggi yang belum mengimplementasikan sistem pembelajaran ini.

Pengertian sistem pembelajaran daring atau *Electronic learning* adalah pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan media internet, intranet dan media jaringan komputer lainnya untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi dan bimbingan (Isman, 2016). Metode ini juga kerap disebut sebagai sistem pendidikan jarak jauh. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 Pasal 31 (1) tentang Pendidikan Tinggi, pendidikan jarak jauh merupakan proses belajar mengajar yang dilakukan secara jarak jauh menggunakan berbagai media komunikasi.

Pembelajaran dengan metode daring memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan metode ini adalah pengguna dapat dengan mudah mengakses konten pembelajaran secara cepat dan tidak terbatas oleh jarak dan waktu sedangkan kekurangannya adalah metode ini masih relatif baru sehingga perlu dikaji dan dievaluasi agar kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan. Berkaitan dengan upaya peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah

konservasi sumberdaya hutan yang terdiri dari Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL), Konservasi Tanah dan Air (KTA), Analisis Kehati (AK), Ekosistem Repong Damar (ERD) dan Biologi Konservasi (BK), maka perlu dilakukan perlu dilakukan penelitian tentang evaluasi pembelajaran daring pada mata kuliah konservasi sumberdaya hutan di kampus UGM dan Unila. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektifnya proses pembelajaran secara daring yang terdapat di kampus UGM dan Unila sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam pengambilan strategi implementasi pembelajaran daring di masing-masing kampus dengan arah capaian yang disesuaikan dengan kondisi tanggap darurat seperti saat ini.

II. METODE PENELITIAN

(1) Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di 2 kampus Kehutanan yaitu Universitas Gadjah Mada (UGM) di Provinsi Yogyakarta dan Universitas Lampung (UNILA) di Provinsi Lampung.

(2) Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah dan mengikuti mata kuliah secara daring yaitu sebanyak 268 mahasiswa. Mata kuliah tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Mata Kuliah yang akan dievaluasi.

Kampus	Mata Kuliah	Jumlah Mahasiswa
UGM	Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL)	35
	Konservasi Tanah dan Air (KTA)	93
Unila	Analisis Kehati (AK)	45
	Ekosistem Repong Damar (ERD)	45
	Biologi Konservasi (BK)	50
Total		268

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner dengan metode survei dalam bentuk Google form yang disebar pada

seluruh mahasiswa sebanyak 268 yang terbagi menjadi 128 mahasiswa UGM dan 140 mahasiswa Unila.

(3) Penentuan Sampel

Teknik penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sampling jenuh atau sensus. Metode sampling jenuh menurut Sugiyono (2017) adalah teknik pengambilan sampel dimana semua anggota populasi dijadikan sebagai sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah 268 mahasiswa sesuai kriteria pada Tabel 1.

(4) Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan kuesioner atau angket. Menurut Sugiyono (2017), kuesioner merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden. Dalam penelitian ini, kuesioner dibagikan melalui Google form kepada 268 mahasiswa yang memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian.

(5) Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Menurut Hikmawati (2017) analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan cara mengubah hasil penelitian ke dalam bentuk deskripsi angka-angka yang mudah dimengerti, misalkan dalam bentuk persentase. Dalam penelitian ini, hasil jawaban responden disajikan dalam diagram lingkaran yang dilengkapi dengan persentase pilihan jawaban responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman Pembelajaran Daring yang Dilakukan oleh Dosen

Pembelajaran menurut Azhar (2011) merupakan interaksi yang berlangsung antara tenaga pendidik dengan peserta didik dalam rangka memberikan informasi dan pengetahuan.

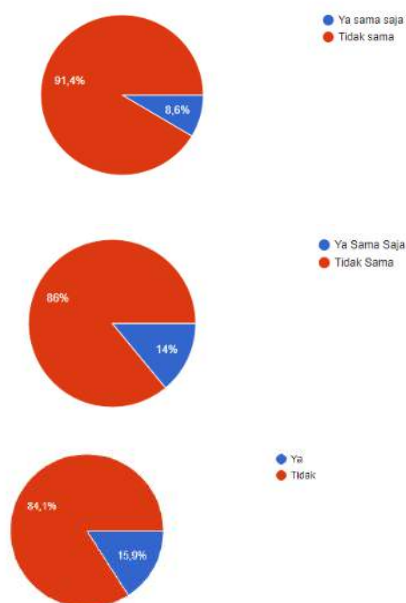
Kegiatan pembelajaran memiliki komponen-komponen untuk mendukung keberhasilan suatu pembelajaran. Komponen-komponen tersebut menurut Fathoni dan Riyana (2011) adalah tenaga pendidik, peserta didik, tujuan pembelajaran, materi/bahan ajar, media pembelajaran dan evaluasi pembelajaran. Masing-masing komponen tersebut membentuk sebuah integritas, saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain sehingga tidak dapat dipisahkan.

Tenaga pendidik yang dalam hal ini adalah dosen memegang peran penting dalam proses pembelajaran. Setiap dosen penting untuk memahami sistem pembelajaran yang terdiri dari proses kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan, pemanfaatan setiap komponen untuk mencapai tujuan pembelajaran dan evaluasi keberhasilan pencapaian pembelajaran. Tujuan pembelajaran merupakan kemampuan-kemampuan yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran (Sanjaya, 2008). Tujuan pembelajaran juga merupakan tolok ukur keberhasilan suatu pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran sangat ditentukan oleh pemahaman yang dimiliki tenaga pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Dalam penelitian ini, pemahaman pembelajaran daring yang dilakukan dosen diidentifikasi melalui pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah perkuliahan secara daring memiliki kualitas yang sama dengan perkuliahan tatap muka di kelas?

Kualitas pembelajaran merupakan ukuran mutu atau keefektifan suatu pembelajaran yang dapat dilihat dari aktivitas belajar dan pemahaman siswa berdasar kompetensi dasar, indikator yang harus dicapai dan kinerja pendidik yang mendukung proses pembelajaran. Kualitas pembelajaran penting digunakan untuk mengevaluasi suatu pembelajaran. Dalam penelitian ini dilakukan survei untuk mengetahui perbedaan kualitas antara kuliah daring dengan tatap muka. Hasil kuesioner yang telah dijawab oleh 268

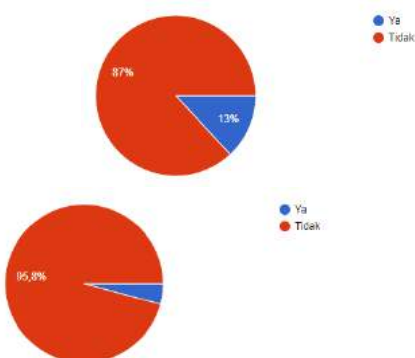
responden yang terbagi berdasarkan mata kuliah yang diambil di masing-masing kampus disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



C. Mata kuliah AK

D. Mata kuliah ERD

E. Mata kuliah BK



Gambar 1. Diagram Lingkaran Kualitas Perkuliahan Secara Daring dan Tatap Muka.

Berdasarkan data yang diperoleh, 35 mahasiswa UGM yang mengambil mata kuliah RHL 91,4% menyatakan bahwa perkuliahan secara daring tidak sama dengan perkuliahan secara tatap muka sedangkan 8,6% menyatakan sama. Pada mata kuliah KTA yang diikuti oleh 93 mahasiswa, 86% mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan secara daring tidak sama dengan perkuliahan secara tatap muka sedangkan 14% menyatakan sama. Berdasarkan pada hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa

mayoritas mahasiswa UGM menyatakan perkuliahan yang dilakukan secara daring berbeda dengan yang dilakukan secara tatap muka. Perbedaan tersebut diantaranya terletak pada jadwal perkuliahan, durasi perkuliahan, jumlah tugas yang dibebankan dan proses perkuliahan. Mahasiswa mengaku jadwal lebih fleksibel dibandingkan dengan perkuliahan secara tatap muka sehingga mahasiswa yang berhalangan hadir tetap dapat mengakses perkuliahan dimanapun asalkan memiliki koneksi internet. Namun mahasiswa menyayangkan bahwa durasi perkuliahan yang diberikan terkadang tidak sesuai dengan perkuliahan secara tatap muka yang dapat dimulai dan selesai tepat pada waktunya. Selain itu, tugas yang dibebankan terkadang tidak sesuai dengan jumlah sks. Mahasiswa juga menyatakan bahwa proses perkuliahan secara daring memiliki interaksi yang terbatas antara dosen dan mahasiswa tidak

seperti perkuliahan di ruang kelas.

Pada mata kuliah AK yang diikuti 45 mahasiswa Unila diperoleh hasil bahwa 84,1% mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan secara daring dengan tatap muka tidak sama sedangkan 15,9% menyatakan sama. Pada mata kuliah ERD, 87% mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan secara daring tidak sama dengan perkuliahan secara tatap muka sedangkan 13% menyatakan sama. Pada mata kuliah BK, 95,8% mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan secara daring tidak sama dengan perkuliahan secara tatap muka sedangkan 4,2% menyatakan sama.

Berdasarkan hasil keseluruhan dapat disimpulkan bahwa mayoritas mahasiswa Unila menyatakan perkuliahan secara daring berbeda dengan perkuliahan di ruang kelas. Mahasiswa mengatakan bahwa perkuliahan secara daring memaksa mahasiswa untuk memiliki jaringan internet dengan kapasitas yang besar sehingga menyebabkan borosnya kuota internet. Mahasiswa juga mengatakan keterbatasan koneksi internet

menyebabkan terkendalanya akses materi perkuliahan, pengumpulan tugas dan keikutsertaan dalam perkuliahan daring. Menurut Depdiknas, kualitas pembelajaran memiliki 6 indikator yaitu perilaku pendidik, perilaku peserta didik, iklim pembelajaran (suasana pembelajaran), materi pembelajar

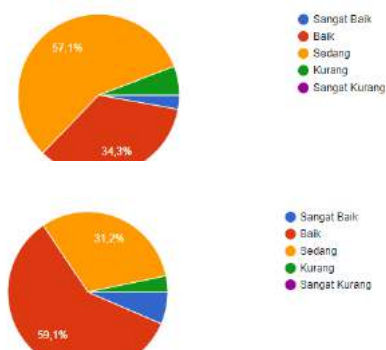
aran, media pembelajaran dan sistem pembelajaran. Dalam hal ini, terkendalanya akses internet merupakan salah satu faktor tidak kondusifnya iklim pembelajaran daring yang dilakukan di UGM dan Unila.

2. Apakah dosen dapat menyampaikan materi/penugasan dengan baik saat kuliah secara daring?

Materi pembelajaran merupakan indikator berkualitas atau tidaknya suatu pembelajaran. Materi pembelajaran yang berkualitas adalah yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang harus ditempuh. Kualitas materi yang disampaikan secara langsung dengan tatap muka tentunya akan berbeda dengan yang disampaikan secara online. Hasil

A. Mata kuliah RHL

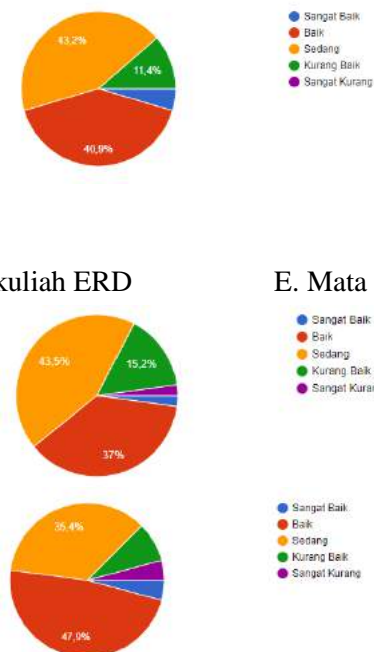
kuesioner yang telah dijawab oleh mahasiswa UGM dan Unila terkait dengan penyampaian materi yang dilakukan oleh dosen pada saat perkuliahan daring disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



C. Mata kuliah AK

D. Mata kuliah ERD

E. Mata kuliah BK



Gambar 2. Diagram Lingkaran Penyampaian Materi oleh Dosen saat Kuliah Daring.

Berdasarkan hasil perhitungan dinyatakan bahwa penyampaian materi oleh dosen UGM pada mata kuliah RHL adalah sedang (57,1%) sedangkan pada mata kuliah KTA adalah baik (59,1%). Begitu pula di kampus Unila,

B. Mata kuliah KTA

penyampaian materi pada mata kuliah AK dan ERD adalah sedang dengan persentase adalah 43,2% dan 43,5%. Penyampaian materi yang dilakukan dosen pada mata kuliah BK adalah baik dengan persentase sebesar 47,9%.

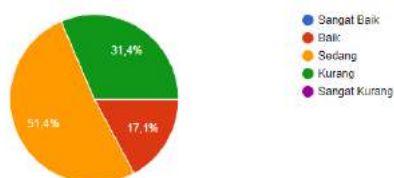
Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penyampaian materi oleh dosen di kedua kampus dapat dikatakan sedang sampai baik. Sebagai pemegang peran penting dalam proses belajar mengajar, dosen dituntut harus mampu menyampaikan materi dengan baik kepada peserta didiknya. Seperti yang dikatakan oleh Djamarah (2010), seorang pendidik mutlak harus memiliki ketrampilan dasar mengajar agar dapat mengoptimalkan perannya sehingga penyampaian materi dapat dilakukan dengan baik.

Meskipun penyampaian materi yang dilakukan dosen dikatakan baik,

mahasiswa mengatakan bahwa kuliah tatap muka di ruang kelas lebih efektif dibandingkan dengan kuliah secara daring. Hal tersebut dikarenakan dalam kuliah daring masih sering ditemui kendala ketidakstabilan koneksi internet baik mahasiswa maupun dosen sehingga penyampaian materi dan tanggapan menjadi terhambat. Berdasarkan data survei belajar dari rumah yang dilakukan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), sebanyak 89,17% mahasiswa juga merasa pembelajaran tatap muka lebih baik daripada daring. Menurut Daft dan Lengel (1984) dalam teori kesempurnaan media (*media richness theory*), interaksi tatap muka merupakan medium paling baik dalam mereduksi keambiguan penyampaian pesan ke seseorang.

3. Apakah mahasiswa dapat memahami perkuliahan secara daring dengan baik?

Salah satu yang dikhawatirkan dalam perkuliahan secara daring adalah kurangnya pemahaman mahasiswa dengan materi yang disampaikan oleh dosen. Hal tersebut menjadi salah satu indikator keberhasilan dalam pembelajaran sehingga penting untuk mengetahui apakah mahasiswa memahami perkuliahan yang dilakukan secara daring dengan baik atau tidak sebagai bahan evaluasi. Pemahaman mahasiswa dalam penelitian ini digambarkan dalam 5 tingkatan yaitu sangat baik, baik, sedang, kurang dan sangat kurang. Hasil jawaban untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa UGM dan Unila disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:

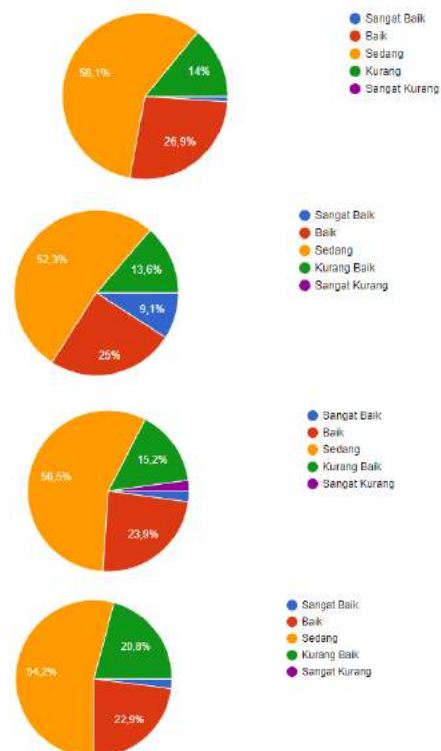


A. Mata kuliah RHL

C. Mata kuliah AK

D. Mata kuliah ERD

E. Mata kuliah BK



Gambar 3. Diagram Lingkaran Pemahaman Mahasiswa dalam Perkuliahan Daring.

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui persentase pemahaman mahasiswa pada mata kuliah RHL adalah sebesar 51,4%, KTA sebesar 58,1%, AK sebesar 52,3%, ERD sebesar 56,5% dan BK sebesar 54,2%. Secara keseluruhan, pemahaman mahasiswa UGM dan Unila terhadap masing-masing mata kuliah yang dilakukan secara daring adalah sedang. Mahasiswa mengaku masih kurang beradaptasi dengan kuliah yang dilakukan secara daring ini. Menurutnya, konsentrasi pada saat mengikuti kuliah daring terkadang menurun dikarenakan kondisi perkuliahan yang kurang kondusif. Kondisi yang kurang kondusif tersebut menyebabkan ketidaknyamanan dalam proses belajar sehingga berpengaruh pada tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diberikan.

B. Mata kuliah KTA

Kurangnya pemahaman mahasiswa akan mempengaruhi *goals* pembelajaran yang akan dicapai. Menurut Sanjaya (2008), tujuan pembelajaran harus

mengandung unsur ABCD, yaitu *Audience* (siapa yang harus memiliki kemampuan), *Behaviour* (bagaimana perilaku yang diharapkan dimiliki), *Condition* (dalam kondisi yang bagaimana subyek dapat menunjukkan kemampuan sebagai hasil belajar yang telah diperolehnya), dan *Degree* (kualitas dan kuantitas tingkah laku yang diharapkan dicapai sebagai batas minimal). Perilaku yang diharapkan dimiliki setelah mengikuti proses pembelajaran merupakan tingkat pemaha-

man. C. Mata kuliah AK
Semakin

baik tingkat pemahaman mahasiswa, semakin baik pula *degree* yang akan dicapai.

Meski tingkat pemahaman mahasiswa merupakan tuntutan bagi para dosen, harapannya mahasiswa juga harus memiliki pengetahuan awal dan kemampuan belajar mandiri. Dalam teori belajar konstruktivisme, peserta didik dituntut untuk mengembangkan kemampuan belajar dan pengetahuan secara mandiri sedangkan pendidik hanya berperan sebagai fasilitator dan mediator dalam proses pembelajaran (Sumarsih, 2009). Model pembelajaran di perguruan tinggi seharusnya adalah berpusat pada mahasiswa (*student center*) bukan berpusat pada dosen (*teacher center*). Oleh karena itu, pada masa-masa sulit seperti ini, kerja sama diantara dosen dan mahasiswa sangat dibutuhkan demi tercapainya output pembelajaran.

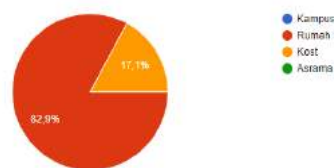
Ketersediaan Sarana dan Prasarana dalam Melaksanakan Pembelajaran Daring

1. Dimanakah saudara mengikuti kuliah secara daring?

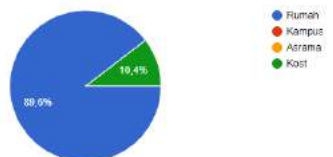
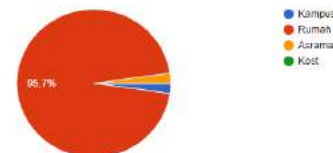
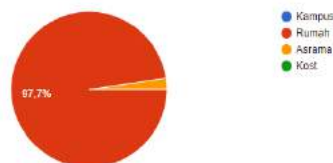
Salah satu kelebihan kuliah secara daring adalah mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan dimana saja. Alternatif tempat yang biasanya digunakan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan secara daring antara lain adalah rumah, kampus, asrama dan kost. Hasil jawaban

A. Mata kuliah RHL

mahasiswa UGM dan Unila terkait dengan dimana mahasiswa mengikuti kuliah secara daring disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



D. Mata kuliah ERD



Gambar 4. Diagram Lingkaran Tempat Mahasiswa Mengikuti Perkuliahan Daring.

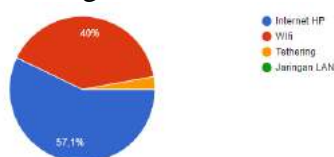
Berdasarkan hasil jawaban, 82,9% mahasiswa UGM memilih mengikuti kuliah daring di rumah pada mata kuliah RHL dan 82,8% pada mata kuliah KTA. Hal tersebut juga dilakukan oleh mayoritas mahasiswa Unila dengan mengikuti kuliah daring di rumah. Persentase mahasiswa yang memilih mengikuti kuliah daring pada mata kuliah AK, ERD dan BK secara berurutan adalah 97,7%; 95,7% dan 89,6%. Alasan mahasiswa melakukan kuliah daring di rumah adalah pada masa-masa darurat seperti ini, rumah dinilai tempat yang paling aman dan nyaman untuk mengikuti perkuliahan secara daring. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya mahasiswa yang memilih untuk meninggalkan kost dan asrama

B. Mata kuliah KTA

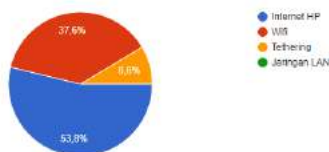
untuk pulang ke rumah setelah menerima surat edaran rektor tentang perkuliahan daring.

2. Apakah koneksi internet yang saudara gunakan?

Salah satu syarat terlaksananya sistem pembelajaran daring adalah adanya koneksi internet sebagai media penyalur bahan materi antara pendidik dan peserta didik. Koneksi internet tersebut dapat berupa internet dari *handphone*, Wi-fi, Wi-fi hotspot (*tethering*), jaringan LAN dan sebagainya. Hasil jawaban mahasiswa terkait dengan koneksi internet yang digunakan disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



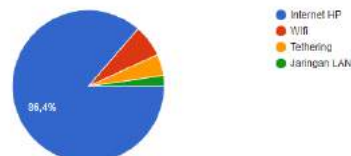
A. Mata kuliah RHL



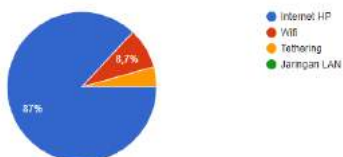
B. Mata kuliah KTA

tinggal menyebabkan akses melalui Hp lebih banyak diminati mahasiswa.

C. Mata kuliah AK



D. Mata kuliah ERD



E. Mata kuliah BK

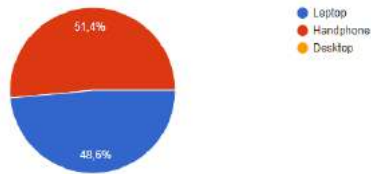


Gambar 5. Diagram Lingkaran Koneksi Internet untuk Perkuliahan Daring.

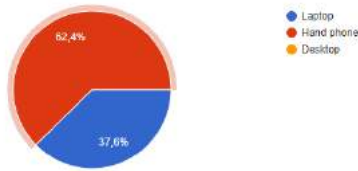
Berdasarkan hasil perhitungan, koneksi internet yang digunakan mahasiswa UGM untuk mengikuti perkuliahan adalah internet Hp. Persentase mahasiswa yang menggunakan internet Hp untuk mengikuti mata kuliah RHL adalah sebesar 57,1% sedangkan KTA adalah sebesar 53,8%. Perkuliahan daring menggunakan internet Hp juga dipilih oleh mayoritas mahasiswa Unila. Persentase mahasiswa yang menggunakan internet Hp untuk mengikuti mata kuliah AK, ERD dan BK secara berturut-turut adalah 86,4%; 87% dan 93,8%. Menurut mahasiswa, alasan menggunakan koneksi internet Hp adalah Hp dinilai lebih praktis dibandingkan dengan laptop dan dapat dibawa kemana saja. Selain itu, mahasiswa mengaku bahwa ketidaktersediaan Wi-fi di lokasi tempat

3. Perangkat apakah yang saudara gunakan?

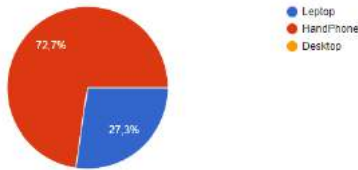
Dalam suatu proses pembelajaran, media merupakan salah satu komponen yang harus ada untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Pengertian media menurut Adam dan Syastra (2015) adalah suatu alat baik berupa fisik maupun teknis dalam proses pembelajaran yang digunakan untuk mempermudah menyampaikan materi pelajaran kepada siswa dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Dalam perkuliahan daring, media/perangkat pendukung sangat dibutuhkan untuk dapat tersambung ke jaringan internet. Perangkat yang sering digunakan mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan daring antara lain adalah leptop, *Handphone* dan dekstop. Hasil jawaban mahasiswa disajikan dalam diagram lingkaran sebagai beriku t:



A. Mata kuliah RHL



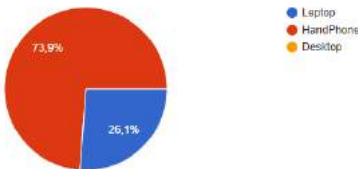
B. Mata kuliah KTA



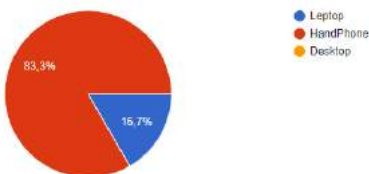
C. Mata kuliah AK



D. Mata kuliah ERD



E. Mata kuliah BK



Gambar 6. Diagram Lingkaran Perangkat yang Digunakan untuk Perkuliahan Daring.

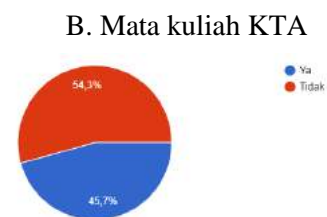
Berdasarkan hasil jawaban dapat disimpulkan bahwa perangkat yang digunakan oleh mahasiswa UGM dan Unila untuk mengikuti perkuliahan daring adalah *Handphone*. Persentase mahasiswa yang menggunakan perangkat *Handphone* pada mata kuliah RHL, KTA, AK, ERD dan BK secara berturut-turut adalah 51,4%; 62,4%; 72,7%; 73,9% dan 83,3%. Alasan mahasiswa memilih menggunakan perangkat *Handphone* adalah beberapa mahasiswa tidak memiliki

perangkat laptop dan komputer. Menurut data BPS, jumlah pengguna telepon selular mencapai lebih dari 100%, namun hanya 20% penduduk Indonesia yang memiliki komputer. Selain itu, seperti yang telah

dikatakan mahasiswa sebelumnya, perangkat *Handphone* dinilai lebih praktis dibandingkan dengan perangkat lainnya sehingga lebih banyak dipilih oleh mahasiswa. Hal tersebut didukung oleh hasil survei yang dilakukan Kemendikbud dimana 68,71% responden mahasiswa memilih mengikuti perkuliahan secara daring menggunakan alat bantu *Handphone*.

4. Apakah saudara mengalami kesulitan untuk memperoleh jaringan yang baik?

Dalam perkuliahan secara daring, jaringan internet sangat dibutuhkan sebagai media komunikasi antara dosen dengan mahasiswa. Kualitas jaringan yang baik akan mempengaruhi berjalannya suatu komunikasi. Semakin baik kualitas jaringan internet, komunikasi yang tercipta juga akan semakin baik. Terciptanya komunikasi yang baik dalam suatu pembelajaran akan berpengaruh pada tingkat pemahaman mahasiswa sehingga penting untuk mengetahui apakah mahasiswa mengalami kesulitan memperoleh jaringan internet atau tidak. Hasil jawaban mahasiswa terkait dengan kesulitan memperoleh jaringan internet disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:

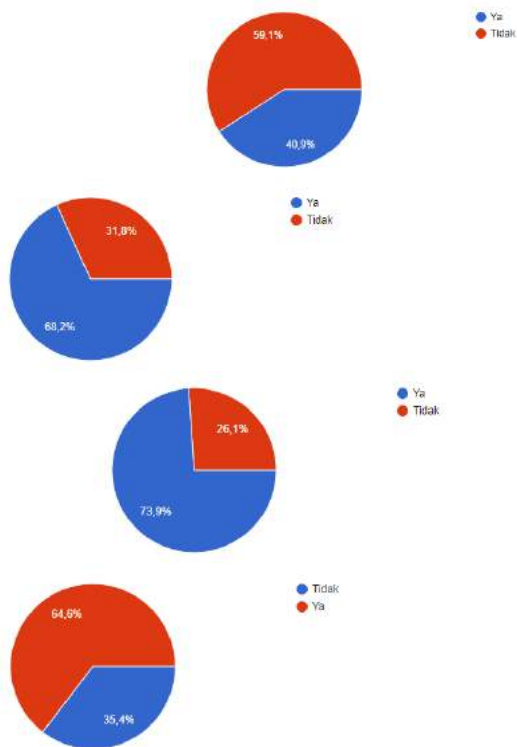


B. Mata kuliah KTA

C. Mata kuliah AK

D. Mata kuliah ERD

E. Mata kuliah BK



Gambar 7. Diagram Lingkaran Kesulitan Memperoleh Jaringan yang Baik.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, mayoritas mahasiswa UGM mengatakan bahwa mereka tidak mengalami kesulitan untuk memperoleh jaringan yang baik sedang

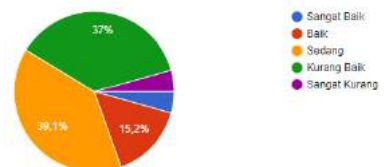
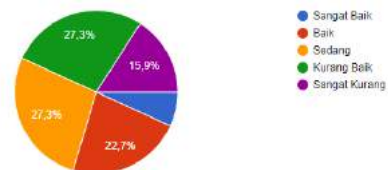
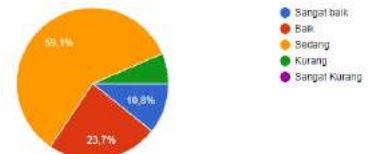
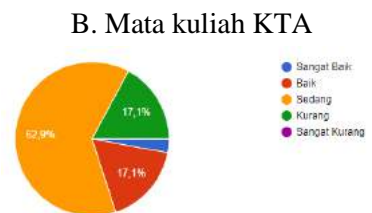
kan
A. Mata kuliah RHL
mayoritas mahasiswa Unila mengalami kesulitan untuk memperoleh jaringan yang baik. Persentase mahasiswa yang tidak mengalami kesulitan memperoleh jaringan dalam mengikuti mata kuliah RHL dan KTA

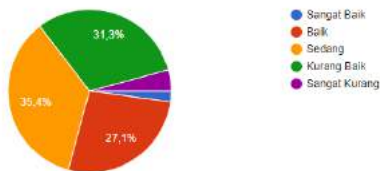
adalah C. Mata kuliah AK D. Mata kuliah ERD E. Mata kuliah BK
54,3% dan 59,1%. Persentase mahasiswa yang mengalami kesulitan memperoleh jaringan untuk mengikuti mata kuliah, AK, ERD dan BK secara berurutan adalah 68,2%; 73,9% dan 64,6%. Menurut mahasiswa, kesulitan memperoleh jaringan internet dipengaruhi oleh kondisi tempat tinggal mahasiswa. Beberapa mahasiswa yang tinggal di wilayah pedesaan mengeluh tidak dapat memperoleh jaringan internet yang cepat dan stabil. Selain itu, mahasiswa juga menyatakan bahwa perkuliahan daring yang didukung dengan aplikasi-aplikasi penyedia tatap muka membutuhkan kuota

yang banyak. Terlebih lagi jika jumlah perkuliahan yang mereka ikuti dalam satu hari tidak hanya satu kali. Hal tersebut menjadi indikator belum siapnya fasilitas internet dalam perkuliahan daring. Hasil survei yang dilakukan Kemendikbud menyatakan bahwa 20,97% mahasiswa merasa kuota internet yang mereka miliki tidak mencukupi untuk mengikuti perkuliahan secara daring.

5. Bagaimanakah kualitas koneksi internet yang anda peroleh saat perkuliahan daring?

Kualitas koneksi internet sangat mempengaruhi berlangsungnya perkuliahan secara daring. Semakin baik kualitas internet, maka keberlangsungan perkuliahan daring juga akan semakin baik. Dalam penelitian ini, kualitas koneksi internet digambarkan dalam 5 tingkatan yaitu sangat baik, baik, sedang, kurang dan sangat kurang. Hasil jawaban mahasiswa tentang kualitas koneksi internet yang diperoleh digambarkan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:





Gambar 8. Diagram Lingkaran Kualitas Koneksi Internet.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa mayoritas mahasiswa UGM dan Unila memiliki kualitas internet sedang dengan persentase pada mata kuliah RHL sebesar

62,9%,
C. Mata kuliah AK

KTA sebesar 59,1%, AK sebesar 27,3%, ERD sebesar 39,1% dan BK sebesar 35,4%. Kualitas internet dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah lokasi tempat tinggal, jenis provider dan ketersediaan Wi-fi. Mahasiswa yang memiliki lokasi tempat tinggal di pedesaan mengaku sulit memperoleh kualitas jaringan internet yang baik. Begitupula dengan mahasiswa yang tidak memiliki jaringan Wi-fi di lokasi tempat tinggalnya, mereka akan kesulitan memperoleh jaringan internet yang stabil. Jenis provider juga mempengaruhi kualitas jaringan internet, provider dengan harga yang mahal tentu akan memberikan kualitas yang sepadan. Namun, menurut beberapa mahasiswa mereka merasa keberatan dengan mahalnya paket data internet tersebut sehingga enggan berpindah ke lain provider.

6. Apakah mengikuti kuliah secara daring mengganggu keuangan harian saudara?

Perkuliahan daring identik dengan penyediaan internet dengan kapasitas besar. Mahalnya harga paket internet merupakan salah satu hambatan bagi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan

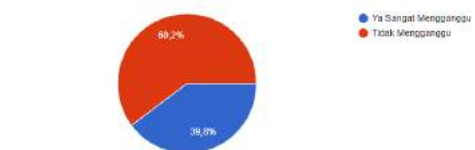
A. Mata kuliah RHL

daring ini. Kondisi mahasiswa dengan latar belakang perekonomian yang berbeda-beda akan mempengaruhi masalah keuangan yang dihadapi mahasiswa. Hasil jawaban mahasiswa

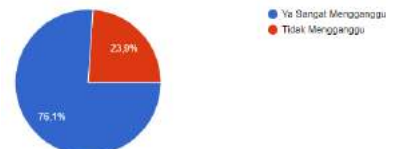
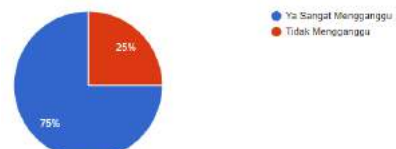
terkait dengan mengganggu atau tidaknya kuliah daring terhadap keuangan harian disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



D. Mata kuliah ERD



E. Mata kuliah BK



Gambar 9. Diagram Lingkaran Gangguan Keuangan Mahasiswa dalam Perkuliahan Daring.

Berdasarkan hasil jawaban, mahasiswa yang merasa terganggu keuangan hariannya dengan adanya kuliah daring ini ada pada mata kuliah RHL (60%), AK (75%), ERD (76,1%) dan BK (62,5%) sedangkan pada mata kuliah KTA, mahasiswa tidak merasa terganggu keuangan hariannya (60,2%). Mayoritas

B. Mata kuliah KTA

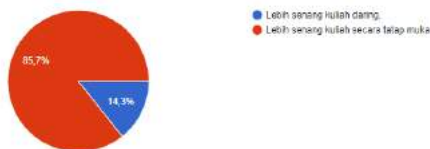
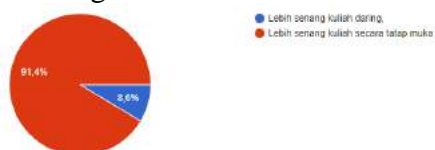
mahasiswa yang merasa terganggu tersebut mengatakan bahwa harga paket internet dengan kapasitas besar yang harus disediakan untuk mengikuti perkuliahan terbilang mahal. Berdasarkan survei yang

dilakukan oleh Kemendikbud, selama perkuliahan daring mahasiswa mengeluarkan uang mencapai Rp 400.000 per bulan untuk biaya koneksi internet. Nominal tersebut tentu tidak sedikit bagi mahasiswa sehingga harapannya pihak kampus dapat memberikan bantuan dana untuk pembelian kuota internet dan penyediaan akses internet gratis.

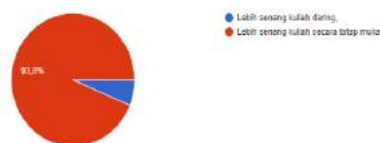
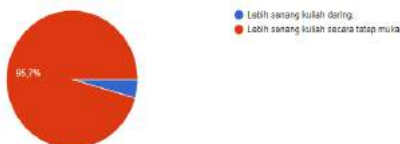
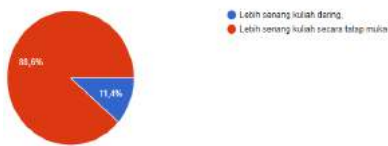
7. Menurut saudara lebih senang mengikuti kuliah secara tatap muka atau secara daring?

Baik perkuliahan secara daring maupun tatap muka, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Hal tersebut menjadi dasar mahasiswa dalam memilih perkuliahan yang mereka inginkan. Hasil jawaban mahasiswa terkait dengan lebih senangnya kuliah daring atau tatap muka disajikan dalam diagram

A. Mata kuliah RHL
lingkaran sebagai berikut:



C. Mata kuliah AK



D. Mata kuliah ERD

B. Mata kuliah KTA

pembelajaran dapat tercapai.

- Pembelajaran ini membutuhkan paket data yang tidak sedikit sehingga mahasiswa harus mengeluarkan uang lebih untuk mengikuti perkuliahan ini.
- Kuantitas tugas dengan jangka waktu pengumpulan yang mepet membuat mahasiswa merasa terbebani.
- Ketersediaan koneksi di lokasi tempat tinggal yang tidak stabil membuat proses perkuliahan kurang berjalan secara maksimal. Menurut

E. Mata kuliah BK

mahasiswa, koneksi yang buruk mengakibatkan paparan dosen terputus-putus sehingga berdampak pada pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diberikan.

Berdasarkan hasil jawaban, mayoritas mahasiswa UGM dan Unila mengaku lebih senang mengikuti kuliah secara tatap muka. Persentase mahasiswa yang lebih senang mengikuti kuliah secara tatap muka pada mata kuliah RHL, KTA, AK, ERD dan BK secara berturut-turut adalah 91,4%; 85,7%; 88,6%; 95,7% dan 93,8%. Menurut mayoritas mahasiswa, kuliah daring lebih fleksibel dan rileks dibandingkan dengan kuliah tatap muka karena tidak terpaud ruang dan waktu sehingga dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Namun disisi lain, menurut mahasiswa model pembelajaran secara online ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya:

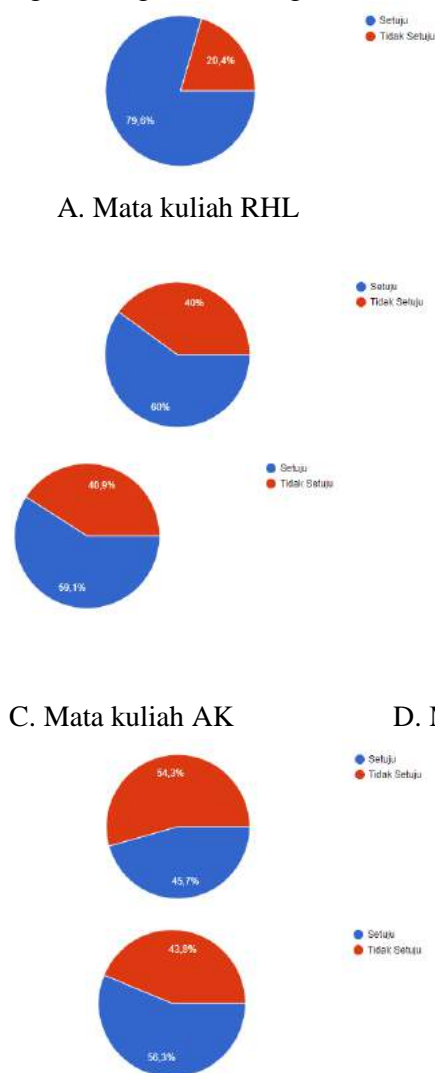
- Pembelajaran ini tergolong baru sehingga mahasiswa dan dosen masih perlu beradaptasi agar output

8. Apakah saudara setuju apabila ujian dilakukan secara daring?

Adanya pandemi COVID-19 ini membuat pemerintah mengharuskan masyarakat untuk melakukan *work from home* (WFH). Kondisi tersebut memaksa kita semua mengerjakan kegiatan serba online sehingga mau tidak mau ujian pun

Gambar 10. Diagram Lingkaran Pemilihan Perkuliahan oleh Mahasiswa.

harus dilakukan secara online. Persentase mahasiswa yang setuju apabila ujian dilakukan secara daring pada masing-masing mata kuliah disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



Gambar 11. Diagram Lingkaran Persetujuan Ujian secara Daring oleh Mahasiswa.

Berdasarkan hasil jawaban, mahasiswa yang mengikuti mata kuliah RHL, KTA, AK dan BK memilih setuju dilakukan ujian secara daring sedangkan mahasiswa yang mengikuti mata kuliah ERD memilih tidak setuju dilakukan ujian secara daring. Persentase mahasiswa yang setuju dilakukan ujian secara daring pada mata kuliah RHL adalah 79,6%, KTA

adalah 60%, AK adalah 59,1% dan BK adalah 56,3% sedangkan mahasiswa yang tidak setuju dilakukan ujian secara daring pada mata kuliah ERD adalah 54,3%. Tidak setujunya mahasiswa dilakukan ujian secara daring dikarenakan pertimbangan kurang tersedianya jaringan internet yang akan berdampak pada terlambatnya pengumpulan hasil ujian

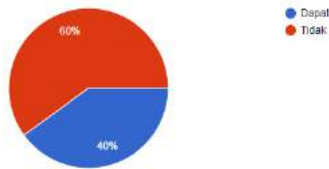
B. Mata kuliah KTA melampaui waktu yang ditetapkan.

Mayoritas mahasiswa yang menyetujui ujian dilakukan secara daring menyarankan agar bobot ujian yang diberikan sebaiknya jangan terlalu berat. Hal tersebut dikarenakan untuk memahami materi saat kuliah daring tidak semudah saat kuliah tatap muka. Selain itu, mahasiswa juga mengeluhkan bahwa masih ada beberapa mata kuliah yang memberikan ujian dengan proses pengerjaan yang membutuhkan waktu

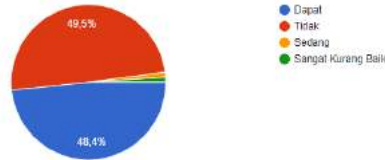
E. Mata kuliah BK berhari-hari. Pemberlakuan keringanan dalam pelaksanaan ujian juga diharapkan oleh mahasiswa yang tidak memiliki jaringan internet yang baik.

9. Apakah kuliah daring dapat menggantikan silaturahmi saudara dengan dosen dan teman kuliah?

Kuliah daring merupakan kuliah yang dilakukan secara online dan tidak langsung seperti kuliah pada umumnya di ruang kelas. Pada perkuliahan ini tidak terjadi tatap muka langsung antara dosen dengan mahasiswa. Meski tidak terjadi proses tatap muka, perkuliahan daring dapat menjadi alternatif silaturahmi online pada kondisi *social distancing* ini. Hasil jawaban mahasiswa terkait dapat atau tidaknya kuliah daring menggantikan silaturahmi dengan dosen dan teman disajikan dalam diagram lingkaran sebagai berikut:



A. Mata kuliah RHL

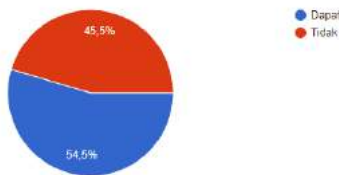


B. Mata kuliah KTA

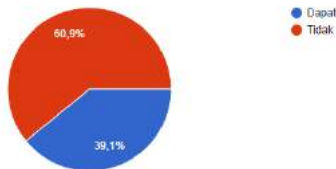
SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik di UGM maupun di Unila, hambatan yang dialami mayoritas

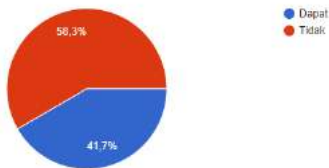
C. Mata kuliah AK



D. Mata kuliah ERD



E. Mata kuliah BK



mahasiswa selama perkuliahan daring adalah ketidakstabilan jaringan internet, mahalnya harga paket data internet, minimnya sarana prasarana dan banyaknya tugas yang dibebankan. Terkait dengan penyampaian materi, mahasiswa menilai penyampaian dilakukan sedang sampai baik sehingga mayoritas mahasiswa dapat memahami materi perkuliahan. Menurut mahasiswa, kuliah secara daring dapat menggantikan silaturahmi dengan dosen dan teman seperti kuliah tatap muka. Meski begitu, sebagian besar mahasiswa lebih senang mengikuti kuliah dan ujian secara tatap muka dengan alasan keefektifan proses perkuliahan dan kendala-kendala yang dihadapi selama perkuliahan. Harapan untuk perkuliahan daring selanjutnya, perguruan tinggi harus banyak melakukan persiapan seperti pembenahan dan revitalisasi, baik dari segi sarana prasarana, infrastruktur dan sumberdaya agar perkuliahan daring semakin efektif.

Gambar 12. Diagram Lingkaran Kuliah Daring dapat Menggantikan Silaturahmi.

Berdasarkan hasil jawaban, mahasiswa yang mengatakan kuliah daring dapat menggantikan silaturahmi adalah pada mata kuliah RHL (60%), KTA (49,5%), ERD (60,9%) dan BK (58,3%) sedangkan mahasiswa yang mengatakan kuliah daring tidak dapat menggantikan silaturahmi adalah pada mata kuliah AK (54,5%). Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa mayoritas mahasiswa menganggap kuliah daring dapat menggantikan silaturahmi dengan dosen dan teman kuliah. Seperti yang dikatakan oleh Bates (1997) salah satu manfaat dari pembelajaran daring yaitu dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara pendidik dengan peserta didik (*enhance interactivity*). Selain itu, menurut Mustofa dkk (2019),

SANWACANA

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Fakultas Kehutanan UGM yang telah memfasilitasi media daring Webex untuk perkuliahan dan pertemuan akademis lainnya. Terima kasih juga disampaikan kepada UNILA atas fasilitas yang diberikan pada saat presentasi makalah ini dalam Seminar Nasional secara daring. Terima kasih yang tak

terhingga juga penulis sampaikan UNILA yang telah mengisi kuesener untuk penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Adam, S., & Syastra, M. T. 2015. Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Bagi Siswa Kelas X Sma Ananda Batam, *CBIS Journal*, 3(2), 78–90.
- [2] Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [3] Bates, T. 1997. *The Impact of Technological Change on Open and Distance Learning*. Distance Education.
- [4] Daft, R.L & Lengel R.H. 1984. *Information Richness: A New Approach to Managerial Behavior and Organization Design*. In: Cummings, L.L & Straw, B.M (eds), *Research in Organizational Behavior* 6. Homewood, IL: Jai Press.
- [5] Djamarah, S. B., & Zain, A. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [6] Fathoni, T., & Riyana, C. 2011. *Komponen-Komponen Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [7] Hidayat, N., & S.N., A. 2016. New Formulation of Dynamic Collaborative Learning to Effectuate of Indonesia Integrated and Open Online Learning (PDITT) Programme. *International Journal of Computer Applications*, kepada seluruh mahasiswa UGM dan 137(1), 22–26. <https://doi.org/10.5120/ijca2016908650>.
- [8] Hikmawati, F. 2017. *Metodologi Penelitian*. Depok : PT. Raja Grafindo Persada.
- [9] Isman, M. 2017. Pembelajaran Moda dalam Jaringan (Moda Daring). *The Progressive and Fun Education Seminar*, 586–588.
- [10] Kemristekdikti. 2015. Tentang Sistem Pembelajaran Daring Indonesia (SPADA). Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Jakarta. Tautan web: http://kuliahdaring.dikti.go.id/s/artikel/baca/spada_indonesia.
- [11] Mustofa, M. I., Chodziri, M., Sayekti, L. 2019. Formulasi Model Perkuliahan Daring Sebagai Upaya Menekan Disparitas Kualitas Perguruan Tinggi. *Walisongo Journal of Information Technology*, 1(2), 151–160.
- [12] Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan dan desain sistem pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [13] Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [14] Sumarsih, S. 2009. Implementasi Teori Pembelajaran Konstruktivistik Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Dasar-Dasar Bisnis. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(1), 54–62. <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i1.945>.

Potensi Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Sebagai Antibakteri Pada Pertumbuhan *Streptococcus mutans*

Supiyanti¹, Nunung Sulistyani^{2*}, Nur Khikmah³

Akademi Analis Kesehatan Manggala Yogyakarta
Jl. Bratajaya 25 Sokowaten Banguntapan Bantul Yogyakarta

¹supriyantianti39@gmail.com

²nunungsulistyani@gmail.com

³khikmahnr@gmail.com

*corresponding author

Intisari — *Streptococcus mutans* merupakan flora normal yang dapat menjadi agen utama penyebab karies gigi. Karies gigi dapat dicegah dengan cara berkumur memakai obat kumur. Secara empiris, biji pinang digunakan sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi biji pinang sebagai antibakteri pada pertumbuhan *S. mutans*. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pinang menggunakan metode difusi sumuran dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Aquades dan ciprofloxacin digunakan pada kelompok kontrol. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pinang ditunjukkan dengan adanya zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran. Data dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar kelompok menggunakan uji Kruskal Wallis dan uji lanjut dengan uji Mann Whitney U pada tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pinang berbagai konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri pada pertumbuhan *S. mutans*. Ekstrak etanol biji pinang dengan konsentrasi 30% menunjukkan diameter zona jernih terbesar yaitu 16 mm. Kesimpulan penelitian ini yaitu ekstrak etanol biji pinang berpotensi sebagai antibakteri pada pertumbuhan *S. mutans*.

Kata kunci — *Streptococcus mutans*, antibakteri, ekstrak etanol biji pinang

Abstract — *Streptococcus mutans* is a normal flora which can be the main agent causing dental caries. Dental caries can be prevented by gargling using mouthwash. Empirically, betel nut are used as traditional medicine. This study aims to determine the potential of betel nut as an antibacterial on the growth of *S. mutans*. Antibacterial activity test of ethanol extract of betel nut using a well diffusion method with a concentration of 10%, 20%, and 30%. Aquadest dan ciprofloxacin were also used as control. The antibacterial activity of ethanol extract of betel nut is indicated by the presence of clear zones formed around the wells. The data were analyzed by using Kruskal Wallis followed by Mann Whitney U Test with significance level of 5%. The results of this study show that ethanol extracts of betel nut of various concentrations have antibacterial activity on the growth of *S. mutans*. Ethanol extract of betel nut with concentration of 30% showed the largest diameter of the clear zone (16 mm). The conclusion of this research is the ethanol extract of betel nut has the potential as an antibacterial in the growth of *S. mutans*.

Keywords— *Streptococcus mutans*, antibacterial, ethanol extracts of betel nut

I. PENDAHULUAN

Streptococcus mutans merupakan flora normal yang hidup di rongga mulut manusia tetapi dengan jumlah yang berlebihan bakteri ini akan menjadi patogen sehingga menjadi agen utama penyebab karies gigi [1].

Hasil riskesdas prevalensi karies di Indonesia pada tahun 2018 yaitu sebesar 88,8% pada semua kelompok umur. Rata-rata indeks DMF-T (*Decay Missing Filled-Teeth*) yang menggambarkan tingkat keparahan

kerusakan gigi permanen di Indonesia adalah 7,1 sedangkan untuk kelompok umur 12 tahun adalah 1,9. Target Indonesia Bebas Karies 2030 adalah indeks DMF-T anak kelompok umur 12 tahun mencapai 1 [2]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah karies gigi dapat dilakukan dengan berkumur menggunakan obat kumur.

Obat kumur komersial umumnya mengandung alkohol. Dalam [3] menyatakan bahwa penggunaan obat kumur berbahan alkohol pada bukan pengguna tembakau dan

alkohol dalam jangka waktu yang lama dan sering beresiko mengalami kanker kepala dan leher.

Alternatif lain yaitu obat kumur berbahan dasar herbal yang telah banyak dikembangkan saat ini. Salah satu tanaman herbal yang secara empiris digunakan untuk menjaga kesehatan gigi yaitu tanaman pinang (*Areca catechu* L.).

Biji pinang mengandung senyawa polifenol, alkaloid, dan asam lemak [4]. Pasta gigi ekstrak metanol biji buah pinang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* [5]. Ekstrak etanol biji pinang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara in vitro [6].

Berdasarkan kemampuan aktivitas antibakteri, biji pinang dapat dikembangkan sebagai obat kumur untuk mencegah karies gigi. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi ekstrak etanol biji sebagai antibakteri pada pertumbuhan *S. mutans*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *post test only control*. Subyek dalam penelitian ini adalah biji pinang muda berwarna hijau yang diperoleh dari Kabupaten Sleman. Obyek yang digunakan adalah *Streptococcus mutans* koleksi Laboratorium Pangan dan Gizi, Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Ekstrak biji pinang diperoleh dengan cara maserasi menggunakan etanol. Ekstrak etanol biji pinang diencerkan pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pinang pada pertumbuhan *S. mutans* menggunakan metode difusi sumuran. Suspensi *S. mutans* yang sudah sesuai standar Mac Farland 1 (10^8 CFU/ml) dituang pada media MHA suhu 50°C sebanyak 1 ml dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Selanjutnya, dibuat sumuran dengan menggunakan alat pervisor sebanyak 4 sumuran dengan diameter 5mm. Masing-masing sumuran diisi sebanyak 20 μl ekstrak etanol biji pinang 10%, 20%, 30%, akuades (K-), dan ciprofloxacin (K+) berupa disk 5

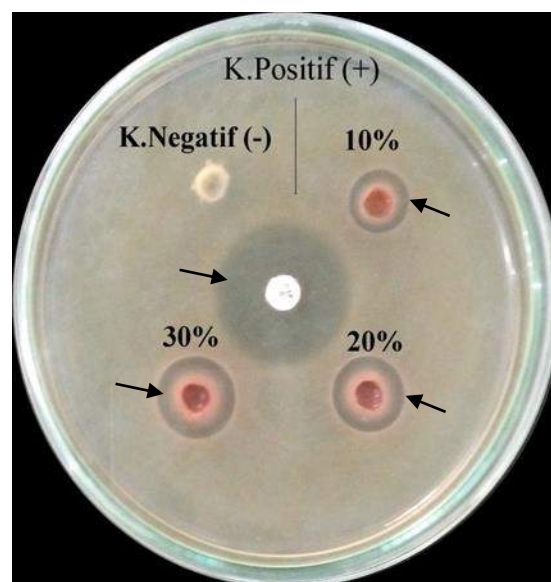
μg . Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengukur diameter zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran dengan skala mm. setiap kelompok dalam penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

Data dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar kelompok menggunakan uji Kruskal Wallis dan uji lanjut dengan uji Mann Whitney U pada tingkat signifikansi 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih di sekitar sumuran. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pinang pada pertumbuhan *Streptococcus mutans* (Gambar 1).



Gambar 1. Uji Aktivitas Antibakteri. Panah menunjukkan zona jernih

Diameter zona jernih yang terbentuk paling besar yaitu 16 mm pada konsentrasi 30%. Diameter zona jernih semakin besar dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak etanol biji pinang (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Diameter Zona Jernih pada masing-masing kelompok

Kelompok	Rata-rata Diameter Zona Jernih (mm)	Nilai P
10%	10,08	0,000
20%	14,00	
30%	16,00	

K+	30,00
K-	0,00

Penggunaan antibiotik ciprofloxacin pada kelompok kontrol positif (K+) menunjukkan diameter zona jernih paling besar dibandingkan dengan kelompok ekstrak etanol biji pinang.

Hasil analisis uji statistik menyatakan nilai P sebesar 0,000 ($<0,05$). Analisis uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 10%, 20%, dan 30% ekstrak etanol biji pinang mampu menghambat *Streptococcus mutans*. Senada dengan [7] menyatakan bahwa ekstrak etanol biji pinang mampu menghambat bakteri pada lidah. Hal yang sama ditunjukkan dalam [8] bahwa aktifitas antibakteri edible film ekstrak etanol biji pinang dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*.

Penelitian ini menunjukkan konsentrasi terkecil (10%) ekstrak etanol biji pinang mampu menghambat pertumbuhan *S. Mutans* dengan diameter zona jernih sebesar 10,8 mm. Dibandingkan dengan [5], pada konsentrasi yang lebih kecil (4,5%) mampu menghambat *S. Mutans* yang ditunjukkan dengan diameter zona jernih sebesar 11,37 mm. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan perbedaan asal biji pinang secara geografis.

Zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pinang mengandung senyawa antibakteri. Dalam [6] menyatakan bahwa ekstrak etanol biji pinang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin. Dalam [9] menunjukkan bahwa alkaloid dan tanin dapat berfungsi sebagai senyawa antibakteri. Dalam [10] menyatakan flavonoid dapat digubakan sebagai senyawa antibakteri.

Referensi [11] menyatakan bahwa mekanisme antibakteri senyawa flavonoid meliputi: inhibisi sintesis asam nukleat, inhibisi fungsi membran sel, inhibisi metabolisme energi, inhibisi pelekatan dan pembentukan biofilm, inhibisi porin pada permukaan membran sel, merubah permeabilitas membran sel, dan melemahkan patogenesis.

Referensi [12] menyatakan mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat kerja enzim untuk mensintesis protein, merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri.

Tabel 1 menunjukkan bahwa diameter zona jernih semakin besar dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol biji pinang. Senada dengan [13] penggunaan konsentrasi yang meningkat akan menghasilkan diameter zona jernih semakin besar. Dalam [14] menyatakan bahwa aktivitas antibakteri tergantung dari konsentrasi ekstrak yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal Wallis antara perlakuan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol biji pinang pada terbentuknya zona jernih pertumbuhan *S. mutans* di sekitar sumuran menunjukkan nilai P sebesar 0,000 ($<0,005$). Hal tersebut menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol biji pinang memberikan perbedaan yang bermakna pada terbentuknya zona jernih pertumbuhan *S. Mutans*.

IV. PENUTUP

Ekstrak etanol biji pinang pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% berpotensi sebagai antibakteri pada pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Akademi Analis Kesehatan Manggala yang telah memfasilitasi penelitian ini.

REFERENSI

- [81] Sharma A, Somani R. Dermatoglyphic interpretation of dental caries and its correlation to salivary bacteria interactions: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, vol. 27, pp. 17-21, 2009.
- [82] Kementerian Kesehatan RI [Kemenkes RI]. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2018
- [83] Boffetta, P., Hayes, R.B., Sartori, S., Lee, Y.C.A., Muscat, J., Olshan, A., Winn, D.M., Castellsagué, X., Zhang, Z.F., Morgenstern, H., Chen, C., Schwartz, S.M., Vaughan,

- T.L., Filho, V.W., Purdue, M. Koifman, S., Curado, M.P., Vilensky, M., Gillison, M., [84] R.L., Vecchia, C.L., Hashibe, M.. Mouthwash use and cancer of the head and neck: a pooled analysis from the International Head and Neck Cancer Epidemiology Consortium (INHANCE). *Eur J Cancer Prev*, vol. 25, pp: 344-348, Juli 2016 doi:10.1097/CEJ.0000000000000179.
- [85] Amudhan, M.S. Begum, V.H. Hebbar, K.B., A review on Phytochemical and Pharmacological Potential of *Areca catechu* L. Seed, *IJPSR*, vol. 3: 4151-4157, 2012
- [86] Afni, N., Said N., Yuliet. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap *Streptococcus mutans* Dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy*. vol. 1, pp: 48–58, 2015.
- [87] Baiti, M, Lipinwati, Elrifda, S. Pengaruh Pemberian Ekstrak Ethanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro, *JMJ*, vol. 6, pp. 10-19, Mei 2018
- [88] Djohari, M., Putri, W.Y., Pratiwi, E. Isolasi Dan Uji Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Bakteri Pada Lidah. *JURNAL RISET KEFARMASIAN INDONESIA*, vol.1, pp: 177-188, 2019
- [89] Ningsih, W. Formulasi Dan Uji Efektivitas Antibakteri Edible Film Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* Linn). *JIFFK*, vol. 15, pp: 71-76, Desember 2018
- [90] Behbahani, B. A., and Fooladi, A. A. I. Antibacterial activities, phytochemical Fernandez, L., Menezes, A., Daudt, A.W., Schantz, S., Yu, G., D'Souza G., Haddad, analysis and chemical composition Makhlaseh extracts against the growth of some pathogenic strain causing poisoning and infection. *Microb.Pathog*, vol. 114, pp: 204–208, 2018.
- [91] Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X., Ren, L. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, vol. 22, pp: 132-149, 2015
- [92] Chushine, T.P.T., Chushine, B., and Lamb, A.J., Alkaloids An Overview Of Their Antibacterial, Antibiotic, And Antivirulence Activities. *International Journal Of Antimicrobial Agents*. Vol. 44, pp: 377-386, 2014
- [93] Salama, H. M., and Marraiki, N. (2010). Antimicrobial activity and phytochemical analyses of *Polygonum aviculare* L. (Polygonaceae), naturally growing in Egypt Saudi *J. Biol. Sci*, vol. 17, pp: 57–63, 2010.
- [94] Parwata, I.M.O.A dan Dewi, P.F.S. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *JURNAL KIMIA*, vol. 2, pp: 100-104, Juli 2008
- [95] Debalke, D., Birhan, M., Kinubeh, A., Yayeh, M. Assessments of Antibacterial Effects of Aqueous-Ethanol Extracts of *Sida rhombifolia*'s Aerial Part. *Scientific World Journal*, vol. 2018, pp: 1-8, Desember 2018.
<https://doi.org/10.1155/2018/8429809>

Jenis-jenis Tanaman Hasil Hutan Bukan Kayu yang Dibudidayakan di Lahan Garapan Hutan Kemasyarakatan, di Areal Hutan Lindung Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pematang Neba, Kabupaten Tanggamus

Diah Cahyu Febrianti^{1*}, Hari kaskoyo², Susni Herwanti³

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹diahcahyufebrianti@gmail.com

²harikaskoyo@yahoo.com

³sh4nt@yahoo.com

*corresponding author

Abstrak — Hutan Kemasyarakatan (HKm) merupakan kegiatan pemberdayaan masyarakat agar dapat mengelola hutan lindung secara lestari. Dalam pengelolaan HKm, masyarakat diperkenankan memungut beragam Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK). HHBK yang dibudidayakan di lahan garapan petani HKm dan diharapkan dapat memberikan nilai ekonomi yang tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis HHBK dan yang dominan dipilih petani pada lahan HKm di KPH Pematang Neba. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2020. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur terhadap petani HKm dan observasi lapangan. Jumlah responden sebanyak 95 orang yang dihitung menggunakan Rumus Slovin secara *proporsional acak sederhana* dengan mempertimbangkan kategori dalam populasi penelitian. Data jenis HHBK pada HKm ditabulasi kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 8 jenis tanaman HHBK pada HKm yang terdiri dari 4 jenis tanaman intoleran yaitu alpukat (*Persea americana*), petai (*Parkia speciosa*), durian (*Durio zibethinus*), jengkol (*Archidendrom pauciflorum*), dan 4 jenis tanaman toleran yang terdiri dari kopi (*Coffea*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), lada (*Piper nigrum*), pala (*Myristica fragrans*). Jenis HHBK yang banyak ditanam pada lahan garapan HKm ini adalah kopi (*Coffea*), dengan jumlah responden sebanyak 94 orang (98%).

Kata Kunci — Hasil Hutan Bukan Kayu, Hutan Lindung, Hutan Kemasyarakatan, Intoleran, Toleran.

Abstract — *Community Forest (HKm) is an activity of community empowerment in order to manage sustainable protection forests. In managing HKm, people are allowed to collect Non-Timber Forest Products (NTFPs). The various NTFPs are cultivated on land by CF farmers and are expected to provide high economic value. The purpose of this study was to determine the types of NTFPs and the dominant choice of farmers on HKm land in Pematang Neba KPH. The study was conducted in January 2020. Data collection was executed through structured interviews with CF farmers and field observations. The number of respondents was 95 people calculated using the Slovin Formula in a proportionally simple random by considering categories in the study population. NTFP type data in HKm were tabulated then analyzed descriptively. The results showed that there were 8 types of NTFPs in HKm consisting of 4 types of intolerant plants, namely avocado (*Persea americana*), petai (*Parkia speciosa*), durian (*Durio zibethinus*), jengkol (*Archidendrom pauciflorum*), and 4 types of tolerant plants consisting of from cloves (*Syzygium aromaticum*), pepper (*Piper nigrum*), nutmeg (*Myristica fragrans*). The types of NTFPs that were widely planted on HKm arable land were coffee (*Coffea*), with number of respondents as many 94 persons (98%).*

Keywords — Community Forests, Intolerance, Non-Timber Forest Products, Tolerant, Protection Forest.

I. PENDAHULUAN

Sumberdaya hutan mempunyai potensi multifungsi yang dapat memberikan manfaat ekonomi, lingkungan dan sosial bagi kesejahteraan masyarakat sekitar hutan. Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan membentuk Hutan Kemasyarakatan, berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.83/MenLHK/Setjen/ KUM.1/10/2016,

hutan kemasyarakatan adalah hutan negara yang pemanfaatan utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat setempat.

Program hutan kemasyarakatan merupakan salah satu upaya dalam melestarikan kawasan hutan dan memberikan manfaat pada masyarakat (Puspita dkk, 2020). Partisipasi aktif masyarakat pada pelaksanaan program dan kegiatan pengelolaan hutan sangat diharapkan dan menempatkan

masyarakat tidak hanya sebagai pelaksana, namun juga sebagai penerima manfaat (Nugroho, 2015). Pengelolaan hutan berbasis masyarakat dinilai dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat (Qurniati dkk, 2017). HKM merupakan kolaborasi antara kegiatan perlindungan, produksi hutan yang lestari serta kesejahteraan masyarakat sekitar hutan (Arifandy dan Sihalo, 2015; Kaskoyo, 2017). Pelaksanaan hutan kemasyarakatan yang dipadukan dengan model agroforestri diharapkan dapat melestarikan hutan alam melalui peningkatan produktivitas lahan hutan di areal masyarakat atau di lahan kritis (Siarudin dkk, 2017). Berkaitan dengan hal tersebut, pola tanam agroforestri sangat dianjurkan sebagaimana dinyatakan oleh Liebman dkk, (2013) bahwa meningkatkan keragaman jenis melalui pengenalan jenis tanaman berdaur panjang bisa meningkatkan mutu lingkungan dan mengurangi biaya ketergantungan input dari luar. Penerapan komposisi tanaman agroforestry bertujuan untuk menjaga fungsi ekologi hutan dan meningkatkan pendapatan petani (Wanderi dkk, 2019). Pola agroforestri ini tentu menyediakan pangan bagi kebutuhan rumah tangga baik secara langsung maupun tidak langsung melalui hasil hutan bukan kayu (HHBK).

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.35/Menhut-II/2007, hasil hutan bukan kayu yang selanjutnya disingkat HHBK adalah hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani beserta produk turunan dan budidaya kevali kayu yang berasal dari hutan. Sedangkan menurut Suhesti dan Hadinoto (2015), hasil hutan bukan kayu (HHBK) merupakan bagian dari ekosistem hutan yang memiliki peranan yang beragam, baik terhadap lingkungan dalam terhadap kehidupan manusia.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Herwanti (2017) bahwa masyarakat desa yang hidup dan bertempat tinggal sejak lama di dalam dan di sekitar hutan mempunyai hubungan interaksi dan ketergantungan yang sangat erat dengan hutan dan HHBK serta sumber daya yang ada di dalamnya. Hal tersebut seperti diungkapkan Irawanti, Suka, dan Ekawati

(2012), bahwa dengan menanam berbagai jenis tanaman buah-buahan dan tanaman perkebunan, petani dapat memenuhi seluruh kebutuhan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

Pemanfaatan sumberdaya hutan khususnya kayu masih mendominasi. Namun demikian, HHBK juga tidak dapat diabaikan begitu saja karena HHBK menjadi salah satu peluang yang tepat untuk dikembangkan dan dapat mengurangi tingkat ketergantungan masyarakat hasil hutan kayu (Jafar, 2013). Kelebihan pemanfaatan HHBK dapat membantu masyarakat mendapatkan sumber mata pencaharian yang lebih beragam tanpa merusak hutan (Indrasari dkk, 2017). Palmolina (2014) menambahkan, beberapa tahun terakhir keberadaan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) dipandang penting untuk terus dikembangkan mengingat produktivitas kayu dari hutan alam semakin menurun.

Pohan dkk, (2014) menyatakan bahwa nilai ekonomi yang dihasilkan dari pemanfaatan HHBK jauh lebih besar dari kayu dan tidak menyebabkan kerusakan hutan, sehingga tidak akan mengakibatkan hilangnya fungsi-fungsi dan nilai jasa dari hutan. Selain itu, tanaman HHBK dapat berperan dalam memperbaiki struktur tanah sehingga jenis tanaman HHBK sangat cocok ditanam di berbagai kondisi lahan seperti hutan, pinggir-pinggir sungai, tebing dan lain-lain. Di Hutan Lindung, pengelola hutan kemasyarakatan tidak diperkenankan menebang pohon untuk diambil kayunya sehingga HHBK menjadi tumpuan utama untuk mendapatkan penghasilan dari hutan. Oleh sebab itu, HHBK memberikan manfaat multiguna bagi petani, khususnya petani HKM di Gapoktan Wira Karya Sejahtera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tanaman hasil hutan bukan kayu (HHBK) dan yang dominan dipilih petani pada lahan HKM di KPH Pematang Neba.

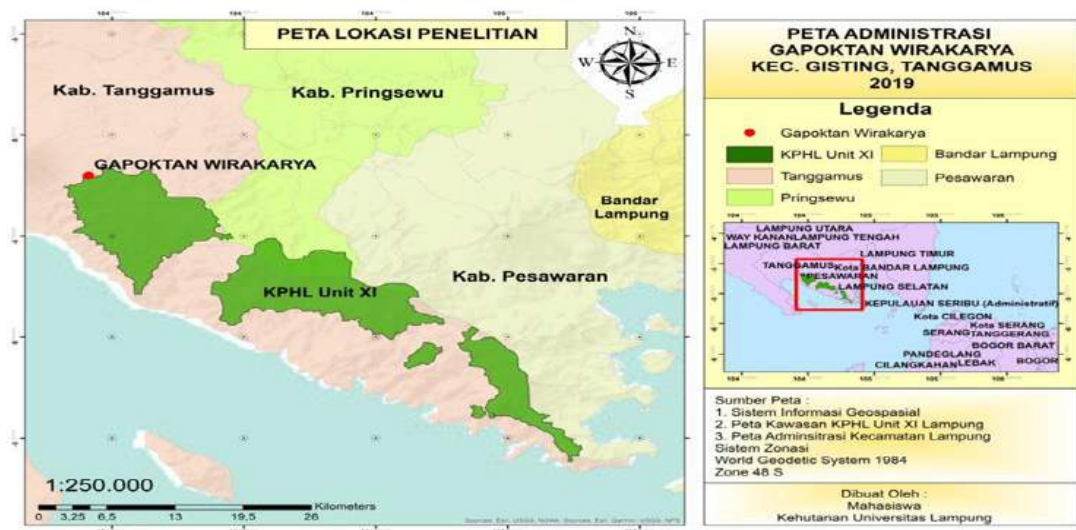
II. METODE PENELITIAN

Penelitian jenis-jenis tanaman hasil hutan bukan kayu yang dibudidayakan di lahan garapan hutan kemasyarakatan, dilaksanakan pada areal Kesatuan Pengelolaan Hutan

(KPH) Pematang Neba, Kabupaten Tanggamus pada bulan Januari 2020. Responden penelitian ini adalah petani hutan kemasyarakatan yang tergabung dalam kelompok tani Wira Karya Sejahtera. Metode pengambilan sampel menggunakan rumus *slovin*, secara *proporsional simple random* dengan memperhatikan pertimbangan unsur-unsur atau kategori dalam suatu populasi penelitian. Hal ini dikarenakan Gapoktan Wira Karya Sejahtera memiliki sub populasi yang tidak sama dengan jumlah petani 2055 sehingga didapatkan jumlah sampel petani sebanyak 95 responden dan batas error 10 %. Data yang diperlukan dalam penelitian ini

adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari petani hutan kemasyarakatan melalui wawancara dengan bantuan kuesioner dan observasi lapangan. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari literatur yang relevan dengan penelitian dan laporan. Data yang terkumpul diolah, ditabulasi dan dikelompokkan sesuai dengan tujuan dari kegiatan penelitian kemudian dianalisis secara deskriptif.

Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Luas Lahan Petani

Petani di Gapoktan Wira Karya Sejahtera memanfaatkan lahan Hutan Kemasyarakatan (HKM) dengan pola agroforestri yang dicampur dengan tanaman lain atau sebagai batas kebun. Jenis tanaman yang dikembangkan dengan pola agroforestri bersamaan dengan pohon mahoni, alpukat, durian, pala, lada, cengkeh, petai dan jengkol. Penghasilan utama petani dengan cara berkebun. Penghasilan yang diperoleh petani biasanya dipengaruhi juga dengan luas lahan yang dimiliki. Pada Tabel 1 Sebanyak 77,9 % petani Wira Karya Sejahtera memiliki luas lahan 1-2 ha. Luas lahan garapan petani terbagi menjadi tiga kategori yaitu sempit, sedang, dan luas. Penggolongan ini mengacu

pada Manyamsari dan Mujiburrahmad (2014); lahan sempit yaitu lahan dengan luasan kurang dari 1 ha, luas lahan 1-2 ha tergolong sedang, dan lebih dari 2 ha tergolong luas. Sebagian besar petani gapoktan menggarap lahan seluas 1-2 ha dengan kategori sedang. Luas lahan dapat menentukan tingkat partisipasi petani dalam pengelolaannya. Petani dengan lahan yang semakin sempit akan meningkatkan ketekunannya dalam melakukan pengelolaan karena dengan lahan yang sempit petani harus mendapatkan hasil produksi yang maksimal agar dapat memenuhi

Tabel 1. Karakteristik Luas Lahan Petani

No	Luas lahan (Ha)	Jumlah Petani (Orang)	Persentase (%)
1	<1	12	12.7

2	1-2	74	77.9
3	>2.5	9	9.4
	TOTAL	95	100

B. Jenis Tanaman Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Lahan Garapan Hutan Kemasyarakatan

Terdapat 7 jenis tanaman HHBK di areal garapan Hutan Kemasyarakatan, Hutan Lindung Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pematang Neba, Kabupaten Tanggamus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK)

No	Nama Lokal	Komoditas yang dihasilkan	Jumlah petani yang menanam	Golongan Tanaman
1	Pala	Buah	85	Toleran
2	Petai	Buah	56	Intoleran
3	Jengkol	Buah	39	Intoleran
4	Lada	Buah	16	Toleran
5	Cengkeh	Buah	22	Toleran
6	Durian	Buah	29	Intoleran
7	Alpukat	Buah	28	Intoleran
8	Kopi	Buah	94	Toleran

Sumber : Data Primer Diolah Tahun 2020 dan Novasari dkk, 2020).

Berdasarkan jenis tanaman yang ada maka dapat digolongkan menjadi tanaman intoleran dan tanaman toleran. Jenis pohon intoleran terdiri dari alpukat (*Persea americana*), petai (*Parkia speciosa*), durian (*Durio zibethinus*), jengkol (*Archidendrom pauciflorum*). Sedangkan tanaman toleran meliputi cengkeh (*Syzygium aromaticum*), lada (*Piper nigrum*), pala (*Myristica fragrans*), kopi (*Coffea*). Tanaman dengan tajuk yang tebal dan rapat merupakan jenis tanaman intoleran dan tanaman yang memiliki tajuk yang tipis dan jarang adalah jenis tanaman toleran (Pratiwi dkk, 2013).

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang paling banyak dimanfaatkan oleh petani HKM adalah buah hutan. Seluruh responden menyatakan bahwa mereka memanfaatkan HHBK berupa buah hutan dari dalam hutan

untuk dijual ketika musim buah telah tiba. Terdapat banyak jenis buah hutan yang dimanfaatkan oleh responden dalam penelitian ini yaitu , alpukat (*Persea americana*), durian (*Durio zibethinus*), petai (*Parkia speciosa*), jengkol (*Archidendrom pauciflorum*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), lada (*Piper nigrum*), pala (*Myristica fragrans*), kopi (*Coffea*). Pemanfaatan buah-buahan hutan ini tidak dapat dilakukan pengambilan kapan saja dikarenakan pokok buah yang hanya berbuah satu tahun sekali. Buah-buahan dari dalam hutan dinilai sangat memberikan pengaruh kepada masyarakat dikarenakan kondisi hutan yang masih terjaga menjadikan keberadaan pokok buah masih sangat banyak dijumpai (Pardede dkk, 2018). Pada saat musim buah seluruh responden akan masuk ke hutan untuk mengambil buah-buahan tersebut untuk menambah pendapatan perekonomian mereka disamping pekerjaan utama sebagai pekebun. Proses pengeluaran buah-buahan dari dalam hutan didasarkan pada kemampuan responden untuk membawa jumlah beban yang mereka ambil.

Alpukat (*Persea americana*) merupakan tanaman HHBK yang sering dijumpai di lahan garapan HKM. Buah ini berwarna hijau kekuningan tergantung kematangannya dan sejak lama telah diperdagangkan. Penelitian yang telah dilakukan memperoleh hasil bahwa 28 petani yang menanam alpukat dan menjualnya saat panen. Buah alpukat merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Tamalia dkk, 2018). Komoditas ini merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang diperdagangkan di dalam dan diluar negeri. Usahatani alpukat dapat dikembangkan sehingga kebutuhan pasar dapat dipenuhi dan mendatangkan keuntungan bagi petani (Tamalia dkk, 2018).

Tanaman HHBK selanjutnya adalah cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Komoditi cengkeh merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memberikan kontribusi terhadap perekonomian (Lisnawati dkk, 2017). Cengkeh adalah kuntum bunga kering dari pohon atau atau tanaman cengkeh yang

tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia sudah sejak dulu terkenal sebagai negara penghasil cengkeh (Adyatma dan Budiana, 2013). Cengkeh merupakan jenis HHBK yang memiliki harga jual tinggi. Petani dapat menjual komoditi HHBK ini dengan harga Rp 85.000 hingga Rp 100.000 per kilogram.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berikutnya adalah jengkol (*Archidendrom pauciflorum*) merupakan HHBK yang dimanfaatkan oleh petani. Hal ini dapat dilihat dari 39 petani memanfaatkan jengkol. Jengkol yang merupakan tanaman khas tropis ini memiliki buah yang sebenarnya adalah biji atau polong dari buah yang sebenarnya. Tiap polong terdapat kurang lebih 5-7 buah. Pohon jengkol sendiri mampu tumbuh hingga mencapai 10-27 meter. Darwin (2010) menyatakan bahwa kulit jengkol mengandung senyawa tannin yang berfungsi sebagai anti bakteri, antiseptik dan obat luka bakar. Pada era modern ini banyak bisnis yang memanfaatkan jengkol sebagai bahan makanan seperti keripik dan kue. Jengkol merupakan HHBK yang dapat dijual dengan harga Rp. 9.000 hingga Rp. 10.000 per kilogram.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berikutnya adalah lada (*Piper nigrum*), merupakan salah satu komoditas primer dan sub sektor perkebunan masih merupakan andalan utama untuk memperoleh devisa Negara, oleh karena itu sektor pertanian masih tetap memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia (Yazmi dkk, 2017). Petani yang menanam lada di lahan HKm hanya 12 orang, sehingga produksi lada yang diperoleh tidak banyak. Pengelolaan lahan dan tanaman lada oleh petani HKm di Gapoktan Wira Karya Sejahtera belum sepenuhnya intensif. Pemangkasan tanaman lada dan tiang panjat lada dilakukan satu kali dalam satu tahun, demikian pula dengan pemupukan. Pupuk yang diberikan masih seadanya dan belum sesuai dengan petunjuk pemupukan karena keterbatasan biaya dan pengetahuan.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berikutnya adalah petai (*Parkia speciosa*),

merupakan pohon tahunan tropis dari suku polong-polongan. Petai mempunyai nilai guna yang cukup tinggi sebagai bahan pangan dan industri, serta berpotensi dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti obat hati, ginjal, sembelit, depresi, anemia dan lain-lain (Mulyono, 2013). Banyaknya manfaat yang diperoleh dari petai, petani dapat menjual petai dengan harga Rp 10.000 per empong. Selain dijual petani juga memanfaatkan petai untuk dikonsumsi sendiri.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berikutnya adalah durian (*Durio zibethinus*), merupakan tanaman hasil perkebunan yang telah lama dikenal oleh masyarakat. Tanaman durian di habitat aslinya tumbuh di hutan belantara yang beriklim tropis (Nutfah, 2015). Buah durian yang banyak diminati karena memiliki rasa yang cukup unik dan juga berbagai macam manfaat untuk kesehatan, sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Ashari, 2017). Minat yang begitu tinggi dari masyarakat dalam mengonsumsi durian menjadikan buah ini memiliki prospek unggulan yang baik untuk dikembangkan sehingga dapat memberikan pendapatan bagi petani. Petani biasanya menjual durian dengan cara borongan per pohon. Harga durian per pohon biasanya mencapai Rp 500.000 – Rp 1.000.000.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berikutnya adalah pala (*Myristica fragrans*), merupakan salah satu komoditi spesifik unggulan lokal daerah Tanggamus yang dapat memberikan kontribusi ekonomi bagi daerah, lebih khusus kepada petani dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan. Pala dikenal dengan aromanya dan merupakan komoditas ekspor. Bentuk komoditi primer pala dari buah, fuli dan biji merupakan produk yang bernilai tinggi dengan prospek pengembangan bisnis di pasaran internasional sebagai komoditi ekspor unggulan (Lawalata dkk, 2017). Pala diketahui memiliki nilai jual yang tinggi, sebagaimana pendapat Hidayati (2011) bahwa nilai jual dari pala kering sebesar Rp 59.195/kg dan Rp 11.903/kg untuk pala basah. Untuk daerah Gisting harga penjualan

fulli pala Rp 120.000/kg dan harga jual pala kering sebesar Rp 46.000/kg.

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) berikutnya adalah kopi (*Coffea*), merupakan salah satu komoditi perdagangan subsektor perkebunan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan dalam rangka memperbesar pendapatan petani. Hal ini terlihat dari peran sektor perkebunan kopi terhadap penyediaan lapangan kerja, penyedia devisa negara melalui ekspor (Amisan dkk, 2017). Dalam penyediaan lapangan kerja untuk uahatani kopi dapat memberi kesempatan kerja sebagai pedagang pengumpul hingga eksportir, buruh perkebunan dan buruh industri pengelola kopi. Kopi merupakan komoditas yang dapat dibudidayakan pada sistem agroforestri (Pratiwi, 2019). Hal ini sesuai dengan pola agroforestri yang dilakukan oleh petani HKM Wira Karya Sejahtera sehingga produksi kopi yang melimpah. Komoditi kopi adalah tanaman yang paling dominan dibudidayakan oleh petani. Terlihat dari 94 petani yang menanam kopi. Petani menjual kopi dengan harga Rp 15.000 – Rp 18.000/ kg.

IV. PENUTUP

1. Jenis-jenis tanaman HHBK yang ada di lahan garapan hutan kemasyarakatan di areal Hutan Lindung Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pematang Neba, Kabupaten Tanggamus adalah alpukat (*Persea americana*), petai (*Parkia speciosa*), durian (*Durio zibethinus*), jengkol (*Archidendrom pauciflorum*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), lada (*Piper nigrum*), pala (*Myristica fragrans*), kopi (*Coffea*).
2. Tanaman HHBK yang dominan dipilih dan ditanam di lahan garapan adalah kopi (*Coffea*).

REFERENSI

- [1] Adyatma, I. C. dan Budiana, D. N. 2013. Analisis efisiensi penggunaan faktor produksi pada usahatani cengkeh di Desa Manggisari. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 2(9): 424-429.
- [2] Amisan, R. E., Laoh, O. E. H. Dan Kapantow, G. H. M. 2017. Analisis pendapatan usahatani kopi di Desa Purworejo Timur, Kecamatan Modayag, Kabupaten Bolaang Mongodow Timur. *Jurnal Agri-SosioEkonomiUnsrat*. 13(2): 229-236.
- [3] Arifandy, M. I dan Sihaloho, M. 2015. Efektivitas pengelolaan hutan bersama masyarakat sebagai resolusi konflik sumber daya hutan. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*. 3(2): 147-158.
- [4] Ashari, S. 2017. *Durian : King of Fruits*. UB Press. Malang.
- [5] Darwin. 2010. Perbedaan percepatan penyembuhan luka bakar dari ekstrak kulit buah jengkol (*Pithecellobium lobatum benth*) dalam bentuk sediaan salep dan gel secara praklinis pada tikus putih jantan jalur wistar. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas farmasi USU. Medan.
- [6] Novasari, D., Qurniati, R. dan Duryat. 2020. Keragaman jenis tanaman pada system pengelolaan hutan kemasyarakatan. *Jurnal Belantara*. 3(1): 41-47.
- [7] Herwanti, S., Safe'I, R. dan Hidayat, W. 2017. Jenis hasil hutan bukan kayu yang dikembangkan di taman hutan raya Wan Abdul Ranchman. Prosiding seminar nasional pengabdian kepada masyarakat. pp. 117-122.
- [8] Hidayati, R. 2011. Perbandingan Pendapatan dan Keuntungan Petani Pala (*Myristica fragrans houtt*) Antara Penjualan Dalam Bentuk Basah Dan Kering Di Kecamatan Agam. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Padang.
- [9] Indrasari, D., Wulandari, C. dan Bintoro, A. 2017. Pengembangan potensi hasil hutan bukan kayu oleh kelompok sadar hutan lestari wana agung di register 22 Way Waya Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(1): 81-91.
- [10] Irawanti, S. A. P., Suka, S. dan Ekawati. 2012. *Peranan kayu dan hasil bukan kayu dari hutan*
- [11] *rakyat pada pemilikan lahan sempit : Kasus Kabupaten Pati. Jurnal Penelitian Sosial*
- [12] *dan Ekonomi Kehutanan*. 9(3) : 113-125p.

- [13] Jafar, I. 2013. Pengetahuan masyarakat dalam pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan. Bogor.
- [14] Kaskoyo, H., Mohammed, A., and Inoue, M. 2017. Impact of community forest program in protection forest on livelihood outcomes: tangga masyarakat. *Peronema Forestry Science Journal*. 3(2).
- [15] A case study of Lampung Province, Indonesia. *Journal of Sustainable Forestry*. 36(3): 250-263.
- [16] Lawalata, M., Thenu, S. F. W. dan Tamaela. M. 2017. Kajian pengembangan potensi perkebunan pala banda di Kecamatan Neira Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agribisnis Kepulauan*. 5(2): 132-150.
- [17] Liebman, M., Matthew J. dan Helmers. 2013. Using biodiversity to link agricultural productivity with environmental quality: Results from three field experiments in Iowa, *Renew Agric Food Syst*. 28(2): 115-128.
- [18] Lisnawati., Handayani. dan Kalaba, Y. 2017. Analisis pemasaran cengkeh di Desa Jono Oge Kecamatan Sirenja Kabupaten Donggala. *Jurnal Agroland*. 24(3): 172-180.
- [19] Manyamsari, I. dan Mujiburrahmad. (2014). Karakteristik petani dan hubungannya dengan kompetensi petani lahan sempit (kasus : di Desa Sinar Sari Kecamatan Dramaga Kab. Bogor Jawa Barat). *Jurnal Agrisept*. 15(2), 58-74.
- [20] Nutfah, S. 2015. Strategi pengembangan usahatani durian (*Durio zibethinus murr*) di Kecamatan Sirenja Kabupaten Donggala. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*. 4(3): 85-102.
- [21] Palmolina M. 2014. Peranan hasil hutan bukan kayu dalam pembangunan hutan kemasyarakatan di Perbukitan Menoreh (Kasus di Desa Hargorejo, Kokap. Kulon Progo, D.I. Yogyakarta). *Jurnal Ilmu Kehutanan* 8(2): 120-127.
- [22] Pardede, K. N., Sribudiani, E. dan Yoza, D. 2018. Kontribusi pemanfaatan hasil hutan bukan kayu terhadap pendapatan masyarakat sekitar Suakamargasatwa Bukit Rimbang Bukit Balang. *Jurnal Ilmu Kehutanan Faperta Universitas Riau*. 2(2): 17-25.
- [23] Pohan, RM, Purwoko, A, Martial, T. 2014. Kontribusi hasil hutan bukan kayu dari hutan produksi terbatas bagi pendapatan rumah tangga masyarakat. *Peronema Forestry Science Journal*. 3(2).
- [24] Pratiwi, Y.Y., Bintoro, A. dan Riniarti, M. 2013. *Komposisi dan Struktur Tegakan Zona Pemanfaatan Terbatas SPTN 1 Way Kanan, Taman Nasional Way Kambas*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi V, Lembaga Penelitian Universitas Lampung, Lampung, 19-20 November.
- [25] Pratiwi, A. M., Kaskoyo, H. dan Herwanti, S. 2019. Efisiensi pemasaran agroforestri berbasis kopi berdasarkan keragaan pasar: studi kasus di Pekon Air Kubang, Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(3): 229-308.
- [26] Puspita, N. T., Qurniati, R. dan Febryano, I. G. 2020. Modal sosial masyarakat pengelola hutan kemasyarakatan kesatuan pengelolaan hutan Batutegi. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1): 54-64.
- [27] Suhesti, E. dan Hadinoto. 2015. Hasil hutan bukan kayu madu sialang di Kabupaten Kampar (studi kasus:Kecamatan Kampar Kiri Tengah). *Jurnal Kehutanan*. 10(2): 16-26.
- [28] Tamalia, D. I., Santoso, S. I. dan Budiraharjo, K. 2018. Analisis tingkat pendapatan usahatani alpukat di kelompok tani Kabupaten Semarang. *Jurnal Mediagro*. 14(1): 1-11.
- [29] Qurniati, R., Febryano, I. G., and Zulfiani, D. 2017. How trust influence social capital to support collective action in agroforestry development. *Journal of Biological Diversity* .18(3): 1201–1206.
- [30] Wanderi., Qurniati, R. dan Kaskoyo, H. 2019. Kontribusi tanaman agroforestry terhadap pendapatan petani dan kesejahteraan petani. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1): 118-127.
- [31] Yazmi., Suyatno, A. dan Imelda. 2017. Analisis finansial usahatani lada putih (*Piper nigrum linn*) di Desa Ratu Sepudak Kecamatan Galing Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Social of Agriculture*. 6(2): 42-56.

Analisis Daya Dukung Fisik Fasilitas Wisata Curup Gangsa

Ratna Sari¹, Agus Setiawan¹, Gunardi Djoko Winarno¹, Yulia Rahma Fitriana¹

¹Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*ratnasarii1205@gmail.com

aslulila@gmail.com

gundowino@gmail.com

yulia.fitriana@fp.unila.ac.id

Intisari — Curup Gangsa merupakan salah satu air terjun yang terkenal di Kabupaten Way Kanan. Banyaknya wisatawan yang terus meningkat dan kepuasan wisatawan akan fasilitas yang cukup memadai dapat memberikan dampak negatif kerusakan lingkungan dan fasilitasnya apabila daya dukung fasilitas terlampaui. Salah satu cara efektif untuk menghindari hal tersebut yang perlu dilakukan adalah pembatasan maksimum jumlah wisatawan menggunakan perhitungan *Physical Carrying Capacity* (PCC). Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi daya dukung fisik fasilitas wisata Curup Gangsa. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi dan wawancara. Pengambilan sampel responden sebanyak 99 orang menggunakan teknik *probability sampling* dengan cara *random sampling*. Data yang diperoleh dari perhitungan PCC dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan daya dukung fisik fasilitas wisata Curup Gangsa dalam satu hari mencapai 6.932 orang, artinya jumlah wisatawan yang berkunjung ke kawasan Curup Gangsa masih berada di bawah daya dukung fasilitas dengan rata-rata perharinya adalah 150 orang sehingga tidak akan mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan dan fasilitas. Namun disaat liburan sekolah, libur hari raya dan libur akhir pekan jumlah wisatawan perhari mencapai 1.500 orang sehingga dapat melebihi daya dukung fisik fasilitas tertentu. Pihak pengelola perlu melakukan kenaikan harga tiket masuk di hari libur sebesar 40% guna penambahan dan perbaikan fasilitas agar tidak terjadi *over carrying capacity*.

Kata kunci — Curup gangsa, daya dukung fisik, fasilitas, wisatawan.

Abstract — Curup Gangsa is one of the famous water fall in Way Kanan Regency. The number of tourists that continues to increase and tourist satisfaction with adequate facilities can negatively impact the environment and its facilities if the carrying capacity of the facilities is exceeded. One effective way to avoid this that needs to be done is to limit the maximum number of tourists using the Physical Carrying Capacity (PCC) calculation. This study aims to estimate the physical carrying capacity of Curup Gangsa tourism facilities. This research was conducted by observation and interview methods. Sampling of 99 respondents using probability sampling techniques was conducted in a way of random sampling. Data obtained from PCC calculations were analyzed descriptively. The results showed the physical carrying capacity of Curup Gangsa tourism facility in one day reached 6.932 people, meaning that the number of tourists visiting the Curup Gangsa area was still below the carrying capacity of facilities with an average of 150 people so that it would not result in environmental and facilities damaged. But during school holidays, eid fitri and eid adha holidays and weekends holidays the number of tourists per day reaches 1.500 people so that it can exceed the physical carrying capacity of certain facilities. The manager needs to increase the price of admission on holidays by 40% in order to add and improve facilities to avoid over carrying capacity.

Keywords— Curup Gangsa, facilities, physical carrying capacity, tourists.

I. PENDAHULUAN

Pengembangan pariwisata saat ini semakin pesat karena dapat menunjang devisa negara dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar. Beranekaragamnya jenis pariwisata seperti wisata alam, wisata budaya dan wisata sosial memiliki ciri khas tersendiri [6]. [9] menjelaskan bahwa adanya potensi industri pariwisata yang dikembangkan dan jumlah pengunjung yang meningkat dapat digunakan

untuk meningkatkan devisa negara. Keberlanjutan kawasan pariwisata perlu didukung oleh kepuasan pengunjung terhadap suatu destinasi wisata. [7] mengungkapkan adanya peluang yang berperan dalam bidang konservasi dan pembangunan yang berkelanjutan dapat dipandang sebagai industri pariwisata melalui pengembangan wisata berbasis konservasi dengan tetap menjaga keseimbangan antara perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan yang lestari.

Salah satu produk utama pariwisata yaitu objek wisata di lingkungan itu sendiri. Wisatawan akan berkunjung ke destinasi wisata tersebut karena suatu alasan empiris dan fasilitas yang dapat memuaskan kebutuhannya [11]. Dalam hal ini, objek wisata yang dikembangkan adalah curup (air terjun) yang secara administrasi terletak di Desa Kotaway, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Dikembangkannya curup ini sebagai objek wisata karena banyaknya wisatawan dan kepuasan wisatawan terhadap objek daya tarik curup tersebut dan fasilitasnya cukup memadai. [17] berpendapat bahwa penyediaan fasilitas yang memadai dari segi kualitas mempengaruhi minat dan kepuasan wisatawan untuk berkunjung. Kepadatan wisatawan yang terus meningkat menjadi salah satu faktor yang membuat wisatawan berfikir adanya kepuasan wisatawan di suatu kawasan wisata. Namun meningkatnya jumlah pengunjung yang melampaui daya dukung kawasan wisata tersebut dapat menimbulkan dampak negatif. Salah satu cara untuk meminimalkan dampak negatif pengunjung terhadap suatu kawasan wisata adalah dengan melakukan pembatasan jumlah pengunjung. Pembatasan jumlah pengunjung ini berhubungan dengan daya dukung fisik fasilitas yang ada di suatu kawasan [10].

Daya dukung fasilitas fisik wisata merupakan batas maksimum wisatawan yang dapat ditampung oleh fasilitas fisik pendukung di suatu tempat wisata tanpa menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan [14]. Konsep daya dukung muncul sebagai alat yang efektif untuk menghindari dampak negatif yang terjadi akibat dari angka kunjungan yang berlebihan [2]. Dalam pengembangan pariwisata berkelanjutan, konsep daya dukung muncul dengan maksud untuk menghindari tingkat kejenuhan yang membahayakan lingkungannya. Hal ini menjadi perhatian bagi pihak pengelola dan merupakan salah satu cara efektif untuk melindungi tujuan secara fisik, sosial, budaya, dan ekologis dengan menetapkan batas atas jumlah wisatawan yang diizinkan memasuki lokasi wisata [15]. Hal ini terutama karena objek tujuan wisata memiliki kapasitas terbatas untuk menarik wisatawan

serta kegiatan-kegiatan terkait. Peningkatan jumlah wisatawan yang berlebihan dapat menimbulkan *over carrying capacity* yang menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan kelestarian sumberdaya. Untuk mewujudkan pariwisata yang berkelanjutan maka perlu dilakukan perhitungan *Physical Carrying Capacity* (PCC) [3]. Selain itu perhitungan daya dukung fisik sangat membantu dalam pembuatan kebijakan, perencanaan fasilitas, alokasi sumber daya alam, dan lainnya. Perhitungan daya dukung fisik penting dilakukan dengan tujuan untuk mengestimasi daya dukung fisik fasilitas wisata Curup Gangsa. Diketahuinya daya dukung fisik dapat mempermudah pengelola membuat keputusan tentang intensitas kunjungan maksimum sesuai dengan keadaan kawasan wisata.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian analisis perhitungan daya dukung fisik fasilitas wisata ini dilaksanakan di objek wisata Curup Gangsa Desa Kotaway, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan pada bulan Desember-Januari 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kamera, laptop, *Global Positioning System* (GPS), peta tematik kawasan wisata Curup Gangsa dan kuesioner. Objek penelitian ini adalah wisatawan di Curup Gangsa.

Data primer dalam penelitian ini adalah daya dukung fasilitas-fasilitas wisata yang terdapat di objek wisata Curup Gangsa. Data primer dikumpulkan melalui survey lapangan dengan melakukan kegiatan wawancara dengan responden dan observasi. Data sekunder yang dikumpulkan adalah data mengenai keadaan umum dan kelembagaan pengelolaan objek wisata Curup Gangsa serta data pendukung lainnya. Data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan berupa laporan, literatur yang terkait dengan penelitian berupa buku, jurnal, penelitian terdahulu, dan web.

Unit penelitian adalah wisatawan yang berada di Curup Gangsa. Populasi penelitian didasarkan pada rata-rata jumlah kunjungan wisatawan Curup Gangsa tiga tahun terakhir (2015, 2016, dan 2017) yaitu 9.667 orang,

agar mendapatkan jumlah responden yang maksimal berdasarkan interval waktu. Selanjutnya jumlah responden dihitung menggunakan formula slovin dengan tingkat kesalahan sebesar 10% [1] yaitu.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{9.667}{1 + 9.667 (0,10)^2} = 98,97.$$

$$n = 99 \text{ responden.}$$

Keterangan :

n = Ukuran sampel

N=Ukuran populasi rata-rata jumlah pengunjung tiga tahun terakhir (2015, 2016, 2017).

e=Batas toleransi kesalahan dalam pengambilan sampel 10%.

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *probability sampling* dengan cara *random sampling*. Dalam hal ini pengambilan sampel dari anggota populasi dilakukan secara acak dengan batasan umur responden yang dipilih yaitu 12-65 tahun karena untuk mengetahui perbedaan persepsi dari golongan muda dan tua. Alasannya menurut [21] karena golongan tua lebih berpengalaman dan lebih banyak memberikan pendapat dalam memberikan keputusan. Kemudian dilakukan perhitungan daya dukung fisik kawasan menggunakan data primer dan sekunder melalui formula pendekatan CC (*Carrying Capacity*) menggunakan acuan standar kebutuhan fasilitas wisata yang dikutip dari Neufert dan dianalisis secara deskriptif. Formula pendekatan CC (*Carrying Capacity*) sebagai berikut [4].

$$CC \text{ (Carrying Capacity)} = \frac{\text{area yang disediakan pengelola}}{\text{rata-rata kebutuhan area per individu}}$$

$$\text{Koefisien rotasi} = \frac{\text{Waktu yang disediakan pengelola}}{\text{rata-rata waktu satu kegiatan per individu}}$$

$$\text{Daya dukung Kawasan per hari} = CC \times \text{Koefisien rotasi}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perkembangan Wisata Curup Gangsa

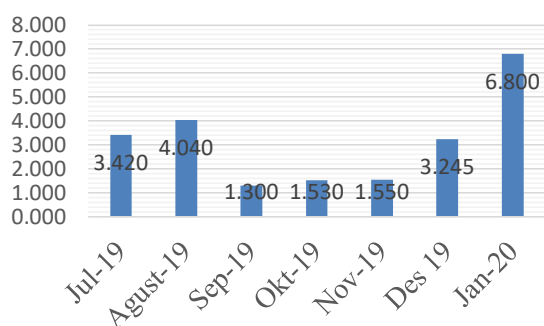
Objek wisata air terjun yang menjadi objek penelitian terletak di Desa Kotaway, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan. Objek wisata tersebut merupakan milik pribadi atau perorangan dan dibuka sejak

tahun 1990. Objek wisata tersebut dibuka dan dikelola menjadi objek wisata dengan nama Curup Gangsa sejak tahun 2015. Sejak dibuka tahun 2015 tercatat jumlah pengunjung sebanyak 7.900 orang, tahun 2016 sebanyak 9.800 orang, dan tahun 2017 sebanyak 11.300 orang. Tarif tiket masuk sebesar Rp 5.000/orang sangat terjangkau oleh wisatawan lokal, sehingga mendorong banyak wisatawan untuk datang. Selain karcis masuk yang murah, keindahan dan kealamian yang dimiliki Curup Gangsa tersebut menjadi daya tarik. Menurut [19] pemandangan yang indah, kelengkapan fasilitas, biaya yang relatif terjangkau dan kemudahan akses untuk berwisata menjadikan jumlah wisatawan meningkat di suatu kawasan wisata.

Sejak awal tahun 2018 wisata Curup Gangsa berada di bawah naungan Dinas Pariwisata Kabupaten Way Kanan yang dikelola oleh kelompok sadar wisata (Pokdarwis). Kelompok sadar wisata atau biasa disebut Pokdarwis adalah bentuk kelembagaan di tingkat masyarakat yang anggotanya terdiri dari warga sekitar sebagai pelaku kepariwisataan yang memiliki kepedulian, peran, dan tanggung jawab serta berkontribusi dalam merencanakan dan mengembangkan Curup Gangsa. Pokdarwis yang bernama Pokdarwis Gangsa Indah ini dibentuk sejak tahun 2016. Struktur keorganisasian Pokdarwis Gangsa Indah terdiri dari 30 orang mulai dari penasehat, ketua, wakil ketua, sekretaris, bendahara, dan seksi-seksi diantaranya adalah seksi keamanan dan ketertiban, seksi kebersihan dan keindahan, seksi daya tarik wisata dan kenangan, seksi humas dan pengembangan SDM, dan seksi pengembangan usaha. Setiap jabatan pada Pokdarwis Gangsa Indah memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing. Pemasaran objek wisata Curup Gangsa oleh pihak Pokdarwis dilakukan melalui media promosi dalam bentuk Instagram dan *Youtube*. Melalui media tersebut Curup Gangsa dapat terkenal dan menarik perhatian pengunjung untuk menikmati keindahan curup secara langsung. Sejalan dengan penelitian [13] bahwa pengembangan pariwisata perlu dilakukan melalui strategi pemasaran agar dapat

meningkatkan minat dan jumlah kunjungan wisatawan.

Pengunjung merupakan orang yang datang dengan tujuan untuk berwisata ke Curup Gangsa. Pengunjung yang datang ke Curup Gangsa terdiri atas pengunjung yang berasal dari Lampung dan luar Lampung. Data pengunjung pada rentang bulan Juli 2019 sampai dengan Januari 2020 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr 1. Data pengunjung Curup Gangsa bulan Juli 2019 sampai dengan Januari 2020.

Data dari Dinas Pariwisata Way Kanan diatas menunjukkan jumlah kunjungan meningkat pada bulan Juli 2019, Agustus 2019, Desember 2019, dan Januari 2020. Hal ini disebabkan libur hari raya Idul Fitri, Idul Adha, liburan sekolah dan akhir pekan. Menurut [22] hari libur merupakan salah satu faktor yang membuat bertambahnya jumlah wisatawan karena masyarakat memanfaatkan waktu liburannya untuk berwisata bersama keluarga dan rekan-rekannya. Sejalan dengan yang diungkapkan oleh [19] sebagian besar wisatawan merupakan wisatawan yang berasal dari dalam Lampung, didominasi oleh pelajar dan warga setempat dengan tujuan untuk berwisata atau berrekreasi sehingga dapat mengeksplorasi diri dan menikmati keindahan di kawasan yang masih alami.

Kenaikan jumlah kunjungan dapat meningkatkan jumlah pendapatan bagi masyarakat yang mengelola. Akan tetapi menurut [5] peningkatan jumlah kunjungan dapat meningkatkan terjadinya kerusakan terhadap fasilitas. Meningkatnya jumlah kunjungan membuat pihak pengelola melakukan pengembangan terhadap fasilitas dan aktivitas wisata setiap tahunnya secara

bertahap. Pada tahun 2020 pihak pengelola menambah fasilitas *flying fox* dengan tarif sekali naik Rp 10.000/orang dan aktivitas tersebut hanya dibuka pada hari sabtu dan minggu saja.

B. Fasilitas Wisata

Fasilitas wisata merupakan sarana penunjang untuk mendukung keberlangsungan kegiatan wisatawan dalam memenuhi kebutuhannya saat menikmati kawasan wisata yang dikunjungi. Sejalan dengan penelitian [23], salah satu faktor yang menarik wisatawan berkunjung ke suatu destinasi wisata adalah adanya fasilitas yang dapat memenuhi kebutuhannya selama di tempat wisata. Fasilitas yang tersedia di Curup Gangsa yaitu:

1. Loket karcis

Loket karcis merupakan tempat pembelian tiket masuk Curup Gangsa. berdasarkan kondisi fisik dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong memadai, dan kebersihan tergolong cukup memadai. Letaknya tepat di samping pintu masuk Curup Gangsa

2. Area parkir

Terdapat tiga bagian area parkir yaitu parkir motor, mobil, dan bus. Area parkir dijaga oleh warga sekitar agar pengawasan lebih maksimal. Berdasarkan kondisi fisik, kebersihan dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong cukup memadai.

3. Rumah pohon

Rumah pohon merupakan salah satu fasilitas yang disediakan pihak pengelola untuk menikmati keindahan curup dari atas pohon. Berdasarkan kondisi fisik, kebersihan dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong cukup memadai.

4. Tempat sampah

Tempat sampah yang tersedia di Curup Gangsa sudah cukup banyak namun masih kurangnya kesadaran massa dalam menjaga kebersihan sehingga tingkat kebersihannya masih kurang. Berdasarkan kondisi fisik, kebersihan dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong cukup memadai.

5. Toilet

Toilet yang tersedia di Curup Gangsa ada tiga pintu, letaknya berada di arah utara curup. Berdasarkan kondisi fisik,

- kebersihan dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong cukup memadai.
6. Mushola
Mushola merupakan tempat ibadah, secara kualitas mushola yang disediakan masih kurang memadai karena terlalu kecil dan tidak bisa untuk solat berjamaah. Berdasarkan kondisi fisik, kebersihan dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong cukup memadai.
 7. Jalan setapak
Jalan setapak merupakan infrastruktur yang digunakan sebagai akses keluar dan masuknya Curup Gangsa sekaligus jalanan yang dilalui wisatawan selama berada di kawasan. Berdasarkan kondisi fisik dan kebersihan tergolong cukup memadai, namun berdasarkan kenyamanan dalam penggunaan tergolong kurang memadai.
 8. *flying fox*
Flying fox merupakan salah satu wahana atraksi yang disediakan pengelola untuk wisatawan untuk hari sabtu dan minggu atau hari libur. Berdasarkan kondisi fisik dan kebersihan tergolong cukup memadai, namun berdasarkan kenyamanan dalam penggunaan tergolong kurang memadai.
 9. Gazebo
Gazebo merupakan area peristirahatan sementara untuk wisatawan selama di tempat wisata. Gazebo di Curup Gangsa tersedia sebanyak 12 unit. Berdasarkan kondisi fisik dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong memadai, namun berdasarkan kondisi kebersihan tergolong cukup memadai.
 10. Warung

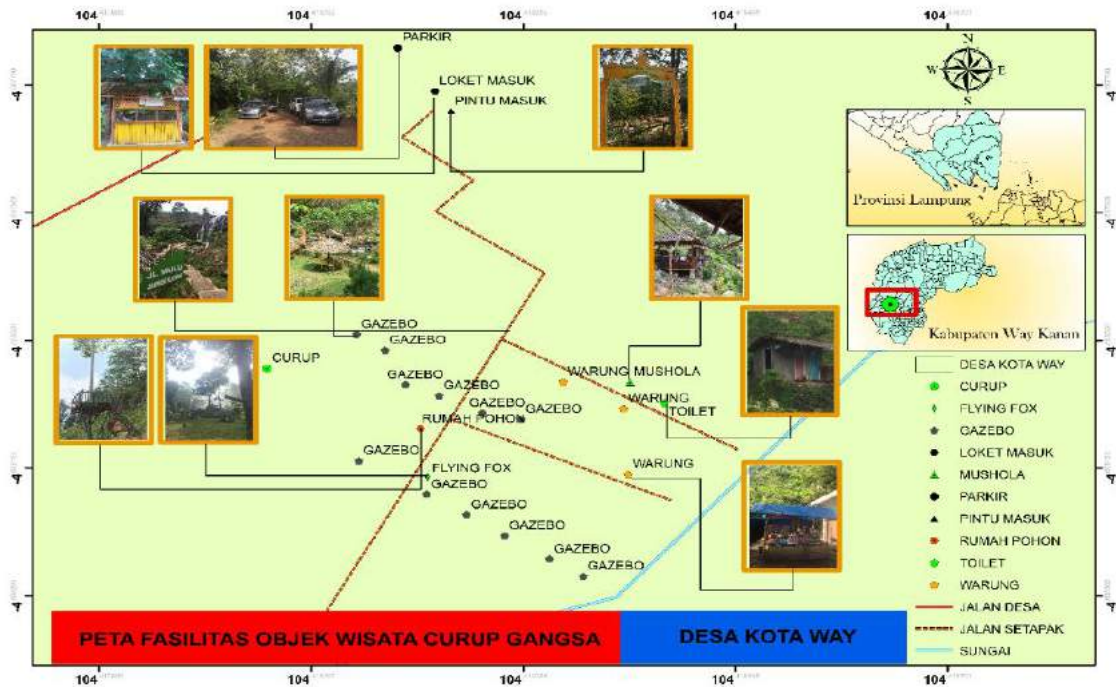
Terdapat 3 warung kecil di Curup Gangsa yang menyediakan makanan ringan dan minuman. Berdasarkan kondisi fisik dan kenyamanan dalam penggunaan tergolong memadai, namun berdasarkan kondisi kebersihan tergolong cukup memadai.

Fasilitas-fasilitas tersebut sudah mencukupi dari segi kualitas dan kuantitas. Namun untuk tingkat kebersihan masih kurang karena kurangnya kesadaran wisatawan saat berada dalam kawasan wisata, sehingga adanya fasilitas yang lengkap dan bersih dapat mempengaruhi minat wisatawan untuk berkunjung kembali. Sejalan dengan pendapat [20], ketersediaan fasilitas di suatu destinasi wisata berpengaruh terhadap minat kunjungan wisatawan. Hal tersebut membuat pihak pengelola dalam menentukan strategi perencanaan keberlanjutan wisata melalui penyediaan fasilitas.

C. Daya Dukung Fisik Fasilitas Wisata

Daya dukung fisik fasilitas wisata penting untuk diketahui oleh pihak pengelola kawasan wisata, sehingga dapat diketahui kemampuan setiap fasilitas dalam menampung wisatawan perharinya. Implementasi dalam memperbesar nilai daya dukung diperlukan perencanaan sesuai kondisi kawasan.

Berdasarkan hasil observasi dilakukan pemetaan terhadap posisi fasilitas-fasilitas yang ada di Curup Gangsa yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr 2. Peta fasilitas objek Wisata Curup Gangsa.

Wisatawan menikmati secara langsung keindahan Curup Gangsa menggunakan berbagai fasilitas tersebut. Diketahui luasan fasilitas parkir 900 m^2 , pintu gerbang $1,5 \text{ m}^2$, loket karcis masuk 6 m^2 , rumah pohon 9 m^2 , toilet 10 m^2 , jalan setapak 136 m^2 , *flying fox* 1 m^2 , gazebo 7 m^2 , dan warung 9 m^2 . [23] berpendapat apabila fasilitas di suatu wisata dapat memenuhi kebutuhan wisatawan dan wisatawan merasa puas selama di lokasi maka wisatawan akan memberikan penilaian dan referensi yang bagus kepada orang lain.

Penilaian daya dukung fasilitas penting untuk diketahui karena berhubungan dengan kepuasan pengunjung dalam menikmati beberapa kegiatan wisata tanpa terhalangi kondisi fasilitas. [26] mengungkapkan tingkat kepuasan wisatawan dan keberlangsungan kegiatan wisatawan terhadap fasilitas yang tersedia di suatu kawasan wisata berkaitan dengan daya dukung. Daya dukung dari masing-masing fasilitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya Dukung Fasilitas Wisata Curup Gangsa

No	Fasilitas Wisata	Standar Kebutuhan		Disediakan Oleh Pengelola		Daya Dukung Setiap Fasilitas (Unit/Orang)	Koefisien Rotasi	Daya Dukung Fasilitas Setiap Hari (Orang)
		Unit/Luas Per Orang* (m^2)	Waktu (Menit)	Luas (m^2)	Waktu (Menit)			
		a	b	c	d	e= c/a	f=d/b	g=e*f
1.	Pintu Gerbang	3	1	1.5	540	1	540	540
2.	Loket karcis masuk	4,0	5	6	540	2	108	216
3.	Area Parkir							
	A. Bus	24,0	240	600	540	25	2,25	2.800
	B. Mobil	12,0	240	250	540	21	2,25	225
	C. Motor	1,5	240	50	540	33	2,25	148
4.	Rumah Pohon	2,0	30	9	540	5	18	81
5.	Toilet	2,0	10	30	540	15	54	810

6. Mushola	1,0	15	9	540	9	36	324	
7. Jalan Setapak	1,6	60	136	540	85	9	765	
8. <i>Flying Fox</i>	1,0	15	1	360	1	24	24	
9. Gazebo	1,0	60	84	540	84	9	756	
10. Kantin/Warung	1,0	60	27	540	27	9	243	
Jumlah								6.932

Keterangan: *berdasarkan standar kebutuhan fasilitas wisata (Neufert, 2002). Pada Tabel 1 dapat dilihat, daya dukung fasilitas wisata Curup Gangsa dalam satu hari mencapai 6.932 orang per hari. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas-fasilitas tersebut masih dapat menampung seluruh wisatawan. Pihak pengelola dalam melakukan pengembangan wisata harus memperhatikan daya dukung fisik fasilitas wisata karena dapat mempengaruhi kepuasan wisatawan dalam berkunjung. Meningkatnya minat wisatawan untuk berkunjung kembali dapat terwujud apabila fasilitas objek wisata yang tersedia tersebut mampu memberikan kebutuhan wisatawan tanpa harus bergantian, sehingga dapat memberikan kepuasan kepada wisatawan. Oleh karena itu, [16] berpendapat apabila jumlah wisatawan meningkat dan daya dukung fasilitas terlampaui maka terhadap kawasan wisata tersebut perlu dilakukan penambahan fasilitas agar tidak mengganggu proses kegiatan wisatawan.

1. Infrastruktur

Infrastruktur merupakan bangunan penunjang fasilitas yang berperan dalam mendorong kualitas wisata sebagai pelengkap utama, sehingga memenuhi kebutuhan wisatawan saat berada di kawasan wisata [18]. Berdasarkan kondisi aktual keadaan infrastruktur di Curup Gangsa dinilai masih kurang memadai apabila dilihat dari segi kualitas. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan pembatasan jumlah wisatawan agar tidak mengurangi tingkat kepuasan wisatawan. Menurut [8] dalam pengembangan objek wisata diperlukan penambahan dan peningkatan sarana infrastruktur untuk mendukung keberlanjutan kawasan wisata agar wisatawan merasakan kenyamanan.

Fasilitas infrastruktur di Curup Gangsa meliputi area parkir, pintu gerbang dan jalan setapak. Daya dukung fasilitas parkir menunjukkan banyaknya kendaraan yang dapat ditampung dalam satuan luas kawasan. Menurut [12] masing-masing jenis kendaraan memiliki kemampuan untuk menampung yang berbeda-beda, motor mampu menampung sebanyak 2 orang, mobil sebanyak 5 orang bus, dan bus sebanyak 50 orang. Daya dukung fasilitas parkir di Curup Gangsa adalah 3.173 orang/hari dengan luasan yang disediakan

pengelola 900 m². Fasilitas parkir dijaga oleh pihak pengelola selama 9 jam mulai pukul 09.00-18.00 WIB. Daya dukung pintu gerbang adalah 540 orang/hari, dengan rotasi sebanyak 540 kali, yang berarti dalam satu kali rotasi mampu menampung 1 orang. Dan daya dukung fasilitas jalan setapak adalah 765 orang/hari. Jalan setapak dengan lebar 1 meter dan anak tangga sebanyak 136 memiliki koefisien rotasi sebesar 9 kali dan dalam satu kali rotasi mampu menampung 85 orang.

Berdasarkan kondisi aktual jumlah kunjungan wisatawan meningkat hingga mencapai 1.500 orang di saat liburan sekolah, Idul Fitri dan Idul Adha, serta libur akhir pekan sehingga dapat membuat kemacetan pada akses jalan setapak. Akan tetapi pada hari-hari biasa, jumlah kunjungan wisatawan rata-rata 150 orang. Hal ini menjadi perhatian pihak pengelola untuk mengatasi dengan cara menambah dan memperbesar area tersebut. Terutama membuat jalan setapak sebagai akses keluar dan masuk curup agar wisatawan dapat berjalan dengan lancar tanpa kemacetan ketika masuk dan keluar curup. Menurut [25] istilah jalan wisata dikenal dengan jalan setapak yang diperuntukkan untuk pejalan kaki saat menikmati kawasan wisata dari loket wisata menuju areal wisata. Kondisi infrastruktur

berpengaruh terhadap kenyamanan wisatawan dalam menikmati kawasan berwisata.

2. Fasilitas dan Pelayanan

Fasilitas dan pelayanan sangat berpengaruh positif terhadap wisatawan. Fasilitas dan pelayanan suatu kawasan wisata berhubungan dengan kepuasan wisatawan apabila dari segi kualitas menunjukkan bahwa fasilitas yang digunakan berkualitas dan pelayanan yang diberikan sesuai dengan harapan [17]. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa fasilitas dan pelayanan di suatu kawasan wisata merupakan bagian yang menentukan keberlanjutan pariwisata yang dicirikan dengan adanya kunjungan sejumlah wisatawan. Oleh sebab itu, pihak pengelola perlu mengetahui kapasitas pelayanan fasilitas yang ada dan kebutuhan wisatawan terhadap objek wisata Curup Gangsa.

Fasilitas dan pelayanan yang tersedia di wisata Curup Gangsa meliputi loket karcis masuk, rumah pohon, toilet, mushola, *flying fox*, gazebo, dan warung. Fasilitas-fasilitas tersebut dapat mendukung dan memenuhi kegiatan wisatawan saat di lokasi. Hasil yang didapatkan dari perhitungan daya dukung fasilitas loket karcis masuk di wisata Curup Gangsa 216 orang/ hari, diperoleh koefisien 108 kali dengan luasan yang disediakan pengelola 1,5 m² mampu menampung 2 orang dalam satu kali rotasi. Loket tersebut dijaga oleh pihak pengelola selama 9 jam mulai pukul 09.00-18.00 WIB. Daya dukung fasilitas rumah pohon sebanyak 81 orang/ hari dengan rotasi sebanyak 18 kali, artinya dalam satu kali rotasi mampu menampung 5 orang. Daya dukung fasilitas wisata toilet sebesar 810 orang/hari. Toilet merupakan fasilitas yang penting bagi wisatawan di suatu kawasan wisata. Wisata Curup Gangsa menyediakan toilet umum sebanyak 3 pintu dengan perhitungan koefisien rotasi yang didapatkan sebanyak 54 kali. Artinya dalam satu kali rotasi setiap toilet mampu menampung wisatawan sebanyak 5 orang. Daya dukung fasilitas mushola merupakan kebutuhan wisatawan dalam memenuhi kebutuhan hidupnya untuk melakukan ibadah. Daya

dukung fasilitas wisata untuk menampung wisatawan paling kecil adalah *flying fox* sebagai sarana pendukung wisata dengan jam operasional selama 6 jam di hari sabtu dan minggu saja, fasilitas ini memiliki kapasitas 24 orang/hari. Koefisien rotasi *flying fox* adalah 24 kali, yang artinya dalam satu kali rotasi mampu menampung 1 orang. Daya dukung fasilitas mushola adalah 324 orang/hari dengan luasan yang disediakan pengelola sebesar 9 m², terhitung koefisien rotasi sebanyak 36 kali, yang artinya dalam satu kali rotasi mampu menampung 9 orang. Fasilitas gazebo merupakan area peristirahatan yang dibutuhkan wisatawan saat berada di kawasan wisata. Gazebo yang tersedia di Curup Gangsa sebanyak 12 unit dengan luasan per unit adalah 7 m². Daya dukung fasilitas gazebo sebesar 756 orang/hari. Artinya dengan koefisien rotasi sebanyak 9 kali mampu menampung 7 orang tiap unit gazebo. Dan daya dukung fasilitas warung di curup gangsa sebesar 243 orang/hari. Fasilitas kantin/warung di Curup Gangsa sebanyak 3 kantin dengan luasan masing-masing sebesar 9 m² diperoleh koefisien rotasi sebanyak 9 kali. Artinya untuk tiap warung mampu menampung 9 orang dalam satu kali rotasi.

Jumlah kunjungan wisatawan perhari rata-rata 150 orang namun disaat liburan dapat mencapai 1.500 orang. Perhitungan daya dukung fisik fasilitas wisata Curup Gangsa yang diperoleh lebih besar jumlah wisatawannya disaat liburan sekolah, hari raya Idul Fitri dan Idul Adha, serta libur akhir pekan daripada nilai daya dukung fisik untuk setiap fasilitas perharinya. Hal ini biasanya terjadi di hari-hari tertentu seperti liburan sekolah, tahun baru, dan hari raya idul fitri dan adha. Sejalan dengan penelitian [10], apabila jumlah wisatawan setiap harinya melebihi kapasitas daya dukung akan meningkatkan kerusakan fasilitas. Hal ini dapat diatasi dengan memperbesar nilai daya dukung fasilitas kawasan yaitu pihak pengelola memanfaatkan kenaikan harga tiket masuk di hari libur dan liburan sebesar 40% akibat jumlah kunjungan yang meningkat sehingga keuntungannya digunakan untuk biaya tambahan menambah fasilitas di lahan-lahan yang masih kosong.

Tindakan tersebut dapat menghindari terjadinya kerusakan lingkungan terhadap fasilitas yang menimbulkan *over carrying capacity* di Curup Gangsa. Berdasarkan hal tersebut pihak pengelola dapat mengoptimalkan penyediaan fasilitas agar tidak menurunkan kepuasan wisatawan dan curup tersebut dapat berjalan secara berkelanjutan. Sejalan dengan pendapat [24], bahwa pihak pengelola harus mengoptimalkan wisatawan dengan fasilitas daya dukung fisik yang tercukupi di suatu kawasan agar menciptakan kenyamanan bagi wisatawan dan pariwisata yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan perekonomiannya.

IV. PENUTUP

Jumlah wisatawan yang berkunjung ke objek wisata Curup Gangsa masih berada di dalam daya dukung fisik fasilitas yaitu 6.932 orang/hari. Fasilitas tersebut meliputi pintu gerbang, loket karcis masuk, area parkir, rumah pohon, toilet, mushola, jalan setapak, *flying fox*, gazebo, dan warung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tiada kata yang diucapkan selain kata terimakasih yang sebesar besarnya kepada pihak pengelola Curup Gangsa karena sudah memberikan kesempatan dan membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Arikunto, S., *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*, Rineka Cipta, Jakarta, 2011.
- [2] Attallah, N.F, "The estimation of physical and real carrying capacity with application on Egypt's tourist sites," *Journal of Tourism Research.*, no. 1, vol. 12, hal. 67-85. 2015.
- [3] Budiani, S.R., Puspitasari, L., Adibah, M.N., Basuki, S.N. dan Fauzia, A, "*Kajian daya dukung fisik wisata berkemah Telaga Cebong Desa Sembungan untuk mendukung pariwisata berkelanjutan*," *Majalah Geografi Indonesia.*, no.1, vol. 33, hal. 9-15. 2019.
- [4] Boullon, R.C., *Planificacion del Espacio Turistico*, Trillas, Mexico, 1985.
- [5] Damanik dan Janianton, "Isu-isu krusial dalam pengelolaan desa wisata dewasa Ini," *Jurnal Kepariwisata Indonesia.*, no.3, vol. 5, hal. 127–137. 2009.
- [6] Devy, H.A, "Pengembangan obyek dan daya tarik wisata alam sebagai daerah tujuan wisata di Kabupaten Karanganyar," *Jurnal Sosiologi Delima.*, no. 1, vol. 32, hal. 34-44. 2017.
- [7] Hakim, L., *Dasar-Dasar Ekowisata*, Banyumedia Publishing, Malang, 2004.
- [8] Lallo, C., Poluan, R.J. dan Waani, J.O, "Persepsi wisatawan terhadap fasilitas infrastruktur di Pantai Pasir Putih Kabupaten Manokwari Propinsi Papua Barat," *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota.*, no. 3, vol 3, hal. 181-188. 2016.
- [9] Mahbub, A.S., Wahyunira, A. dan Achmad, A, "Persepsi masyarakat terhadap rencana pengembangan ekowisata karst di Desa Sambueja, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros," *Jurnal Perennial.*, no. 2, vol. 14, hal. 51-60. 2018.
- [10] Marcelina, S.D., Febryano, I.G., Setiawan, A. dan Yuwono, S.B, "Persepsi wisatawan terhadap fasilitas wisata di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas," *Jurnal Belantara.*, no. 2, vol 1, hal. 45-53. 2018.
- [11] Muhamad, M, "Kapasitas daya dukung fisik dan lingkungan optimal sebagai daya dukung kepariwisataan alam Yogyakarta Utara setelah pascaerupsi merapi 2010," *Jurnal Kawistara.*, no. 2, vol. 3, hal. 117-226. 2013.
- [12] Neufert, E., *Data Arsitek*, Erlangga, Jakarta, 2002.
- [13] Nuraeni, B.S, "Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi minat kunjung ulang wisatawan Museum Ranggawarsita Semarang," *Jurnal Bisnis Strategi.*, no. 1, vol. 23, hal. 1-20. 2014.
- [14] Purwanto, S., Syaufina, L. dan Gunawan, A, "Kajian potensi dan daya dukung taman wisata alam bukit kelam untuk strategi pengembangan ekowisata," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.*, no. 2, vol. 4, hal. 119-125. 2014.

- [15] Rajan, B., Varghese, V. dan Pradeepkumar, A, "Beach carrying capacity analysis for sustainable tourism development in the south west coast of India," *Environmental Research, Engineering and Management.*, no. 63, vol. 1, hal. 67-73. 2013.
- [16] Riyaldi., Rahmah,A. dan Chaliluddin, "Pengaruh daya dukung fasilitas terhadap aktivitas pendaratan ikan (PPI) Sawang Ba'u Kecamatan Sawang," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah.*, no. 1, vol. 4, hal. 49-59. 2019.
- [17] Rosita., Marhanah, S. dan Wahadi, W.H, "Pengaruh fasilitas wisata dan kualitas pelayanan terhadap kepuasan pengunjung di Taman Margasatwa Ragunan Jakarta," *Jurnal Manajemen Resort dan Leisure.*, no. 1, vol. 13, hal. 61-72. 2016.
- [18] Rozy, E.F. dan Koswara, A.Y, "Karakteristik infrastruktur pendukung wisata pantai sanggar Kabupaten Tulungagung," *Jurnal Teknik ITS.*, no. 2, vol. 6, hal. 651-655. 2017.
- [19] Sari, Y., Yuwono, S.B. dan Rusita, "Analisis potensi dan daya dukung sepanjang jalur ekowisata hutan mangrove di Pantai Sari Ringgung, Kabupaten Pesawaran, Lampung," *Jurnal Sylva Lestari.*, no. 3, vol. 3, hal. 31-40. 2015.
- [20] Siregar, Y.C, "Fasilitas pada ekowisata danau naga sakti di Kabupaten Siak Sri Indrapura Riau," *Jurnal Online Mahasiswa FISIP.*, no. 2, vol. 4, hal. 1-11. 2017.
- [21] Slamet, Y., *Pembangunan Masyarakat Berwawasan Partisipasi*, Sebelas Maret University Press, Surakarta, 1993.
- [22] Sofyan, A., Hidayat, W., Winarno, G.D. dan Harianto,S.P, "Analisis daya dukung fisik, riil dan efektif ekowisata di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat," *Jurnal Sylva Lestari.*, no.2, vol 7, hal. 225-234. 2019.
- [23] Sulistiyana, R.T., Hamid, D. dan Azizah, D.F, "Pengaruh fasilitas wisata dan harga terhadap kepuasan konsumen (studi pada museum satwa)," *Jurnal Administrasi Bisnis.*, no. 1, vol. 25, hal. 1-9. 2015.
- [24] Walimbo, R., Wulandari, C. dan Rusita, "Studi daya dukung ekowisata air terjun Wiyono di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung," *Jurnal Sylva Lestari.*, no. 1, vol. 5, hal. 47-60. 2017.
- [25] Wearing, S., Scheinsberg, S., Grabowski, S. dan Tumes, K., *Understanding Track/Trail Experiences In National Parks: A Review*. Gold Coast, Queensland. CRC for Sustainable Tourism Pty Ltd, Australia, 2009.
- [26] WWF Indonesia., *Prinsip dan Kriteria Ekowisata Berbasis Masyarakat*, Departemen Kebudayaan dan Pariwisata dan WWF-Indonesia, Jakarta, 2009.

Keanekaragaman Flora di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdurrachman

Hendra Prasetya^{1*}, Bainah Sari Dewi², Prihandini Tria Okta Viani³, Arianto⁴, Sugeng Prayitno Harianto⁵

Jurusan Teknik Konservasi, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹hendra.prasetya@fp.unila.ac.id

²bainahsariwicaksono12@gmail.com

³prihandinitriaokta@gmail.com

⁴ariantopurba459@gmail.com

⁵sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

*corresponding author

Intisari — Taman Hutan Raya Wan Abdur Rahman (Tahura WAR) merupakan kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi. Tahura WAR terletak di Provinsi Lampung yang ditetapkan berdasarkan SK Menhut No. 408/kpts-II/1993 dengan luas 22,244 Ha. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang Indeks Nilai Penting (INP) jenis tumbuhan pada vegetasi Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Tahura WAR; dan untuk mengetahui struktur vegetasi dan komposisi jenis tumbuhan di Arboretum HPKT Tahura WAR. Metode penelitian yang digunakan adalah metode garis berpetak, dengan petak berukuran 20m x 20m digunakan untuk mengumpulkan data jenis pohon, petak ukuran 10m x 10m digunakan untuk mengumpulkan data jenis tiang, dan petak contoh ukuran 5m x 5m digunakan untuk mengumpulkan data jenis pancang/semay, dengan jarak antar petak sebesar 100m, yang diletakkan sebanyak 2 Petak Ukur (PU) pada tiap arboretum. Jumlah arboretum yang terdapat di Arboretum HPKT Tahura WAR sebanyak 12 arboretum. Analisis data dilakukan dengan metode analisis vegetasi yang menghitung frekuensi, kerapatan, dominansi, frekuensi relatif, kerapatan relatif, dominansi relatif, dan Indeks Nilai Penting (INP). Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui Indeks Keanekaragaman Jenis, Indeks Kemerataan Jenis dan Indeks Kekayaan Jenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis pohon pada kawasan ini terdiri atas 19 jenis, dengan struktur vegetasi terdiri dari fase semai, pancang, tiang dan pohon. HPKT Tahura WAR memiliki Indeks Kekayaan Spesies *Margalef* (D_{mg}) sebesar 4,690288, Indeks keanekaragaman jenis *Shanon-wiener* (H') sebesar 2,720279, dan tingkat kemerataan spesies *Evenness* (E) sebesar 0,880052. INP tertinggi pada arboretum 1 adalah karet (*Hevea brasiliensis*) sebesar 184,72%; INP tertinggi pada arboretum 2 adalah durian (*Durio zibethinus*) sebesar 352,91%; pada arboretum 3 adalah kopi (*Coffea sp.*) sebesar 226,66%; pada arboretum 4 adalah karet (*Hevea brasiliensis*) sebesar 130,6%; pada arboretum 5 adalah durian (*Durio zibethinus*) sebesar 2031,9% ; pada arboretum 6 adalah durian (*Durio zibethinus*) sebesar 70,6%; pada arboretum 7 adalah kopi (*Coffea sp.*) sebesar 470,9%; pada arboretum 8 adalah cempaka (*Elmerilla ovalis*) sebesar 128,73%; pada arboretum 9 adalah cengkeh (*Syzigium aromaticum*) sebesar 191,66%; pada arboretum 10 adalah gamal (*Gliricidia sepium*) sebesar 225,77%; pada arboretum 11 adalah kakao (*Theobroma cacao*) sebesar 129,66%; dan arboretum 12 adalah karet (*Hevea brasiliensis*) sebesar 124,52%.

Kata kunci — Struktur vegetasi, keanekaragaman, analisis vegetasi, Tahura WAR.

Abstract — Wan Abdur Rahman Forest Park (Tahura WAR) is a nature conservation area for the purpose of collecting natural or artificial plants and or animals, native or non-native species, which are utilized for research, science, education, supporting cultivation, culture, tourism, and recreation. Tahura WAR is located in Lampung Province based on Minister of Forestry Decree No. 408 / kpts-II / 1993 with an area of 22,244 Ha. This study aims to obtain information about the Importance Value Index (INP) of plant species on the Integrated Conservation and Education Forest (HPKT) Tahura WAR Arboretum vegetation; and to find out the structure of vegetation and plant species composition in the HPKT Tahura WAR Arboretum. The research method used was the plot line method, with a plot measuring 20m x 20m used to collect tree species data, a 10m x 10m plot was used to collect pole type data, and a 5m x 5m sample plot was used to collect sapling / seedling data types, with a distance between plots of 100m, which are placed as many as 2 Plot (PU) on each arboretum. There are 12 arboretums in the HPKT Tahura WAR. Data analysis was performed using a vegetation analysis method that calculates frequency, density, dominance, relative frequency, relative density, relative dominance, and Important Value Index (INP). The purpose of this research is to find out the species diversity index, species richness index,

and evenness index. The results showed that the composition of tree species in this area consisted of 19 species, with vegetation structures consisting of seedlings, saplings, poles and trees. Based on the analysis conducted, the Tahura WAR Educational Forest area has a Margalef Species Wealth Index (Dmg) of 4.690288, a Shanon-wiener species Diversity Index of 2.720279, and Evenness Index (E) of 0,880052. The highest INP in arboretum 1 is rubber (*Hevea brasiliensis*) by 184,72%; The highest INP in arboretum 2 is durian (*Durio zibethinus*) of 352,91%; in arboretum 3 are coffee (*Coffea sp.*) of 226,7%; in arboretum 4 is rubber (*Hevea brasiliensis*) of 130,6%; in arboretum 5 are durian (*Durio zibethinus*) by 2031,9%; in arboretum 6 are durian (*Durio zibethinus*) by 70,6%; in arboretum 7 are coffee (*Coffea sp.*) by 470,9%; in arboretum 8 are cempaka (*Elmerilla ovalis*) of 128,73%; in arboretum 9 are cengkeh (*Syzigium aromaticum*) of 191,66%; in arboretum 10 is gamal (*Gliricidia sepium*) of 225,77%; in arboretum 11 are cacao (*Theobroma cacao*) at 129,66%; and arboretum 12 is rubber (*Hevea brasiliensis*) at 124,52%.

Keywords— Vegetation structure, diversity, vegetation analysis, Tahura WAR.

I. PENDAHULUAN

Struktur vegetasi didefinisikan sebagai organisasi tumbuhan dalam ruang yang membentuk tegakan dan secara lebih luas membentuk tipe vegetasi. Untuk mengetahui struktur vegetasi pada suatu kawasan digunakan analisis vegetasi. Analisis vegetasi pada kawasan hutan ditujukan untuk mengetahui struktur vegetasi suatu kawasan, komposisi jenis, dan pola distribusi [1] Informasi ilmiah mengenai kondisi vegetasi pada suatu kawasan akan dapat mengontrol dan mengupayakan pencegahan untuk menangani berbagai masalah lingkungan yang menjamin tercapainya tujuan perlindungan sistem-sistem ekologis dan sistem penyangga kehidupan, pengawetan sumber plasma nutfah dan pelestarian sumberdaya hayati, dan pemanfaatan secara lestari.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya, Tahura merupakan kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi. Salah satu Tahura yang ada di Provinsi Lampung adalah Tahura WAR. Tahura WAR ditetapkan berdasarkan SK Menhut No. 408/kpts-II/1993 dengan luas 22,244 Ha. Dengan adanya pertimbangan untuk menjamin pelestarian lingkungan dan konservasi alam tersebut status Register 19 Gunung Betung ditingkatkan menjadi Tahura dengan luas 22.249,31 ha. Seluas 1,143 Ha diberikan kepada Universitas Lampung

sebagai Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung Tahura WAR. Hingga saat ini perubahan lahan hutan/ konversi lahan merupakan ancaman yang serius untuk kawasan Tahura WAR.

Perubahan lahan hutan dapat disebabkan oleh masuknya masyarakat ke dalam kawasan hutan dan interaksi masyarakat dalam pengelolaan lahan di hutan [2] dan [3]. Masuknya masyarakat ke dalam kawasan hutan disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor ekonomi, faktor politik, faktor sosial dan faktor budaya dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya [4]. Menurut referensi [5] kurangnya alternatif mata pencaharian serta terbatasnya tingkat pendidikan dan keterampilan menjadikan masyarakat menggantungkan hidupnya pada hutan [6]. Perambahan yang dilakukan oleh masyarakat mengakibatkan alih fungsi lahan dan berdampak berkurangnya fungsi Tahura sebagai pelindung proses ekologi sistem penyangga kehidupan. Akibat dari berkurangnya fungsi pelindung proses ekologi ini salah satunya adalah berkurangnya keanekaragaman flora yang terdapat di Tahura Wan Abdur Rahman.

Penelitian terkait dengan keanekaragaman flora di Arboretum HPKT Tahura WAR menjadi penting dilakukan untuk menjamin fungsi Tahura sebagai pelindung proses ekologi sistem penyangga kehidupan serta fungsinya sebagai pelestarian lingkungan dan konservasi alam.

II. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman spesies

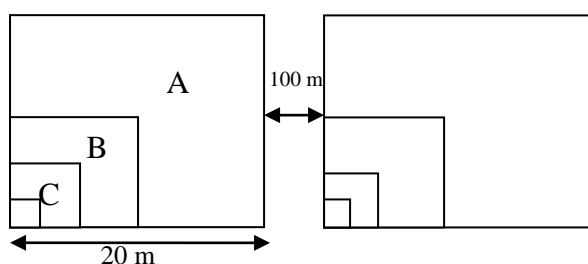
tumbuhan dan untuk mengetahui struktur vegetasi di Arboretum HPKT Tahura WAR.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Arboretum HPKT Tahura WAR yang dikelola oleh Universitas Lampung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2020. Alat yang digunakan yaitu rol meter, tali rafia, CH meter, alat tulis dan lembar pengamatan. Pengamatan dilakukan pada 12 Arboretum yang terdapat dalam kawasan Tahura WAR.

Jenis data yang dikumpulkan dikategorikan menjadi dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan menggunakan petak ukur (PU). Data sekunder diperoleh dengan cara melakukan studi literatur untuk mendapatkan informasi yang menunjang kegiatan penelitian.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data primer yaitu metode garis berpetak dengan petak berukuran 20m x 20m dan jarak antar petak sebesar 100m, yang diletakkan masing-masing sebanyak 2 PU pada setiap arboretum. Desain metode garis berpetak dapat dilihat pada Gambar 1.



keterangan :

A : petak contoh ukuran 20 m x 20 m

B : petak contoh ukuran 10 m x 10 m

C : petak contoh ukuran 5 m x 5 m

□: petak contoh ukuran 2 m x 2 m

Gambar 1. Desain Metode Garis Berpetak.

Dalam masing-masing petak contoh tersebut dibuat sub petak contoh ukuran 10m x 10m, dalam petak contoh tersebut dibuat lagi sub petak ukuran 5m x 5m dan di dalam petak contoh tersebut dibuat lagi sub petak

contoh ukuran 2m x 2m. Petak contoh ukuran 20m x 20m digunakan untuk mengumpulkan data jenis pohon, petak ukuran 10m x 10m digunakan untuk mengumpulkan data jenis tiang, dan petak contoh ukuran 5m x 5m digunakan untuk mengumpulkan data jenis pancang/semay.

Data yang diperoleh dari lapangan kemudian dianalisa untuk menentukan jenis-jenis yang dominan. Jenis dominan merupakan jenis yang mempunyai nilai penting tertinggi di dalam tipe vegetasi yang bersangkutan. Jenis dominan tersebut dapat diperoleh dengan menganalisis INP (%) sebagai penjumlahan kerapatan relatif, dominasi relatif dan frekuensi relatif dari masing-masing jenis yang terdapat dalam sampel plot [7], [8].

Komposisi dan struktur tumbuhan dapat diketahui dengan menggunakan analisis vegetasi dengan rumus sebagai berikut.

$$K = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas Petak Contoh (ha)}}$$

$$F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis (m2)}}{\text{Luas seluruh petak contoh (ha)}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis} \times 100 \%}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}}$$

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis} \times 100\%}{\text{Frekuensi seluruh jenis}}$$

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis} \times 100\%}{\text{Dominansi seluruh jenis}}$$

INP dihitung dengan menggunakan rumus:

$$INP = KR + FR + DR$$

Komposisi jenis dihitung berdasarkan jumlah jenis tumbuhan yang ditemukan. Struktur vegetasi diukur berdasarkan tinggi tegakan vegetasi.

Analisis data untuk mengetahui nilai keanekaragaman dalam penelitian ini menggunakan Indeks *Shanon-wiener*, Indeks *Margalef* dan Indeks *Evennes*. Indeks

Shanon-wiener dapat diketahui melalui persamaan berikut.

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right) \right]$$

Keterangan,

H' = Indeks Keragaman *Shannon-Wiener*,

S = Jumlah spesies,

ni = Jumlah individu spesies-i,

N = Total jumlah individu semua spesies.

Selain itu keanekaragaman juga dihitung dengan menggunakan indeks *Margalef*. Nilai Indeks *Margalef* akan semakin besar seiring dengan semakin luasnya plot contoh yang digunakan, dan semakin tinggi juga keanekaragamannya yang ditunjukkan pula oleh semakin besar nilai kekayaan jenisnya [18]. Persamaan Indeks *Margalef* yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$Dmg = \frac{s - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan,

Dmg = Indeks Diversitas *Margalef*,

S = Jumlah spesies,

Ni = Jumlah individu spesies-i,

N = Total jumlah individu semua spesies.

Sedangkan nilai pemerataan tumbuhan dihitung dengan menggunakan Indeks Pemerataan Spesies (*Evenness*) dengan rumus yang digunakan yaitu:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman *Shanon-Wiener*

S = Jumlah spesies

E = Indeks pemerataan spesies (*Evenness*).

Nilai indeks pemerataan berkisar 0-1, jika nilainya 0 menunjukkan tingkat pemerataan spesies tumbuhan pada komunitas tersebut sangat tidak merata, sedangkan jika nilainya mendekati 1 maka hampir seluruh spesies yang ada mempunyai kelimpahan yang sama [21].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahura WAR ditetapkan sebagai Kawasan Pelestarian Alam (KPA) berdasarkan keputusan Menteri Kehutanan No. 408/Kpts-II/1993. Hutan Pendidikan, Tahura WAR merupakan hasil dari Perjanjian Kerjasama antara Dinas Kehutanan Provinsi Lampung dengan Fakultas Pertanian Universitas Lampung tentang Pengembangan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Nomor: G/745.A/III.16/HK/2009 dan Nomor: 3632/H26/4/DT/2009 (UPTD Tahura WAR, 2009). Hutan Pendidikan, Tahura WAR memiliki luas 1.143 ha [2].

A. Analisis Vegetasi

Analisis vegetasi merupakan cara yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar sebaran berbagai spesies dalam suatu area melalui pengamatan langsung. Analisis vegetasi dilakukan dengan membuat plot dan mengamati morfologi serta identifikasi vegetasi yang ada [9].

Istilah-istilah yang biasa digunakan dalam analisis vegetasi yaitu frekuensi (F), kerapatan (K), dominansi (D), frekuensi relatif (FR), kerapatan relatif (KR), dominansi relatif dan Indeks Nilai Penting (INP) Frekuensi (F) suatu jenis menunjukkan penyebaran suatu jenis dalam suatu area, semakin merata penyebaran jenis tertentu, nilai frekuensinya semakin besar, sedangkan jenis yang nilai frekuensinya kecil, penyebarannya semakin tidak merata pada suatu areal [10].

Kerapatan (K) dari suatu jenis merupakan nilai yang menunjukkan penguasaan suatu jenis terhadap jenis lain pada suatu komunitas. Makin besar nilai dominansi (D) suatu jenis, makin besar pengaruh penguasaan jenis tersebut terhadap jenis lain. INP suatu jenis merupakan nilai yang menggambarkan peranan keberadaan suatu jenis dalam komunitas. Makin besar INP suatu jenis makin besar pula peranan jenis tersebut dalam komunitas. INP yang merata pada banyak jenis juga sebagai indikator semakin tingginya keanekaragaman hayati pada suatu ekosistem.

Selain analisis vegetasi, dilakukan pula inventarisasi jenis tanaman yang terdapat di Arboretum HPKT Tahura WAR. Inventarisasi dilakukan untuk mengetahui jenis pohon yang ada di kawasan Arboretum HPKT Tahura WAR. Data jenis Pohon yang terdapat di Arboretum HPKT Tahura WAR disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Pohon di Arboretum HPKT Tahura WAR.

No.	Jenis Pohon	Fase		
		Pancang	Tiang	Pohon
1.	Alpukat (<i>Persea americana</i>)	-	-	√
2.	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	√	√	√
3.	Sungkai (<i>Peronema canescens</i>)	-	√	√
4.	Gamal (<i>Gliricida sepium</i>)	√	√	√
5.	Cengkeh (<i>Syzigium aromaticum</i>)	√	√	√
6.	Cempaka (<i>Miselia campaca</i>)	-	-	√
7.	Kemiri (<i>Aleurites molucana</i>)	-	√	√
8.	Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia</i>)	-	√	√
9.	Jengkol (<i>Pithchellobium lobatum</i>)	√	√	√
10.	Sengon (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	-	-	√
11.	Melinjo (<i>Gnetum gnemon</i>)	-	√	√
12.	Randu (<i>Ceiba pentandra</i>)	-	√	√
13.	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	-	-	√
14.	Nangka (<i>Artocarpus heterophylla</i>)	-	-	√

15.	Petai (<i>Parkia speciosa</i>)	√	√	√
16.	Kecapi (<i>Sandroricum koetjape</i>)	√	√	√
17.	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	-	-	√
18.	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	-	-	√
19.	Duku (<i>Lansium Domesticum</i>)	-	-	√

Keterangan :

√ : ditemukan

- : tidak ditemukan

Berdasarkan inventarisasi pada kawasan Tahura WAR, terdapat 19 jenis pohon, dengan komposisi keanekaragaman jenis pada lokasi pengamatan bervariasi pada tingkat pancang, tiang, dan pohon. Hasil tersebut mengalami penurunan dibandingkan dengan penelitian [11] di Hutan Pendidikan, Tahura WAR yang mencatat 60 spesies pohon yang tercakup dalam 22 famili. Kriteria pohon dominan ini diambil dari nilai INP 10-60%.

Hasil analisis struktur vegetasi yang menunjukkan jenis-jenis tumbuhan dengan INP besar, dikategorikan sebagai penyusun utama komunitas tumbuhan pada kawasan Tahura WAR. Jenis-jenis ini ditemukan pada semua plot/petak contoh. Variasi komposisi dan struktur dalam suatu komunitas antara lain dipengaruhi oleh fenologi tumbuhan, dispersal, dan natalitas. Selain itu fertilitas dan fekunditas yang berbeda pada masing-masing jenis tumbuhan turut mempengaruhi keberhasilan menjadi individu baru.

Referensi [10] INP jenis tumbuhan pada suatu komunitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peranan jenis tumbuhan tersebut dalam komunitasnya tersebut. Kehadiran suatu jenis tumbuhan pada suatu daerah menunjukkan kemampuan adaptasi dengan habitat dan toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan. Hasil INP terbesar pada tiap arboretum di HPKT Tahura WAR disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Tumbuhan INP Terbesar pada Masing-Masing Arboretum di Tahura WAR

Arboretum	Nama Spesies	INP
1.	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	184,72%
2.	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	352,91%
3.	Kopi (<i>Coffea sp.</i>)	226,66%
4.	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	130,6%
5.	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	81,67%
6.	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	70,6%
7.	Kopi (<i>Coffea sp.</i>)	470,9%
8.	Cempaka (<i>Elmerilla ovalis</i>)	128,73%
9.	Cengkeh (<i>Syzigium aromaticum</i>)	191,66%
10.	Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	225,77%
11.	Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	129,66%
12.	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	124,52%

Berdasarkan hasil perhitungan INP tersebut, dapat diketahui bahwa jenis tumbuhan yang memiliki INP terbesar adalah durian (*Durio zibethinus*) yaitu sebesar 352,91%. INP tumbuhan pada tiap fase di arboretum 1 disajikan pada Tabel 3 sampai Tabel 14.

Tabel 3. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 1.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
pohon	Karet	0,25	84	70,93	155,18
	Melinjo	0,18	4	3,94	8,12
	Durian	0,06	4	3,46	7,52
	Jengkol	4	4	10,41	18,41
	Randu	4	4	11,23	19,23
tiang	Melinjo	6,66	6,66	10,44	23,76
	Karet	60	60	64,72	184,72
	Kakao	33,33	33,33	24,83	91,49
pancang	Kopi	0,25	50	38,39	88,64
	Kakao	0,18	37,5	56,98	94,66
	Pete	0,06	12,5	46,19	58,75

Tabel 4. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 2.

fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
pohon	Durian	58,3	33,3	261,3	352,9
	Petai	25,0	33,3	143,8	202,1
	Melinjo	8,3	16,7	30,0	55,0
	Alpukat	8,3	16,7	45,0	70,0
tiang	Durian	66,7	50,0	68,1	184,7
	Petai	11,1	25,0	12,6	48,7
	Karet	22,2	25,0	19,3	66,5

Tabel 5. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 3.

No.	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	Durian	29,6	20,0	29,2	78,8
2.	Kemiri	7,4	20,0	23,6	51,0
3.	Karet	44,4	20,0	26,7	91,1
4.	Alpukat	11,1	20,0	12,5	43,6
5.	Aren	3,7	10,0	2,9	16,6
6.	Randu	3,7	10,0	5,1	18,8
7.	Kopi	80,0	66,7	80,0	226,7
8.	Kakao	20,0	33,3	20,0	73,4

Tabel 6. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 4.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
pohon	Cempaka	26,7	16,7	81,1	124,4
	Karet	30,0	16,7	5,3	51,6
	Kemiri	13,3	16,7	1,0	31,0
	Petai	3,3	8,3	0,6	12,3
	Alpukat	6,7	16,7	1,3	16,3
	Mangga	6,7	8,3	3,7	18,7
	Nangka	6,7	8,3	1,3	16,3
	Durian	6,7	8,3	1,9	16,9
tiang	Petai	31,3	28,5	6,9	66,6
	Karet	50,0	28,5	11,5	121,3
	Durian	12,5	28,5	2,6	52,5
	Cengkeh	6,3	14,2	79,0	99,5
pancang	Cengkeh	27,3	33,3	29,1	89,7
	Petai	9,1	16,7	5,5	31,3
	Karet	54,5	33,3	42,7	130,6
	Kakao	9,1	16,7	21,7	47,5

Tabel 7. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 5.

fa se	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
po ho n	Trembesi	8,6	11,1	62,0	81,7
	Jati	2,9	11,1	0,5	14,5
	Karet	40,0	22,2	12,2	74,4
	Durian	25,7	22,2	1984,0	2031,9
	Melinjo	5,7	11,1	2,1	19,0
	Jengkol	8,6	11,1	1,1	20,8
	Duku	8,6	11,1	2,1	21,8
	Ti an	Karet	250,0	66,7	91,7
g	Jengkol	312,5	33,3	8,3	354,2
Pa nc an g	Kopi	75,0	50,0	10,0	135,0
	Durian	166,0	25,0	16,7	207,7
	Jengkol	833,0	25,0	1,3	859,3

Tabel 8. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 6.

No.	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	Mangga	3,2	5,9	6,8	15,9
2.	Tangkil	1,3	8,8	6,6	16,7
3.	Nangka	9,6	11,8	13,2	34,5
4.	Petai	3,2	5,9	11,5	20,6
5.	Alpukat	3,2	5,9	18,5	27,6
6.	Durian	25,4	11,8	33,5	70,6
7.	Kopi	3,2	11,8	0,6	15,5
8.	Kecapi	3,2	5,9	6,1	15,2
9.	Kakao	3,2	5,9	1,4	10,4
10.	Cengkeh	3,2	5,9	1,8	10,8

Tabel 9. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 7.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
pohon	Karet	61,8	6,5	61,9	130,2
	Alpukat	19,0	2,0	19,0	40,1
	Melinjo	14,3	1,5	14,3	30,0
	Randu	4,8	0,5	4,8	10,0
tiang	Karet	100,0	1,5	100,0	201,5
pancang	Durian	14,2	50,0	14,3	78,5
	Kopi	85,2	300,0	85,7	470,9

Tabel 10. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 8.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	INP (%)
pohon	Cempaka	33,03	25	128,73
	Kemiri	16,74	12,5	63,31
	Sonokeling	5,72	12,5	32,83
	Jengkol	5,72	12,5	33,96
	Durian	27,75	25	100,92
	Alpukat	11,01	12,5	40,18
	Sengon	100	100	100
	tiang	Cengkeh	41,17	40
Kopi		47,05	40	119,94
Gamal		11,76	20	59,16

Tabel 11. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 9.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
pohon	Gamal	50	33,33	25	108,3
	Cengkeh	50	66,66	75	191,6
tiang	Cengkeh	25	25	18,1	68,18
	Kopi	50	50	58,1	158,1
	Gamal	25	25	22,7	72,72

Tabel 12. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 10.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
pohon	Durian	9,09	50,0	15,1	74,23
	Gamal	90,91	50,0	84,8	225,7
tiang	Kopi	84,62	50,0	85,3	219,9
	Cengkeh	15,38	50,0	14,6	80,02

Tabel 13. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 11

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	INP (%)
pohon	Durian	20	20	87,39
	Alpukat	10	20	34,62
tiang	Kakao	9,09	33,33	129,66
	Sungkai	45,45	33,33	86,47
pancang	Kopi	100	100	300

Tabel 14. INP Jenis Spesies Tumbuhan pada Arboretum 12.

Fase	Nama Spesies	KR (%)	FR (%)	INP (%)
------	-----------------	-----------	-----------	------------

	Karet	60	20	12,52
pohon	Kopi	5	20	26,8
	Kakao	5	20	26,66
tiang	Kopi	45,45	33,33	83,85
pancang	Kopi	100	100	300

Perbandingan data jenis pohon yang diperoleh dengan data penelitian sebelumnya menunjukkan penurunan. Hasil inventarisasi terdapat sebanyak 19 spesies yang ditemukan di kawasan HPKT Tahura WAR sedangkan penelitian yang dilakukan [12] mencatat sebanyak 60 spesies pohon yang terdapat di kawasan HPKT Tahura WAR.

Referensi [6] menyatakan bahwa penurunan jumlah spesies yang ditemukan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu faktor ekonomi (pengaruh globalisasi dan kemajuan teknologi, perubahan fungsi lahan, bertambahnya jumlah penduduk dan perambahan hutan), faktor politik dan faktor sosial budaya. Faktor ekonomi sangat mempengaruhi keberadaan flora dan fauna, kegiatan pertanian yang dilakukan oleh masyarakat secara intensif dan ekstensif secara terus menerus dapat mengganggu aktivitas flora dan fauna dan dikhawatirkan dapat menurunkan populasi.

Referensi [12] menyatakan bahwa kegiatan alih fungsi lahan yang dilakukan masyarakat menjadi pertanian dan pemukiman berdampak terhadap penurunan jumlah populasi flora dan fauna yang ada. Referensi [13] menambahkan bahwa pengaruh globalisasi dan kemajuan teknologi juga berpengaruh terhadap keberadaan flora dan fauna. Akibat pengaruh globalisasi dan kemajuan teknologi terlihat dari bertambahnya luas areal yang digarap oleh masyarakat untuk bertani, produktivitas hasil pertanian mulai meningkat dan kesejahteraan masyarakat mulai tercapai. Selain itu, kegiatan berburu masih menjadi alternatif untuk menjadi nilai tambah bagi masyarakat [14].

Faktor politik sangat berpengaruh terhadap keberadaan flora dan fauna yaitu Penurunan luasan kawasan hutan mengakibatkan beberapa vegetasi endemik menghilang

Faktor sosial budaya pada masyarakat yang terjadi adalah mulai terbangunnya infrastruktur. Pembangunan infrastruktur tidak terlepas dari adanya kegiatan pola produksi, konsumsi dan

distribusi barang dan jasa yang mempengaruhi keberadaan flora dan fauna. Pola produksi, distribusi, dan konsumsi barang dan jasa sangat berpengaruh terhadap produktivitas hasil komoditi pertanian masyarakat, yaitu peningkatan harga komoditi. Produktivitas hasil pertanian sejalan dengan bertambahnya luasan garapan yang dimiliki masyarakat [15], [16]. Semakin meningkatnya luas garapan sangat mempengaruhi populasi flora dan fauna karena lahan garapan tersebut biasanya digunakan satwa-satwa untuk mencari makan, berkembang biak dan bertempat tinggal [17].

B. Indeks Keanekaragaman Jenis.

Keanekaragaman hayati terbagi kedalam tiga tingkatan yaitu keanekaragaman genetik, spesies, dan komunitas (ekosistem). Menurut referensi [18] keanekaragaman tersebut menentukan kekuatan adaptasi dari populasi yang akan menjadi bagian dari interaksi spesies. Keanekaragaman terdiri dari dua komponen yang berbeda yaitu kekayaan spesies dan pemerataan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman spesies tumbuhan di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR adalah 2,720279. Keanekaragaman Spesies yang dianalisis menggunakan Indeks *Shannon-wiener* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Keanekaragaman Spesies Berdasarkan Indeks *Shannon-wiener*.

Nama Spesies	Jumlah Spesies	H'
Alpukat (<i>Persea americana</i>)	4	0,140502
Cempaka (<i>Miselia campaca</i>)	2	0,086004
Cengkeh (<i>Syzigium aromaticum</i>)	9	0,233193
Duku (<i>Lansium Domesticum</i>)	1	0,050879
Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	11	0,25993
Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	7	0,201363
Jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0,050879
Jengkol (<i>Pitchellobium lobatum</i>)	5	0,162949
Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	4	0,140502
Karet	11	0,25993

(<i>Hevea brasiliensis</i>)		
Kemiri		
(<i>Aleurites molucana</i>)	2	0,086004
Kopi		
(<i>Coffea sp.</i>)	11	0,25993
Mangga		
(<i>Mangifera indica</i>)	1	0,050879
Melinjo		
(<i>Gnetum gnemon</i>)	5	0,162949
Nangka		
(<i>Artocarpus heterophylla</i>)	1	0,050879
Petai		
(<i>Parkia speciosa</i>)	6	0,183108
Randu		
(<i>Ceiba pentandra</i>)	2	0,086004
Sengon		
(<i>Enterolobium</i>		
<i>cyclocarpum</i>)	1	0,050879
Sonokeling		
(<i>Dalbergia latifolia</i>)	1	0,050879
Trembesi		
(<i>Samanea saman</i>)	1	0,050879
Sungkai		
(<i>Peronema canescens</i>)	1	0,050879
Kecapi		
(<i>Sandroricum</i>		
<i>koetjape</i>)	1	0,050879
Jumlah	88	2,720279

Konsep indeks keanekaragaman jenis pada dasarnya menggabungkan antara kekayaan spesies dan pemerataan dalam satu nilai. Semakin tinggi nilai keanekaragaman suatu kawasan menunjukkan semakin stabil komunitas di kawasan tersebut [20]. Namun, Referensi [19] menyatakan bahwa nilai indeks yang sama bisa dihasilkan dari berbagai kombinasi kekayaan spesies dan pemerataan spesies. Suatu komunitas yang tingkat kekayaan spesiesnya rendah tetapi pemerataannya tinggi atau komunitas dengan kekayaan spesies tinggi namun pemerataannya rendah dapat menghasilkan nilai keanekaragaman yang sama. Hal ini yang menyebabkan sulitnya indeks keanekaragaman diinterpretasi.

C. Indeks Kekayaan Spesies

Kekayaan spesies tumbuhan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa cara yaitu Indeks *Margalef*, Indeks *Menhinick*, Metode *Rarefaction*, dan Penduga *Jackknife*. Analisis kekayaan spesies dalam penelitian ini menggunakan perhitungan indeks

margalef. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai kekayaan spesies pada Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Tahura WAR sebesar 4,690288.

Semakin luas petak contoh yang digunakan, maka nilai Indeks *Margalef* akan semakin besar juga dan menunjukkan semakin tinggi keanekaragamannya [18]. Beberapa faktor dapat mempengaruhi perbedaan nilai kekayaan, diantaranya yaitu luas area, dan kondisi habitat yang berbeda. Hal ini yang menyebabkan nilai kekayaan spesies pada indeks ini tergantung dari jumlah spesies tumbuhan yang ditemukan dalam suatu petak pengamatan.

D. Indeks Kemerataan Spesies

Nilai indeks pemerataan digunakan untuk mengukur derajat pemerataan kelimpahan individu spesies dalam komunitas. Pemerataan menggambarkan keseimbangan antara satu komunitas dengan komunitas lainnya [19]. Hasil perhitungan indeks pemerataan pada Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Tahura WAR sebesar 0,880052. Menurut Referensi [21] nilai pemerataan yang mendekati satu menunjukkan bahwa suatu komunitas semakin merata penyebarannya, sedangkan jika nilai mendekati nol maka semakin tidak rata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemerataan spesies pada Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR berada pada pemerataan yang baik karena memiliki nilai indeks pemerataan mendekati 1.

V. KESIMPULAN

Jumlah spesies pohon yang ditemukan di dalam kawasan Hutan Pendidikan Tahura WAR adalah 19 spesies pohon dengan struktur vegetasi terdiri dari fase semai, pancang, tiang dan pohon. Berdasarkan analisis yang dilakukan, kawasan Hutan Pendidikan Tahura WAR memiliki Indeks Kekayaan Spesies *Margalef* (D_{mg}) sebesar 4,690288, Indeks keanekaragaman jenis *Shanon-wiener* (H') sebesar 2,720279, dan

tingkat pemerataan spesies *Evenness* (E) sebesar 0,880052.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada pihak UPTD Tahura WAR yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian hingga selesainya penelitian.

- [3] Wulandari C., Bintoro A., Rusita, Santoso T., Duryat, Kaskoyo H., and Budiono P. Community Forestry Adoption Based on Multipurpose Tree Species Diversity Towards to Sustainable Forest Management in ICEF of University of Lampung, Indonesia. *Biodiversitas*, 2018, vol. 19.
- [4] Lewerissa E. Interaksi Masyarakat Sekitar Hutan Terhadap Pemanfaatan Sumberdaya Hutan di Desa Wangogira, Kecamatan Tobelo Barat. *Jurnal Agroforestry*, 2015, vol. 10.
- [5] Senoaji, G. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Hutan Lindung Bukit Daun di Bengkulu. *Sosiohumaniora*, 2011, vol. 13.
- [6] Darma H. A, Afif Bintoro dan Duryat. Faktor-Faktor Penentu Perubahan Kondisi Keanekaragaman Flora dan Fauna di Sub-Sub DAS Khilau, Sub DAS Bulog, *DAS Sekampung*. *Jurnal Sylva Lestari*, 2019, vol. 7.
- [7] Dharmawan I. W. S., dan Samsuudin I. Dinamika Potensi Biomassa Karbon Pada Lanskap Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 2012, vol. 9.
- [8] Dharmawan I. W. S. "Evaluasi Dinamika Cadangan Karbon Tetap Pada Hutan Gambut Primer dan Bekas Terbakar di Hampangan dan Kalampangan, Kalimantan Tengah," Disertasi, Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Bogor. 2012.
- [9] Fahmi A. N, Pantiwati Y dan Rofieq A. *Keanekaragaman Flora Pada Ekosistem Hutan Rakyat Di Desa Prancak Kabupaten Sumenep*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, Malang, 2015.
- [10] Hamidun, M. S dan Baderan, D. W. K. *Analisis Vegetasi Hutan Produksi Terbatas Boliyohuto Provinsi Gorontalo*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo, 2013.
- [11] Wahyudi, A., S.P. Harianto, dan A. Darmawan. Keanekaragaman Jenis Pohon di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu

REFERENSI

- [1] Greig-Smith, P. *Quantitative Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publication. 1983.
- [2] Erwin, Bintoro A., dan Rusita. Keragaman Vegetasi di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Tahura Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 2017, vol. 5. Tahura Wan Abdull Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*, 2014, vol. 2
- [12] Kusumo, A., Nur Bambang, A., and Izzati, M. Struktur Vegetasi Kawasan Hutan Alam dan Hutan Rerdegradasi di Taman Nasional Tesso Nilo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 2016, vol. 14.
- [13] Andini, U. H. Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Dari Desa Tertinggal Menuju Desa Tidak Tertinggal (Studi di Desa Muktiharjo Kecamatan Margorejo Kabupaten Pati). *Jurnal Administrasi Publik*, 2015. vol. 3
- [14] Awak, T. F., Fatem, S., and Yohanita, A. Sistem Perburuan Landak Moncong Panjang (*Zaglossus bruijnii*) pada Masyarakat Kampung Waibem dan Kampung Saukorem Tambrau, Papua Barat. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 2016, vol. 9.
- [15] Kosmayanti, K., and Ermiaati, C. Pengaruh Modal dan Luas Lahan terhadap Pendapatan Petani Sawit di Desa Pangkatan Kecamatan Pangkatan Kabupaten Labuhan Batu Utara. *Jurnal PLANS : Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 2017, vol. 12.
- [16] Sugiartidiningsih. Pengaruh Luas Lahan terhadap Produktifitas Jagung di Indonesia Periode 1990-2006. *Jurnal Ekonomi Insentif Kopwil*, 2012, vol. 6.
- [17] Diarto, D., Hendrarto, B., and Suryoko, S. Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan Kawasan Hutan Mangrove Tugurejo di Kota Semarang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 2012, vol. 10.
- [18] Boontawee B, Phengkhilai C, Kao-sa-ard A. Monitoring and measuring forest biodiversity in Thailand. In Boyle TJB, Boontawee B. *Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests*. Bogor (ID): CIFOR, 1995.
- [19] Nahlunnisa, H., Ervival A.M., Zuhud Santosa, Y. Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Di Areal Nilai Konservasi Tinggi (Nkt) Perkebunan Kelapa Sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*, Vol. 21, pp. 91-98, 2016.

[20] Wirakusumah S. Dasar-dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas. Jakarta (ID): UI Press., 2003.

[21] Magurran AE. Ecological Diversity and Its Measurement. New Jersey (US): Princeton University Press, 1988.

Prevalensi Cacing Hati Pada Feses Rusa Timor (*Cervus timorensis*) di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

Bainah Sari Dewi, Purnama Edy Santosa, Rendi Cahyo Hendratmoko, Sugeng P. Harianto

Jurusan Kehutanan dan Peternakan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹Bainah.saridewi@fp.unila.ac.id

²Purnamaedysantosa@yahoo.co.id

³Rendicahyohendratmoko@gmail.com

⁴Sugeng.prayitno@fp.unila.ac.id

Intisari — Rusa timor (*Cervus timorensis*) merupakan salah satu hewan ruminansia. Umumnya ruminansia rentan terserang penyakit parasitik, salah satunya yaitu Fasciolosis. Fasciolosis merupakan penyakit parasitik yang disebabkan oleh cacing dari genus *Fasciola*. Penelitian ini dilakukan pada Maret-Mei 2019 dengan tujuan untuk mengetahui tingkat prevalensi cacing hati di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Metode yang dilakukan yaitu sedimentasi melalui feses untuk mengetahui rusa yang terinfestasi cacing hati. Hasil penelitian prevalensi cacing hati sebesar 0%. Hasil tersebut tidak menunjukkan adanya infestasi cacing hati pada rusa timor dikarenakan beberapa faktor yaitu terjaganya kebersihan kandang, perlakuan pemberian pakan, kondisi lahan di dalam kandang yang kering, tidak adanya genangan air di dalam kandang maupun di lokasi sumber pakan, dan rutin dilakukan pemberian obat cacing. Faktor tersebut dapat menghambat dan membunuh siklus hidup cacing hati.

Kata kunci — Rusa timor (*Cervus timorensis*), Cacing hati, *Fasciolosis*, Prevalensi, Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

Abstract — Timor deer (*Cervus timorensis*) is one of the ruminant animals. Generally ruminants are vulnerable to parasitic diseases, one of which is Fasciolosis. Fasciolosis is a parasitic disease caused by worms of the genus *Fasciola*. This research was conducted in March-May 2019 with the aim of finding out the prevalence of liver worms in Deer Park in the Forest Kingdom of Abdul Rachman. The method used is sedimentation through feces to find out deer infested with *Fasciola hepatica*. The results of the study showed a prevalence of *Fasciola hepatica* of 0%. These results do not indicate the presence of *Fasciola hepatica* infestations in Timor deer due to several factors, namely maintaining cleanliness of the cage, feeding treatment, the condition of the land in the dry cage, the absence of standing water in the cage or at the location of the feed source, and routine administration of anthelmintic. These factors can inhibit and kill the life cycle of *Fasciola hepatica*.

Keywords—Timor deer (*Cervus timorensis*), *Fasciola hepatica*, *Fasciolosis*, .Prevalence, Deer Park Forest Conservation Wan Abdul Rachman.

I. PENDAHULUAN

Penangkaran merupakan upaya perbanyakannya melalui pengembangbiakan dan pembesaran dengan tetap menjaga kemurnian jenisnya. Penangkaran juga dilakukan sebagai upaya untuk menghindari dari perburuan liar dan mencegah dari berbagai hal yang menyebabkan kematian satwa dilindungi (Purwaningsih dkk., 2017).

Salah satu satwa yang dilindungi di Indonesia menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa adalah semua genus *Cervus*, salah satunya adalah *Cervus timorensis* (Rusa

timor) (Departemen Kehutanan, 1999). Secara umum populasi rusa pada habitat alaminya (*in situ*) diindikasikan terus mengalami penurunan dari waktu ke waktu akibat kerusakan habitat dan tekanan perburuan (Kwatrina, 2011). Berdasarkan kategori IUCN *Red list*, Rusa timor termasuk ke dalam kategori spesies terancam (*Endangered species*). Hal ini disebabkan karena total populasi asli rusa timor di daerah penyebaran aslinya diperkirakan kurang dari 10.000 individu dewasa, dengan perkiraan penurunan sekurangnya 10 % selama tiga generasi sebagai akibat dari hilangnya habitat dan perburuan (IUCN, 2015).

Rusa merupakan salah satu hewan ruminansia. Pada umumnya ruminansia sering terserang penyakit parasitik, salah satunya yaitu Fasciolosis. Menurut Kardena dkk., (2016) Fasciolosis merupakan penyakit parasitik yang disebabkan oleh cacing dari genus *Fasciola*. Infeksi cacing hati (*Fasciola* spp) adalah sebuah infeksi parasit pada ruminansia besar di Indonesia yang dapat menyebabkan penderitaan kronis menahun, kekurangan darah, gizi, dan pertumbuhan menjadi lambat serta menimbulkan peradangan hati dan empedu pada ternak. Infeksi ringan yang berkepanjangan juga mengakibatkan ternak kurus, kondisis tubuh melemah, nafsu makan menurun, pembengkakan di bawah rahang, perut busung dan dapat menyebabkan kematian (Sadarman dkk., 2007). Menurut Kaplan (2001) penyakit parasit cacing (*Fasciolosis*) disebut juga sebagai penyakit parasit ekonomi yang cukup tinggi dan merugikan.

Perkembangbiakan serta penularan cacing hati (*Fasciola* sp.) lebih mudah terjadi pada kondisi lahan yang basah dan lembab. Rahman, (2017) menyatakan daerah dengan kondisi basah merupakan tempat yang cocok untuk perkembangbiakan cacing hati (*Fasciola* sp.). Pada kondisi tersebut memungkinkan adanya siput sebagai inang perantara sebagai siklus hidup cacing hati (*Fasciola* sp.) untuk berkembang biak dengan baik.

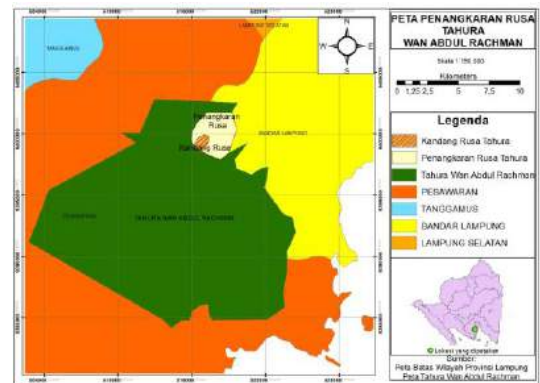
Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman belum diketahui jenis penyakit rusa khususnya penyakit cacing hati (*Fasciola* spp). Berdasarkan kondisi tersebut peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat prevalensi cacing hati melalui feses pada rusa yang ada di dalam penangkaran.

II. METODE PENELITIAN

KK. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret-Mei 2019 di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

(TAHURAWAR). Peta lokasi wilayah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Peta Lokasi Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR)

LL. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kotak pendingin, plastik penampung feses, kuisisioner, alat tulis, sarung tangan, timbangan analitik, beaker glass, saringan 100 mesh, tabung kerucut, cawan petri, slide glass, mikroskop, pipet, Mc. Master Plate dan stopwatch. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel feses rusa segar (baru didefekasikan), NaCl jenuh dan methylene blue 1%.

MM. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode sensus. Pengambilan data dilakukan berdasarkan jumlah individu yang berada di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR) sebanyak 45 sampel feses segar.

NN. Tahapan Penelitian

- 6) mengetahui jumlah populasi Rusa timor di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (TAHURA WAR) dengan cara mewawancara pengelola penangkaran
- 7) mengambil sampel feses rusa dalam kondisi segar
- 8) membawa sampel feses ke Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung
- 9) melakukan metode sedimentasi feses rusa timor
- 10) menganalisis data secara deskriptif.

OO. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Angka prevalensi cacing merupakan persentase keberadaan parasit yang terdapat dalam suatu populasi, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Juniar dkk., 2015).

$$\text{Prevalensi cacing} = \frac{\text{Jumlah rusa terinfeksi cacing}}{\text{Jumlah seluruh rusa}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif berdasarkan literatur terkait.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejumlah 45 sampel feses rusa timor telah diperiksa secara laboratorik untuk diamati keberadaan telur cacing *Fasciola sp.* di Laboratorium Parasitologi Lampung. Persentase rusa yang terinfeksi cacing hati dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase jumlah rusa yang terinfeksi cacing hati (*Fasciola sp.*)

No	Positif	Negatif
1	-	✓
2	-	✓
3	-	✓
4	-	✓
5	-	✓
6	-	✓
7	-	✓
8	-	✓
9	-	✓
10	-	✓
11	-	✓
12	-	✓
13	-	✓
14	-	✓
15	-	✓
16	-	✓
17	-	✓
18	-	✓
19	-	✓
20	-	✓

Tabel 1. Lanjutan

No	Positif	Negatif
21	-	✓
22	-	✓
23	-	✓
24	-	✓
25	-	✓
26	-	✓
27	-	✓
28	-	✓

29	-	✓
30	-	✓
31	-	✓
32	-	✓
33	-	✓
34	-	✓
35	-	✓
36	-	✓
37	-	✓
38	-	✓
39	-	✓
40	-	✓
41	-	✓
42	-	✓
43	-	✓
44	-	✓
45	-	✓
Prevalensi		0%

Hasil penelitian dari 45 sampel feses menunjukkan bahwa prevalensi cacing hati (*Fasciola sp.*) pada feses rusa di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman sebesar 0%. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor. Garsetiasih dkk (2007)., menyatakan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perkembangbiakan cacing hati yaitu manajemen pemeliharaan kandang, kualitas kandang, dan sanitasi lingkungan. Lebih lanjut Regina dkk (2018), juga menjelaskan faktor tertinggi yang berpengaruh pada perkembangbiakan cacing yaitu tanah, iklim, dan suhu.

Berdasarkan obeservasi yang telah dilakukan menunjukkan keadaan lokasi penangkaran yang baik mulai dari manajemen pemeliharaan kandang yang rutin dibersihkan, pemilihan hijauan sebagai pakan, pemisahan antara pemberian pakan dan minuman, serta pemberian obat cacing yang rutin diberikan, sehingga mengurangi potensi perkembangbiakan cacing hati. Menurut (Siswanto dkk., 2018) lingkungan yang kotor dan terdapat genangan air menyebabkan siklus hidup cacing hati cepat berkembangbiak dan rusa mudah terinfeksi. Ketiadaan cacing hati di Penangkaran Rusa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman disebabkan kondisi yang baik yakni ditandai dengan kondisi kandang yang kering.

Kondisi tanah secara fisik pada penangkaran saat pengambilan sampel feses nampak kering. Tanah dengan kondisi yang kering menyebabkan tidak adanya siput sebagai perantara cacing hati untuk menginfestasi rusa. Menurut Firdaus dkk (2018)., menjelaskan bahwa kondisi tanah yang lembab berkaitan dengan ditemukannya siput sebagai perantara siklus hidup cacing parasit.

Faktor lain yaitu perlakuan pemberian pakan yang diberikan. Berdasarkan pemberian pakan pada rusa, hijauan diperoleh dari lokasi yang tidak terdapat genangan air. Sebelum pakan diberikan pada rusa, terlebih dahulu didiamkan agar pakan sedikit layu karena terkena matahari. Hal ini bertujuan agar pakan tidak segar yang dapat memicu terjadi infestasi cacing pada rusa. Siswanto dkk (2018)., menyatakan bahwa pemberian pakan berupa hijauan ke ternak dalam keadaan segar dapat memicu terjadinya infestasi cacing hati (*Fasciola sp.*) pada rusa.

Ketiadaan cacing hati pada pengujian sampel feses mengindikasikan bahwa rusa timor dalam kondisi yang sehat. Hewan yang terinfestasi cacing dapat menghambat pertumbuhan dan penurunan berat badan (Rozi dkk., 2015). Dampak terparah hewan yang terserang *Fasciola sp.* mengalami gangguan fungsi hati, peradangan hati dan empedu, serta dapat menyebabkan kematian (Simarmata dkk., 2002).

IV. PENUTUP

Prevalensi cacing hati (*Fasciola sp.*) pada Rusa timor (*Cervus timorensis*) menggunakan uji sedimentasi pada sampel feses sebesar 0%. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu terjaganya kebersihan kandang, perlakuan pemberian pakan, kondisi lahan di dalam kandang yang kering, tidak adanya genangan air di dalam kandang maupun di lokasi sumber pakan, dan rutin dilakukan pemberian obat cacing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak Penangkaran Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Penangkaran. Terima kasih juga kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian dan karya tulis ini.

REFERENSI

- [1] Departemen Kehutanan., Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999. Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. 1999
- [2] Purwaningsih, Noviyanti, dan P. Sambodo, "Infestasi Cacing Saluran Pencernaan Pada Kambing Kacang Peranakan Ettawa di Kelurahan Amban Kecamatan Manokwari Barat Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat", *Jurnal Ilmiah Perusaan Terpadu*. Vol 5(1): 8 – 12. 2017.
- [3] R. T. Kwatrina, M. Takandjandji, M. Bismark, "Ketersediaan Tumbuhan Pakan dan Daya Dukung Habitat *Cervus timorensis* de Blainville, 1822 di Kawasan Hutan Penelitian Dramaga", *Buletin Plasma Nutfah*. Vol 17 No. 2:129-137. 2011.
- [4] IUCN (2015) International Union for Conservation of Nature and Natural Reserves. 2015. The Redlist of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>.
- [5] I. M. Kardena, I. B. O. Winaya, Elyda, I. D. M. Adhiwitana, A.A.A. M. Adi, I. K. Berata, "Gambaran Histopatologi Selaput Lendir Kantung Empedu Sapi Bali yang Terinfeksi Cacing *Fasciola gigantica*", *Jurnal Veteriner*, Vol 17 No. 1 : 16-21. 2016.
- [6] J. Sadarman, D. Handoko. Febrina, "Infestasi *Fasciola sp.* pada Sapi Bali dengan Sistem Pemeliharaan yang Berbeda di Desa Tanjung Rambutan Kecamatan Kampar", *Jurnal Peternakan* Vol 4:37-45. 2007.
- [7] R. M. Kaplan, "Fasciola hepatica: a review of the economic impact in cattle and considerations for control", *Vet. Therapeutics*. Vol 2 No.1:1-11. 2001.
- [8] A. Rahman, "Pola Infestasi Cacing Hati (*Fasciola sp.*) Pada Sapi Bali", Universitas Mataram. Publikasi Ilmiah. 2017.
- [9] M. Juniar, E. Rosa, E. L. Rustiati, "Identifikasi Nematoda dan Trematoda Saluran Pencernaan Pada Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah (Pkg) Taman Nasional Way Kambas", Lampung. *Prosiding Seminar Nasional*. 582-587. 2015.

- [10] R. Garsetiasih, Heriyanto dan J Atmaja, "Pemanfaatan Dedak Sebagai Pakan Tambahan Rusa," *Buletin Plasma Nutfah*. Vol 9 No. 2: 23-27. 2007.
- [12] *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. Vol 7 No. 2:527-537. 2018.
- [13] Siswanto, M. Hartono, P. E. Santosa, S. Suharyati, H. Larasati, dan M. M. P.Sirat, "Prevalensi Cacing Hati Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat di Provinsi Lampung," *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 6 No. 3: 167-172. 2018.
- [14] M. Firdaus, A. Sujarwanta, A. Lepiyanto, "Studi Rentan Infeksi Cacing Parasit (*Fasciola hepatica*) Pada Hati Sapi", Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. 224-228. 2017.
- [11] M. P. Regina, R. Halleyantoro, S. Bakri, "Perbandingan Pemeriksaan Tinja Antara Metode Sedimentasi Biasa dan Metode Sedimentasi *Formol-Ether* dalam Mendeteksi *Soil-Transmitted Helminth*,"
- [15] F. Rozi, J. Handoko, R. Febriyanti, "Infestasi Cacing Hati (*Fasciola sp.*) dan Cacing Lambung (*Paramphistomum sp.*) pada Sapi Bali Dewasa di Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru", *JSV*. Vol 33 No. 1:8-15. 2015.
- [16] Y. T. R. M. R. Simarmata, L. A. Tjandring, Y. Florida, B. Seran, "Laporan Kasus *Faschiolosis* Pada Sapi Bali di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang", *Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss Bel-inn Kristal Kupang*. 132-140. 2019.

Urgensi Kebijakan Dalam Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup : Keberlanjutan Sumber Daya Alam Di Kabupaten Lampung Tengah

Sri Sulastuti¹, Ricco Andreas^{2*}

Fakultas Hukum, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

¹Email utiunila@gmail.com

²Email andreasricco@gmail.com

*corresponding author

Intisari - Pembangunan tidak berwawasan lingkungan cenderung meningkat di era otonomi daerah. Akses politik masyarakat memang makin terpenuhi, namun otonomi daerah justru telah menyebabkan berkembangnya paradigma antroposentrisme dalam memperlakukan lingkungan. Tersebar nya kewenangan dalam pengelolaan lingkungan pada pemerintahan daerah justru mengekspresikan egoisme lokal pemerintah daerah dan/atau masyarakat di daerah. Menggejalanya konflik lingkungan merupakan salah satu akibatnya. Hal ini diperparah dengan lemahnya koordinasi antardaerah yang dulunya secara intensif dilakukan oleh pemerintah provinsi maupun kabupaten/kota. Maka diperlukan upaya perlindungan hukum dari daerah untuk bisa menjaga keberlanjutan sumber daya alam, dengan menerbitkan kebijakan tentang rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan melalui peraturan daerah. Permasalahan yang akan diuraikan lebih lanjut dalam penelitian ini adalah: Urgensi Kebijakan Peraturan Daerah tentang Rencana Perindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Diperlukan Untuk Keberlanjutan Sumber Daya Alam di Kabupaten Lampung Tengah. Hasil penelitina ini adalah masalah lingkungan mengakibatkan kerusakan yang permanen, dengan menanggulangi dampak negatif pembangunan yang mengakibatkan penurunan mutu lingkungan dan permasalahan-permasalahan lingkungan hidup. Selain itu, pengaturan Pengelolaan Lingkungan dengan peraturan daerah diperlukan untuk memberikan kepastian hukum dalam melindungi dan mengelola lingkungan hidup.

Kata kunci: Urgensi Kebijakan, Lingkungan Hidup, Keberlanjutan, SDA, Lampung Tengah

Abstract - Development with no environmental insight tends to increase in the era of regional autonomy. Political access to society is indeed increasingly being fulfilled, but regional autonomy has actually led to the development of the anthropocentrism paradigm in treating the environment. The spreading of authority in environmental management to regional governments actually expresses the local selfishness of local governments and / or communities in the regions. Treating environmental conflict is one of the consequences. This is exacerbated by the weak coordination between regions that were once carried out by the provincial and district / city governments intensively. Then legal protection efforts from the regions are needed to be able to maintain the sustainability of natural resources, by issuing policies on environmental protection and management plans through regional regulations. Issues that will be elaborated further in this study are: Urgency of Local Regulation Policies on Environmental Protection and Management Plans Required for Sustainability of Natural Resources in Central Lampung Regency. The results of this research are environmental problems resulting in permanent damage, by overcoming the negative impacts of development which result in a decrease in environmental quality and environmental problems. In addition, environmental management arrangements with regional regulations are needed to provide legal certainty in protecting and managing the environment.

Keywords- Policy Urgency, Environment, Sustainable, Natural Resources, LampungTengah

I. PENDAHULUAN

Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 mencantumkan dengan jelas cita-cita bangsa Indonesia yang sekaligus merupakan

tujuan nasional bangsa Indonesia. Tujuan nasional tersebut adalah melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa dan

ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan perdamaian abadi serta keadilan sosial. Guna mewujudkan tujuan nasional tersebut diselenggarakanlah upaya pembangunan yang berkesinambungan [1], yang merupakan suatu rangkaian pembangunan yang menyeluruh, terarah dan terpadu, termasuk di antaranya Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup[2].

Lingkungan selalu tidak dapat dilepaskan dari pembangunan, termasuk dalam konteks penyelenggaraan otonomi daerah. Kerusakan lingkungan dan kelangkaan SDA sebagai akibat pembangunan tidak berwawasan lingkungan cenderung meningkat di era otonomi daerah [3]. Akses politik masyarakat memang makin terpenuhi, namun otonomi daerah justru telah menyebabkan berkembangnya paradigma anthroposentrisme dalam memperlakukan lingkungan. Tersebar nya kewenangan dalam pengelolaan lingkungan pada pemerintahan daerah justru mengekspresikan egoisme lokal pemerintah daerah dan/atau masyarakat di daerah. Menggejalanya konflik lingkungan merupakan salah satu akibatnya. Hal ini diperparah dengan lemahnya koordinasi antardaerah yang dulunya secara instensif dilakukan oleh pemerintah provinsi maupun kabupaten/kota [4].

Berdasarkan Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah sebagaimana telah diubah oleh Undang-Undang No. 9 Tahun 2015, Pasal 9 menyatakan bahwa urusan Pemerintahan terdiri atas urusan pemerintahan absolut, urusan pemerintahan konkuren, dan urusan pemerintahan umum. Urusan Pemerintahan absolut adalah urusan sepenuhnya menjadi kewenangan Pemerintah Pusat. Urusan Pemerintahan Konkuren yang diserahkan ke Daerah menjadi dasar pelaksanaan Otonomi Daerah. Dan urusan Pemerintahan umum adalah Urusan Pemerintahan yang

menjadi kewenangan Presiden sebagai kepala pemerintahan.

Berdasarkan ketentuan Pasal 9 tersebut, Pasal 11 menyatakan bahwa Urusan pemerintahan konkuren yang menjadi kewenangan Daerah terdiri atas Urusan Pemerintahan Wajib dan Urusan Pemerintahan Pilihan. Urusan Pemerintahan Wajib terdiri atas Urusan Pemerintahan yang berkaitan dengan Pelayanan Dasar dan Urusan Pemerintahan yang tidak berkaitan dengan Pelayanan Dasar. Urusan Pemerintahan Wajib adalah Urusan Pemerintahan Wajib yang sebagian substansinya merupakan Pelayanan Dasar. Berdasarkan Pasal 1 angka 16, Pelayanan Dasar adalah pelayanan publik untuk memenuhi kebutuhan dasar warga negara.

Sebagaimana ketentuan Pasal 11 Undang-undang Pemerintahan Daerah, Pasal 12 menentukan salah satu Urusan Pemerintahan Wajib yang tidak berkaitan dengan Pelayanan Dasar yaitu mengenai lingkungan Hidup. Berdasarkan Lampiran Pembagian Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup, Sub Bidang Perencanaan Lingkungan Hidup, Pemerintahan Daerah Kabupaten diberikan kewenangan untuk menyusun Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) Kabupaten/Kota. Oleh sebab itu, pembangunan Kabupaten Lampung Tengah yang dilaksanakan sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan sudah seharusnya menyusun RPPLH Kabupaten sebagai salah satu langkah strategis perencanaan lingkungan hidup. Pembangunan berkelanjutan menghendaki dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi berkembang secara sinergis satu dengan yang lain.

Pasal 17 Undang-undang Pemerintahan Daerah menyatakan bahwa Daerah berhak menetapkan kebijakan daerah untuk menyelenggarakan Urusan Pemerintahan

yang menjadi kewenangan daerah. Untuk menjamin terlaksananya pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup, maka perlu disusun perencanaan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup berdasarkan Undang - Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

RPPLH disusun melalui tahapan inventarisasi lingkungan dan penetapan wilayah ekoregion. RPPLH menjadi dasar penyusunan pembangunan dan harus dimuat dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD). Pasal 10 ayat (4) UUPPLH menyatakan bahwa RPPLH meliputi empat muatan perencanaan, yaitu: (1) Pemanfaatan/pencadangan sumber daya alam; (2) Pemeliharaan dan perlindungan kualitas/fungsi lingkungan hidup; (3) Pengendalian, pemantauan, pendayagunaan dan pelestarian sumber daya alam; dan (4) Adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim.

Badan Pengelolan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Kabupaten Lampung Tengah telah menetapkan Kajian. Berdasarkan kajian tersebut, maka pada tahun 2020 BPLHK Kabupaten Lampung Tengah akan menyusun Rancangan mengenai RPPLH sebagai upaya rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Kabupaten Lampung Tengah meliputi 1 (satu) kota administratif, 2 (dua) lembaga pembantu bupati, 24 kecamatan, dan 504 desa/kelurahan. Lingkungan Hidup saat itu masih menjadi Bagian dari Sekretariat Daerah Kabupaten Lampung Tengah dan terakhir yang dipimpin oleh Ir. Nasir AT sampai dengan tahun 1999 Kemudian, berdasarkan UU RI Nomor 12 Tahun 1999, pada wilayah kabupaten Lampung Tengah diadakan pemekaran, sehingga wilayah yang

semula memiliki luas 9.189,50 km² dan sekarang luasnya tinggal sekitar 4.789,82 km². Pada Tahun 1999 Lingkungan Hidup Lampung Tengah beralih nama menjadi Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Lampung Tengah (BAPEDALDA). Pada Tahun 2005 Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Lampung Tengah (BAPEDALDA) dan Dinas Pertambangan dan Energi Lampung Tengah dilebur menjadi satu SKPD yaitu Dinas Pertambangan Energi dan Lingkungan Hidup Lampung Tengah.

Tahun 2011 Dinas Pertambangan Energi dan Lingkungan Hidup Lampung Tengah kembali dipisahkan menjadi Badan Lingkungan Hidup Lampung Tengah (BLH) dan Dinas Pertambangan dan Energi Lampung Tengah Berdasarkan UU Nomor 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintah Daerah maka pada Tahun 2017 s/d sekarang, Badan Lingkungan Hidup Lampung Tengah (BLH) berubah nama menjadi Dinas Lingkungan Hidup Lampung Tengah (DLH) [5].

Kerusakan dan kelestarian alam di Kabupaten Lampung Tengah harus menjadi fokus utama dalam setiap pembangunan. "Semua pembangunan harus didasarkan kepada pembangunan lingkungan yang berwawasan, sehingga tidak akan terjadi kerusakan yang membuat pemanasan global maupun bencana alam.

Pembangunan sub sektor kehutanan, selaian untuk menjaga fungsi hutan tetap lestari juga mampu memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat. Untuk itu, pembangun hutan harus berdasarkan prinsip pemanfaatan yang optimal, dengan memperhatikan kelestarian ingkungan dan sumber daya alam. Program dan kegiatan pembangunan kehutanan dan perkebunan di Kabupaten Lampung Tengah, diarahkan untuk meningkatkan pengelolaan hutan dan konservasi lahan, serta menurunkan tingkat kerusakan dengan meningkatkan luas areal

konservasi dan rehabilitasi lahan, serta mencegah pencurian dan perdagangan hasil hutan ilegal. Upaya tersebut membuahkan progres yang baik dengan menurunnya tingkat kerusakan hutan dan semakin meningkatnya kepedulian masyarakat sekitar hutan untuk tetap menjaga kelestarian hutan.

Kabupaten Lampung Tengah saat ini luas kawasan hutan mencapai 40.331,27 Ha yang terdiri dari hutan lindung 27.831,72 ha, hutan produksi seluas 12.500 Ha. Dari luasan hutan tersebut yang mengalami kerusakan sekitar seluas 13 ribu ha lebih atau 34 persen lebih dari kawasan hutan yang ada [6].

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, sebagai upaya untuk menjaga kelestarian lingkungan dan untuk menanggulangi dampak negatif pembangunan yang mengakibatkan penurunan mutu lingkungan dan permasalahan-permasalahan lingkungan hidup di Provinsi Lampung, diperlukan adanya payung hukum berupa Peraturan Daerah tentang Rencana Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup [7].

Permasalahan yang akan diuraikan lebih lanjut dalam penelitian ini adalah: Urgensi Kebijakan Peraturan Daerah tentang Rencana Perindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Diperlukan Untuk Keberlanjutan Sumber Daya Alam di Kabupaten Lampung Tengah.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian tentang Perindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup ini menggunakan metode penelitian hukum normatif (*dogmatic legal research*) yang dilakukan dengan studi pustaka yang menelaah (terutama) bahan hukum primer yang berupa peraturan perundang-undangan di bidang lingkungan hidup dan pemerintahan daerah. Selain itu dalam penelitian ini juga akan menelaah dokumen

lainnya seperti data dari Pemerintah Kabupaten Lampung Tengah yang berkaitan dengan lingkungan hidup, serta hasil penelitian dan referensi lainnya.

III. PEMBAHASAN

a. Kebijakan Daerah

Peraturan daerah sebagai salah satu jenis peraturan perundang-undangan dalam pembentukannya tidak luput dari asas formal dan material. Apalagi substansinya merupakan norma sentral dalam mewujudkan secara lebih konkret isi otonomi di suatu daerah. Untuk mendapatkan kualitas peraturan daerah yang seperti itu, maka dalam pembentukannya harus didasarkan pada beberapa asas.

Menurut Van der Vlies sebagaimana dikutip oleh Hamid Attamimi dan Maria Farida, secara umum membedakan dua kategori asas pembentukan peraturan perundang-undangan yang patut (*algemene beginselen van behoorlijk regelgeving*), yaitu asas formal dan asas material [8].

Asas-asas formal meliputi:

- a) Asas tujuan jelas; Asas ini terdiri dari tiga tingkat: kerangka kebijakan umum bagi peraturan yang akan dibuat, tujuan tertentu bagi peraturan yang akan dibuat dan tujuan dari berbagai bagian dalam peraturan.
- b) Asas lembaga yang tepat; Asas ini menghendaki agar suatu organ memberi penjelasan bahwa suatu peraturan tertentu memang berada dalam kewenangannya, dan agar suatu organ, khususnya pembuat undang-undang, memberi alasan mengapa ia tidak melaksanakan sendiri pengaturan atas suatu materi tertentu tetapi menugaskannya kepada orang lain.
- c) Asas urgensi/perlunya pengaturan; Jika tujuan sudah dirumuskan dengan jelas, masalah berikutnya adalah apakah tujuan

itu memang harus dicapai dengan membuat suatu peraturan.

- d) Asas dapat dilaksanakan; Asas ini menyangkut jaminan-jaminan bagi dapat dilaksanakannya apa yang dimuat dalam suatu peraturan.
- e) Asas konsensus; Asas ini berisi bahwa perlu diusahakan adanya konsensus antara pihak-pihak yang bersangkutan dan pemerintah mengenai pembuatan suatu peraturan serta isinya.

Asas-asas material meliputi:

- a) Asas kejelasan terminologi dan sistematika; Menurut asas ini, suatu peraturan harus jelas, baik kata-kata yang digunakan maupun strukturnya.
- b) Asas bahwa peraturan perundang-undangan mudah dikenali; Menurut asas ini, suatu peraturan harus dapat diketahui oleh setiap orang yang perlu mengetahui adanya peraturan itu.
- c) Asas kesamaan hukum; Asas ini menjadi dasar dari semua peraturan perundang-undangan, peraturan tidak boleh ditujukan kepada suatu kelompok tertentu yang dipilih secara semauanya.
- d) Asas kepastian hukum; Asas ini menghendaki agar harapan (ekspektasi) yang wajar hendaknya dihormati; khususnya ini berarti bahwa peraturan harus memuat rumusan norma yang tepat, bahwa peraturan tidak diubah tanpa adanya aturan peralihan yang memadai, dan bahwa peraturan tidak boleh diperlakukan surut tanpa alasan yang mendesak.
- e) Asas penerapan-hukum yang khusus; Asas ini menyangkut aspek-aspek kemungkinan untuk menegakkan keadilan didalam kasus tertentu yang dapat diwujudkan dengan memberikan *margin* keputusan kepada pemerintah didalam undang-undang, memberikan kemungkinan penyimpangan bagi keadaan-keadaan khusus di dalam

undang-undang, memungkinkan perlindungan hukum terhadap semua tindakan pemerintah.

Asas-asas formal dan material yang ada di atas merupakan asas pembentukan peraturan-perundang-undangan yang juga telah diakomodir dalam Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 Tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undang. Asas-asas pembentukan peraturan perundang-undangan ini akan menjadi pijakan dasar dalam pembuatan Peraturan Daerah tentang Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup [9].

Meskipun bukan merupakan norma hukum, asas-asas ini bersifat normatif karena pertimbangan etik yang masuk ke dalam ranah hukum. Asas-asas pembentukan peraturan perundang-undangan ini penting untuk diterapkan karena dalam era otonomi luas dapat terjadi pembentuk Perda membuat suatu peraturan atas dasar intuisi sesaat bukan karena kebutuhan masyarakat. Pada prinsipnya asas pembentukan peraturan perundang-undangan sangat relevan dengan asas umum administrasi publik yang baik (*general principles of good administration* sebagai berikut [10]:

- a) Asas kepastian hukum (*principle of legal security*);
- b) Asas keseimbangan (*principle of proportionality*);
- c) Asas kesamaan dalam pengambilan keputusan pangreh (*principle of equality*);
- d) Asas bertindak cermat (*principle of carefulness*);
- e) Asas motivasi untuk setiap keputusan pangreh (*principle of motivation*)
- f) Asas jangan mencampuradukan kewenangan (*principle of non misuse of competence*);
- g) Asas permainan yang layak (*principle of fair play*);

- h) Asas keadilan atau kewajaran (*principle of reasonableness or prohibition of arbitrariness*);
- i) Asas menanggapi pengharapan yang wajar (*principle of meeting raised expectation*);
- j) Asas meniadakan akibat-akibat suatu keputusan yang batal (*principle of undoing the consequences of an annulled decision*);
- k) Asas perlindungan atas pandangan hidup (cara hidup) pribadi (*principle of protecting the personal way of life*);
- l) Asas kebijaksanaan (*sapientia*);
- m) Asas penyelenggaraan kepentingan umum (*principle of public service*).

Asas-asas umum administrasi publik yang baik ini bersifat umum dan adaptif terhadap keunikan jenis pelayanan yang diselenggarakan terhadap masyarakat, termasuk dalam hal pengelolaan lingkungan. Urgensi asas ini karena sangat mungkin Perda yang dibentuk muatannya tidak baik tapi pelaksanaannya baik, atau sebaliknya aturannya baik tapi penyelenggaranya menerapkannya dengan tidak baik.

Berdasarkan Pasal 236 Undang-Undang 23 Tahun 2014 ditentukan bahwa Perda dibentuk berdasarkan pada asas pembentukan peraturan perundang-undangan yang meliputi:

- a) Kejelasan tujuan; artinya, tujuan dari perda yang akan dibentuk tidak menyimpang dari tujuan yang telah digariskan dalam dasar filosofis, yuridis dan sosiologis dalam pembentukan Perda. Pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup yang akan dibentuk tidak menyimpang dari tujuan yang telah digariskan dalam dasar filosofis, yuridis dan sosiologis dalam pembentukan Perda yang menjadi dasar legitimasi Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di provinsi dan kabupaten/kota.

- b) Kelembagaan atau organ pembentuk yang tepat; artinya, perda ini dapat dibentuk atas usulan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (hak inisiatif lembaga legislatif) atau oleh Kepala Daerah. Perda dibahas bersama antara lembaga legislatif dengan lembaga eksekutif, dan atas persetujuan bersama antara keduanya, kepala daerah menetapkan perda.
- c) Kesesuaian antara jenis dan materi muatan; Artinya, materi muatan yang terkandung dalam perda yang akan dibentuk berkesesuaian dengan jenis perdanya. Pembentukan perda Pengelolaan Lingkungan Hidup, materi muatannya intinya akan mengatur mengenai arti penting Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebagai jaminan terhadap hak Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- d) Dapat dilaksanakan; artinya, perda yang akan dibentuk akan menjadi pedoman perilaku bagi semua pihak serta ketentuan pasal/norma dalam perda dapat diimplementasikan/operasional. Pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup akan menjadi pedoman bagi Pemerintah di Kabupaten Lampung Tengah dalam Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- e) Kedayagunaan dan kehasilgunaan; artinya perda yang akan dibentuk dapat diterima baik secara filosofis, sosiologis dan yuridis. Pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup dilandasi dengan aspek filosofis, sosiologis dan yuridis, sehingga diharapkan keberlakuannyapun dapat tercermin secara filosofis, sosiologis dan yuridis.
- f) Kejelasan rumusan; artinya bahwa rumusan pasal dapat dipahami dan dilaksanakan dan tidak menimbulkan tafsir ganda (ambigu). Pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup

akan dirumuskan dengan bahasa hukum yang tepat sehingga tidak multitafsir.

- g) Keterbukaan; artinya, peran serta masyarakat dapat diakomodasi baik dalam proses penyusunan, pelaksanaan maupun pengawasan. Pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup akan melibatkan peran serta masyarakat baik dalam proses penyusunan, pelaksanaan maupun pengawasannya.

Asas-asas tersebut di atas merupakan landasan dalam penyusunan Ranperda yang akan disusun. Asas-asas tersebut akan diakomodir dalam perumusan norma atau pasal yang menjadi materi muatan Perda yang akan disusun. Salah satu aspek pokok dalam penyusunan Ranperda adalah menentukan Materi muatan. Dalam menentukan materi muatan, Pasal 236 Undang-Undang 23 Tahun 2014 menentukan bahwa materi muatan Perda mengandung asas[11]:

- a) Pengayoman, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan harus berfungsi mengayomi seluruh masyarakat dan memberikan perlindungan hak asasi manusia yang hakiki;
- b) Kemanusiaan, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan harus bersifat manusiawi dan menghargai harkat dan martabat manusia serta tidak boleh membebani masyarakat di luar kemampuan masyarakat itu sendiri;
- c) Kebangsaan, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan harus mencerminkan sifat dan watak bangsa Indonesia yang berasaskan musyawarah dalam mengambil keputusan;
- d) Kekeluargaan, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan harus mencerminkan asas musyawarah mufakat dalam setiap penyelesaian masalah yang diatur dalam Peraturan Perundang-undangan;

- e) Kenusantaraan, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan merupakan bagian dari sistem hukum nasional yang berdasarkan Pancasila atau wilayah/daerah tertentu, sesuai dengan jenis Peraturan Perundang-undangan tersebut;
- f) Kebhinnekatunggalikaan, yaitu setiap perencanaan, pembuatan, dan penyusunan serta materi muatan Peraturan Perundang-undangan harus memperhatikan keragaman penduduk, agama, suku, dan golongan khususnya yang menyangkut masalah-masalah yang sensitif dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara;
- g) Keadilan yang merata, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan harus mencerminkan keadilan bagi setiap warga negara tanpa kecuali;
- h) Kesamaan kedudukan dalam hukum dan pemerintahan, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan materi muatannya tidak boleh berisi hal-hal yang bersifat diskriminatif;
- i) Ketertiban dan kepastian hukum; yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan harus dapat menimbulkan kepastian hukum dan ketertiban dalam masyarakat;
- j) Keseimbangan, keserasian, dan keselarasan, yaitu setiap Peraturan Perundang-undangan materi muatannya atau isinya harus mencerminkan keseimbangan, keserasian, dan keselarasan antara kepentingan individu dan masyarakat, serta bangsa dan negara.

Asas yang akan digunakan disesuaikan dengan materi muatan Ranperda yang akan disusun, sehingga tidak semua asas yang ada dalam pasal 236 tersebut dapat diakomodir secara keseluruhan.

Asas yang juga perlu diperhatikan dalam pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah Asas-asas sebagai berikut [12]:

1. Asas kelestarian dan berkelanjutan adalah bahwa setiap orang memikul kewajiban dan tanggung jawab terhadap generasi mendatang dan terhadap sesamanya dalam satu generasi dengan melakukan upaya pelestarian daya dukung ekosistem dan memperbaiki kualitas hidup lingkungan.
2. Asas keserasian dan kesinambungan adalah bahwa pemanfaatan lingkungan hidup harus memperhatikan berbagai aspek seperti kepentingan ekonomi, sosial, budaya, dan perlindungan serta pelestarian ekosistem.
3. Asas keterpaduan adalah bahwa pengelolaan lingkungan hidup dilakukan dengan memadukan berbagai unsur atau menyinergikan berbagai komponen terkait.
4. Asas manfaat adalah bahwa segala usaha dan/atau kegiatan pembangunan yang dilaksanakan disesuaikan dengan potensi sumber daya alam dan lingkungan hidup peningkatan kesejahteraan masyarakat dan harkat manusia selaras dengan lingkungannya.
5. Asas kehati-hatian adalah bahwa ketidakpastian mengenai dampak suatu usaha dan/atau kegiatan karena keterbatasan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi bukan merupakan alasan untuk menunda langkah-langkah meminimalisasi atau menghindari ancaman terhadap pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup.
6. Asas keadilan adalah bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup harus mencerminkan keadilan secara proporsional bagi setiap warga negara, baik lintas daerah, lintas generasi, maupun lintas gender.
7. Asas ekoregion adalah bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup harus memperhatikan karakteristik sumber daya alam, ekosistem, kondisi geografis, budaya masyarakat setempat, dan kearifan lokal.
8. Asas keanekaragaman hayati adalah bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup harus memperhatikan upaya terpadu untuk mempertahankan keberadaan, keragaman, dan keberlanjutan sumber daya alam hayati yang terdiri atas sumber daya alam nabati dan sumber daya alam hewani yang bersama dengan unsur nonhayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem.
9. Asas pencemar membayar adalah bahwa setiap penanggung jawab yang usaha dan/atau kegiatannya menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup wajib menanggung biaya pemulihan lingkungan.
10. Asas partisipatif adalah bahwa setiap anggota masyarakat didorong untuk berperan aktif dalam proses pengambilan keputusan dan pelaksanaan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, baik secara langsung maupun tidak langsung.
11. Asas kearifan lokal adalah bahwa dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup harus memperhatikan nilai-nilai luhur yang berlaku dalam tata kehidupan masyarakat.
12. Asas tata kelola pemerintahan yang baik adalah bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dijiwai oleh prinsip partisipasi, transparansi, akuntabilitas, efisiensi, dan keadilan.
13. Asas otonomi daerah adalah bahwa Pemerintah dan pemerintah daerah mengatur dan mengurus sendiri urusan pemerintahan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dengan memperhatikan kekhususan dan keragaman daerah dalam bingkai Negara Kesatuan Republik Indonesia.

14. Dalam konteks pembentukan Perda Pengelolaan Lingkungan Hidup, keberadaan asas-asas yang telah dipaparkan di atas akan diakomodir dengan baik. Pemberlakuan asas-asas tersebut diatas dalam penyusunan Peraturan Daerah tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup akan disesuaikan dengan kondisi masyarakat, aspek sosial politik dan kearifan lokal di Kabupaten Lampung Tengah.

b. Kajian Praktik Penyelenggaraan, Kondisi dan Permasalahan

1. Gambaran Umum Kabupaten Lampung Tengah

Kabupaten Lampung Tengah yang dibentuk berdasarkan Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1999 tentang Pembentukan Kabupaten Daerah Tingkat II Way Kanan, Kabupaten Daerah Tingkat II Lampung Timur, Dan Kota Madya Daerah Tingkat II Metro. Secara geografis wilayah Kabupaten terletak pada 104°35' sampai dengan 105°50' Bujur Timur dan 4°30" sampai dengan 4°15' Lintang Selatan. Kabupaten Lampung Tengah meliputi areal seluas 4.789.82 Km² yang terletak pada bagian tengah Provinsi Lampung, berbatasan dengan:

Sebelah utara : Kabupaten Tulang bawang dan Kabupaten Lampung Utara
 Sebelah Selatan : Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Tanggamus
 Sebelah Barat : Kabupaten Lampung Barat
 Sebelah Timur: Kabupaten Lampung Timur dan Kota Metro

Gambar wilayah administratif Kabupaten Lampung Tengah dapat dilihat pada peta berikut ini.



Gambar 1. Peta Kabupaten Lampung Tengah

2. Kondisi Wilayah Lingkungan

a. Kondisu Air Sungai

Permasalahan lingkungan yang timbul berkaitan dengan isu air yaitu rendahnya kualitas air sungai Rendahnya Kualitas Air Sungai Kualitas air permukaan tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi alami sungai tapi sangat dipengaruhi oleh kegiatan *antropogenik* (aktivitas manusia) Sungai yang melintas di Kota seperti sungai di kota-kota lainnya umumnya memiliki tekanan yang besar, berkaitan dengan jumlah penduduk yang terus berkembang serta fungsi sungai yang beraneka ragam, mulai dari sumber air baku, tempat pembuangan aktivitas domestik maupun industri, tempat rekreasi dan lainlain. Dari data Indeks Kualitas Air Provinsi Lampung Daerah Aliran Sungai (DAS) di Lampung Tengah masuk di status mutu air kelas II.

Peningkatan beban pencemaran; Semakin banyaknya jumlah kegiatan/usaha yang membuang limbah sehingga menyebabkan daya dukung dan daya tampung beban pencemaran semakin menurun. Hampir semua sungai di Lampung Tengah masuk kategori cemar ringan seperti Way Seputih, Way Pengubuan dan Way terusan. Sedangkan Way Tipo masih masuk kategori cemar sedang, Hal tersebut mempengaruhi nilai indeks kualitas air (IKA)

di Lampung yang masih di status waspada karena masuk range indeks $40 \ll X \ll 50$ [13].

b. Kondisi Udara

Permasalahan lingkungan berkaitan dengan isu udara yaitu emisi gas industri dan kualitas udara ambien. Sumber pencemaran udara dominan adalah kegiatan transportasi, industri, pemukiman, dan persampahan. Meningkatnya pencemaran udara terutama dari sector transportasi dikarenakan Lampung Tengah merupakan bagian dari jalan lintas timur dan jalan lintas pantai timur Sumatera. Dimana ribuan kendaraan melintasi daerah Lampung Tengah setiap harinya.

Titik Kemacetan selalu terpantau di titik masuk kecamatan Terbanggi Besar dan Kecamatan Gunung Sugih yaitu Jembatan Terbanggi dan Kota Bandar Jaya dan Kota Gunung Sugih Meningkatnya parameter udara seperti NO₂ dan SO₂, menunjukkan bahwa kondisi kualitas udara di Kota Bandar Jaya dan Kota Gunung Sugih mengalami penurunan secara kualitas. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa factor sebagai berikut :

- a) Emisi dari knalpot kendaraan yang setiap tahun kepemilikan kendaraan bermotor tersebut mengalami peningkatan.
- b) Emisi dari cerobong industri.
- c) Kegiatan pembakaran sampah yang masih banyak dilakukan oleh masyarakat yang belum memahami bahwa kegiatan tersebut dapat meningkatkan pencemaran udara. Hal tersebut mempengaruhi nilai indeks kualitas air (IKA) di Lampung dimana untuk kadar NO₂ sektor transportasi dan kadar SO₂ tertinggi di sektor Industri Lampung Tengah paling tinggi.

c. Kondisi Lahan

Pelestarian fungsi lingkungan hidup adalah rangkaian upaya untuk memelihara kelangsungan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup (DDDTLH). Daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung peri kehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. Sedangkan daya tampung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energy, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Seluruh kebijakan pembanguna berkelanjutan, diharuskan memperhatikan konsep keruangan lingkungan melalui aplikasi penggunaan peta dan indeks DDDT LH berbasis jasa ekosistem [14].

Kemampuan lahan merupakan karakteristik lahan yang mencakup sifat tanah (fisik dan kimia), topografi, drainase, dan kondisi lingkungan hidup lain. Berdasarkan karakteristik lahan tersebut, dapat dilakukan klasifikasi kemampuan lahan ke dalam tingkat kelas, sub kelas, dan unit pengelolaan. Kemampuan lahan sangat berkaitan dengan tingkat bahaya kerusakan dan hambatan dalam mengelola lahan. Daya dukung dan Daya Tampung Provinsi Lampung sudah dipaparkan dalam bentuk nilai indeks dan Peta Wilayah Ekoregion Lampung, dimana setiap 2 (dua) tahun dilakukan analisis ulang.

a. Kondisi Persampahan

Permasalahan lingkungan berkaitan dengan isu persampahan adalah tekanan terhadap persampahan Observasi di lapangan menginformasikan fakta bahwa sampai saat ini masih banyak warga yang memiliki kebiasaan membuang sampah ke sungai atau selokan, dan membuang sampah di lahan kosong terlantar. Hal ini mencerminkan bahwa tingkat pelayanan pengelolaan sampah pada warga Kabupaten Lampung Tengah belum optimal. Penumpukan dan

pembuangan sampah ilegal kerap ditemukan di saluran, sungai, tanah kosong, serta tempat lainnya sehingga menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, kenyamanan, dan estetika.

c. Kajian Implikasi Penerapan Peraturan Daerah

Pembentukan Perda Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup merupakan sarana untuk menjaga agar terlaksananya:

1. Terwujudnya perlindungan wilayah dari pencemaran/kerusakan lingkungan hidup.
2. Terjaminnya keselamatan, kesehatan, dan kehidupan manusia.
3. Terwujudnya kelestarian fungsi lingkungan hidup.
4. Tercapainya keserasian, keselarasan dan keseimbangan lingkungan hidup.
5. Terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan.
6. Terjaminnya pemenuhan dan perlindungan hak atas lingkungan hidup sebagai bagian dari hak asasi manusia.
7. Terwujudnya pengendalian pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana.
8. Terwujudnya pembangunan berkelanjutan.
9. Mengantisipasi isu lingkungan global.

Implikasi penerapan Peraturan Daerah Pengelolaan Lingkungan yang akan diatur dalam peraturan daerah, akan dikaji kaitannya terhadap aspek kehidupan masyarakat dan dampaknya terhadap aspek beban keuangan negara.

Terhadap aspek kehidupan masyarakat, pengaturan Pengelolaan Lingkungan dengan peraturan daerah tentu akan memberikan kepastian hukum dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan.

Peraturan daerah ini akan mengarahkan perilaku masyarakat untuk mampu menjaga kelestarian lingkungan dengan melakukan pengaturan pemanfaatan lingkungan menggunakan cara-cara yang ramah lingkungan. Dengan peraturan daerah ini, diharapkan lingkungan hidup di Kabupaten Lampung Tengah dapat terjaga dari pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Aspek kelembagaan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di daerah juga menjadi penting di Kabupaten Lampung Tengah. Kelembagaan pengelola lingkungan hidup saat ini dilaksanakan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lampung Tengah sebagai *leading sector* dengan tetap berkoordinasi dengan perangkat daerah terkait [15].

Dalam lampiran **Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah Sebagaimana Telah Diubah dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015**, sebagaimana diberikan kewenangan urusan pemerintah konkuren menjelaskan pengaturan yang di bagi kedalam sub sektor. Dalam hal ini sub sektor lingkungan hidup dibagi menjadi beberapa hal sebagai berikut:

Daerah Provinsi	Daerah Kabupaten/Kota
RPPLH Provinsi	RPPLH Kabupaten/Kota
KLHS untuk KRP Provinsi	KLHS untuk KRP Kabupaten/Kota
Pencegahan, penanggulangan dan pemulihan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup lintas Daerah kabupaten/kota dalam 1 (satu) Daerah provinsi.	Pencegahan, penanggulangan dan pemulihan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup dalam Daerah kabupaten/kota.

Pengelolaan Kehati provinsi.	Pengelolaan Kehati kabupaten/kota.
Pengumpulan limbah B3 lintas Daerah kabupaten/kota dalam 1 (satu) Daerah provinsi.	a. Penyimpanan sementara limbah B3. b. Pengumpulan limbah B3 dalam 1 (satu) Daerah kabupaten/kota.
Pembinaan dan pengawasan terhadap usaha dan/atau kegiatan yang izin lingkungan dan izin PPLH diterbitkan oleh Pemerintah Daerah provinsi.	Pembinaan dan pengawasan terhadap usaha dan/atau kegiatan yang izin lingkungan dan izin PPLH diterbitkan oleh Pemerintah Daerah kabupaten/kota.
a. Penetapan pengakuan MHA, kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak MHA terkait dengan PPLH yang berada di dua atau lebih Daerah kabupaten/kota dalam 1 (satu) Daerah provinsi. b. Peningkatan kapasitas MHA, kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak MHA terkait dengan PPLH yang berada di dua atau	a. Penetapan pengakuan MHA, kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak MHA terkait dengan PPLH yang berada di Daerah kabupaten/kota. b. Peningkatan kapasitas MHA, kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak kearifan lokal atau pengetahuan tradisional dan hak MHA terkait dengan PPLH yang berada di Daerah kabupaten/kota.

lebih Daerah Kabupaten/kota dalam 1 (satu) Daerah provinsi.	
Penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan lingkungan hidup untuk lembaga kemasyarakatan tingkat Daerah provinsi.	Penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan lingkungan hidup untuk lembaga kemasyarakatan tingkat Daerah kabupaten/kota.
Pemberian penghargaan lingkungan hidup tingkat Daerah provinsi.	Pemberian penghargaan lingkungan hidup tingkat Daerah kabupaten/kota.
Penyelesaian pengaduan masyarakat di bidang PPLH terhadap: a. usaha dan/atau kegiatan yang izin lingkungan dan/atau izin PPLH diterbitkan oleh Pemerintah Daerah provinsi. b. usaha dan/atau kegiatan yang lokasi dan/atau dampaknya lintas Daerah kabupaten/kota.	Penyelesaian pengaduan masyarakat di bidang PPLH terhadap: a. usaha dan/atau kegiatan yang izin lingkungan dan/atau izin PPLH diterbitkan oleh Pemerintah Daerah kabupaten/kota. b. usaha dan/atau kegiatan yang lokasi dan/atau dampaknya di Daerah kabupaten/kota.
Penanganan sampah di TPA/TPST regional.	a. Pengelolaan sampah. b. Penerbitan izin pendaurulangan sampah/pengolahan sampah, pengangkutan sampah dan pemrosesan akhir sampah yang

	<p>diselenggarakan oleh swasta.</p> <p>c. Pembinaan dan pengawasan pengelolaan sampah yang diselenggarakan oleh pihak swasta.</p>
--	---

Dari ketentuan diatas, dapat dilihat urusan pemerintahan yang menjadi sumber kewenangan[16]. Pengendalian lingkungan hidup dan melestarikan lingkungan hidup merupakan kewenangan dan kewajiban bagi pemerintah kabupaten/kota. Ketentuan tersebut akan menjadi dasar dalam pembentukan Perda tentang Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kabupaten Lampung Tengah.

Dari ketentuan peraturan perundang-undangan yang berkenaan dengan pemerintahan daerah dan lingkungan hidup di atas, dapat dilihat bahwa terdapat sinkronisasi yang menunjukkan pemerintah provinsi daerah Kabupaten/Kota berwenang dalam melakukan pengaturan mengenai perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dalam rangka penyelenggaraan urusan pemerintahan. Dengan begitu, diperlukan sebuah Peraturan Daerah tentang Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kabupaten Lampung Tengah [17] [18].

IV. PENUTUP

Rancangan Peraturan Daerah tentang Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup diperlukan di Kabupaten Lampung Tengah untuk menjaga kelestarian lingkungan, menanggulangi dampak negatif pembangunan yang mengakibatkan penurunan mutu lingkungan dan permasalahan-permasalahan lingkungan hidup. Selain itu, pengaturan Pengelolaan Lingkungan dengan peraturan daerah diperlukan untuk memberikan kepastian hukum dalam melindungi dan mengelola lingkungan hidup.

Peraturan daerah ini akan mengarahkan perilaku masyarakat untuk mampu menjaga kelestarian lingkungan dengan melakukan pengaturan pemanfaatan lingkungan menggunakan cara-cara yang ramah lingkungan. Dengan peraturan daerah ini, diharapkan lingkungan hidup di Kabupaten Lampung Tengah dapat terjaga dari pencemaran dan kerusakan lingkungan.

REFERENSI

- [1] Sudarmaji, Makalah, Pembangunan Berkelanjutan, Lingkungan Hidup dan Otonomi Daerah. Fakultas Geografi UGM. 2008.
- [2] Akib, Muhammad *Politik Hukum Lingkungan*. Jakarta, Raja Grafindo Persada, 2012.
- [3] Prinsip otonomi daerah sebenarnya telah dilaksanakan sejak Indonesia merdeka, bahkan oleh pemerintahan Hindia Belanda, namun menemukan momentum puncaknya sejak diberlakukannya UU 22/1999 tentang Pemerintahan Daerah pada 1 Januari 2001.
- [4] Hardi Warsono, "Kolaborasi dan Kerjasama Antardaerah", dalam Agus Pramusinto dan Erwan Agus Purwanto (editor), *Reformasi Birokrasi, Kepemimpinan dan Pelayanan Publik: Kajian tentang Pelaksanaan Otonomi Daerah di Indonesia*, Yogyakarta: Gaya Media-JIAN UGM-MAP UGM, 2009.
- [5] <https://dlh.lampungtenghkab.go.id/sejarah-visi-misi>
- [6] <https://www.teraslampung.com/kabupaten-lampung-tengah-kerusakan/>
- [7] Soemarno, Makalah, Baku Mutu Lingkungan dan Standardisasi Lingkungan, 2007.
- [8] I.C. Van der Vlies, *Handboek Wetgeving* (Buku Pegangan Perancang Peraturan Perundang-Undangan), Dirjen Peraturan Perundang-Undangan DEPKUMHAM RI, Jakarta, 2007. Hlm 258-303. Lihat juga Attamimi, A. Hamid S. *Peranan Keputusan Presiden Republik Indonesia Dalam Penyelenggaraan Pemerintahan Negara*, Fakultas Pascasarjana Universitas Indonesia, 1990 dan Maria Farida Indrati S. *Ilmu Perundang-undangan: Proses dan Teknik Pembentukannya*. Jld 2. Yogyakarta: Kanisius, 2007.
- [9] Andi Sudirman Hamsah, *Perlindungan Hukum Terhadap Kars Maros-Pangkep*

- dalam Rangka Pelestarian Fungsi Lingkungan Hidup pada Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Makassar. Program Pascasarjana UNHAS. 2007.
- [10] Ahmad Amrullah Sudiarto, Makalah, Berbagai kelemahan UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. 2010.
- [11] Ateng Syafrudin, “Asas-asas Pemerintahan Yang Layak Pegangan Bagi Pengabdian Kepala Daerah”, dalam *Himpunan Makalah Asas-asas Umum Pemerintahan Yang Baik*
- [15] H.L.A. Hart. *Konsep Hukum (The Concept Of Law)*. Bandung: Nusamedia, 2009.
- [16] B. Arief Sidharta. *Ilmu Hukum Indonesia*. Bandung : Fakultas Hukum Universitas Katolik Parahyangan, 2010.
- (A.A.U.P.B), penyusun: Paulus Effendie Lotulung, Citra Aditya Bakti, Bandung, 1994, hlm 38-39.
- [12] Modul 1, *Diklat Teknis Penyusunan Peraturan Perundang-Undangan (Legal Drafting)* Depdagri-LAN, Jakarta, 2007.
- [13] Buku. Revisi Rencana Strategis Dinas Lingkungan Hidup Kab. Lampung Tengah Tahun 2017 – 2021
- [14] Akib, Muhammad *Penegakan Hukum Lingkungan Dalam Perspektif Holistik Ekologis*, Penerbit Unila, 2011.
- [17] Rahardjo, Satjipto. “*Hukum Progresif sebuah Sintesa Hukum Indonesia*”, Genta Publishing, Yogyakarta 2009.
- [18] Raharjo, Satjipto. yang dikutip oleh Yusriyadi. *Tebaran Pemikiran Kritis Hukum dan Masyarakat*. Surya Pena Gemilang. Malang, 2010.

