

Keanekaragaman Jenis dan Simpanan Karbon Pohon di Resort Pemerihan, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan

Species Diversity of Trees and Carbon Stock in Resort Pemerihan, Bukit Barisan Selatan National Park

Oleh:

Hasbiyan Erly^{1*}, Christine Wulandari¹, Rahmat Safe'i¹, Hari Kaskoyo¹, Gunardi Djoko Winarno¹

¹ Program Studi Magister Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl Sumantri Brojonegoro, Gedung Meneng, Bandar Lampung 35145, Lampung, Indonesia

*email: hasbiyan.erly@gmail.com

ABSTRAK

Resort Pemerihan merupakan bagian wilayah pengelolaan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) dan merupakan bagian dari ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah. Resort ini memiliki potensi keanekaragaman jenis dan simpanan karbon yang besar. Saat ini keberadaan keanekaragaman hayati di Resort Pemerihan terancam akibat ulah manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis dan besarnya simpanan karbon pohon di Resort Pemerihan. Plot yang digunakan adalah plot (*National Forest Inventory* atau NFI) atau Inventarisasi Hutan Nasional sebanyak 5 plot klaster dengan luas masing-masing plot 1 ha. Pengambilan data sampel pohon dilakukan secara sensus terhadap seluruh pohon dalam plot klaster dengan mengukur diameter dan tinggi. Adapun pengukuran biomasa pohon dilakukan dengan metode tanpa penebangan (*non-destructive sampling method*). Pohon yang diukur adalah yang berdiameter ≥ 20 cm. Analisis keanekaragaman jenis pohon menggunakan Indeks Shannon-Whiener. Simpanan karbon pohon dianalisis menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang mengacu pada *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Resort Pemerihan memiliki tipe ekosistem *Dipterocarpaceae* campuran dan bertipe hutan normal. Dominasi keberadaan suku *Dipterocarpaceae* sebesar 38%. Resort Pemerihan memiliki 611 individu pohon dalam 99 jenis pohon dan 38 suku pohon. Indeks keanekaragaman jenis (H') sebesar 2,70 yang dikategorikan sedang dan memiliki lingkungan yang sangat stabil. Simpanan karbon pohon adalah sebesar 277,64 ton c/ha. Kategori hutan lahan kering primer dan Kerapatan Tinggi (HK 3). Hasil penelitian ini berguna sebagai data dasar dalam melakukan upaya konservasi di kawasan TNBBS.

Kata kunci: Jenis, karbon, keanekaragaman, pohon, suku

ABSTRACT

Pemerihan Resort is a part of the Bukit Barisan Selatan National Park (BBSNP). The area of Pemerihan Resort is also part of a lowland tropical rainforest ecosystem with high carbon stocks and biodiversity levels. However, the biodiversity at Pemerihan Resort is threatened by human activities. The aim of this study is to understand species diversity of trees and the carbon stocks in Pemerihan Resort. The plots used include 5 clusters of the National Forest Inventory (NFI) plots within an area of 1 ha for each plot. Data collection was conducted by

a census of all trees in the cluster plots and measurements of the diameters and heights of all trees. The measurements of the tree biomass were conducted by non-destructive sampling methods. The trees measured are ≥ 20 cm only. Species diversity of the trees was analyzed by Shannon-Whiener index. The carbon stock was analyzed using the Indonesian National Standard (SNI) referring to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The results showed that Pemerihan Resort is a mixed Dipterocarpaceae ecosystem and a type of normal forest. The dominance of Dipterocarpaceae is 38%. Pemerihan Resort has 611 of individual trees within 99 species and 38 families. The Diversity index (H') of Pemerihan Resort is 2.70. This is a moderately diverse and very stable environment. Tree carbon stock in Pemerihan Resort is 277.64 tons c/ha. The resort is included in the primary dryland category and High-Density forest (HK 3). The results of this study are useful as the basic data in conducting conservation efforts in the BBSNP area.

Keywords: Carbon, diversity, tree, species, species, family

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1990, Taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi (Kementerian Kehutanan RI 1990). Salah satu dari lima puluh taman nasional yang ada di Indonesia adalah Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Kawasan TNBBS terletak di ujung wilayah barat daya Sumatera serta masuk dalam Provinsi Bengkulu dan Provinsi Lampung (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 2017a).

Resort Pemerihan merupakan bagian wilayah pengelolaan Balai Besar TNBBS. Kawasan Resort Pemerihan merupakan bagian dari ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah. Sebagai bagian dari TNBBS, Resort Pemerihan teridentifikasi mempunyai keanekaragaman jenis flora dan fauna yang tinggi (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 2017b). Keanekaragaman hayati yang tinggi dan mewakili kelompok hutan penting di Sumatera serta mempunyai panorama alam yang indah merupakan ciri khas dan keunikan yang dimiliki TNBBS. Tahun 2004, *United Educational, Scientific and Cultural Organization* (Unesco) menetapkan sebagai *The Tropical Rainforest Heritage of Sumatera* (THRS) bersama Taman Nasional Gunung Leuser dan Taman Nasional Kerinci Seblat (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 2017b).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa wilayah kelola TNBBS juga tidak lepas dari kerusakan hutan akibat campur tangan manusia berupa perambahan, pembukaan jalan, dan pembalakan liar atau penebangan liar. Kegiatan-kegiatan tersebut mengakibatkan perubagan tutupan lahan hutan primer menjadi hutan sekunder bahkan semak belukar dan lahan terbuka (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 2017a).

Hutan tropis Indonesia teridentifikasi memiliki keanekaragaman hayati penting dan simpanan karbon yang tinggi (Suryandari et al. 2019). Deforestasi dan degradasi kawasan hutan menyebabkan emisi karbon di udara semakin tinggi (Chairul et al. 2016; Yastori et al. 2016). Konversi hutan juga mengakibatkan menurun dan hilangnya keanekaragaman hayati (Rahayu and Harja 2013). Kerusakan hutan mengancam kelestarian jenis bahkan menimbulkan kepunahan dari jenis yang langka dan dilindungi.

Perdagangan karbon menjadi salah satu alternatif peningkatan nilai jasa lingkungan dalam upaya melestarikan kawasan hutan. Menuju perdagangan karbon yang dapat diterima dunia diperlukan data yang tepat, akurat dan dasar ilmiah yang kuat. Data tersebut dapat

diperoleh melalui pengukuran dimensi vegetasi berbasis pohon (Hairiah et al. 2011). Pohon merupakan fase pertumbuhan tanaman yang paling tinggi menyerap dan menyimpan karbon dibandingkan fase lainnya serta efektif dalam mengurangi emisi (Rizki et al. 2016; Suryandari et al. 2019). Keanekaragaman jenis pada suatu komunitas hutan turut berperan dalam mempengaruhi simpanan karbon pada komunitas hutan tersebut (Yastori et al. 2016). Diketahui bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan berumur panjang pada hutan alam merupakan tempat simpanan karbon yang paling tinggi (Wahyuni et al. 2013). Keanekaragaman jenis hutan tropis mampu menyimpan karbon 50 kali lebih besar dari hutan produksi dan perkebunan monokultur (Hidayanti et al. 2013). Berdasarkan data keanekaragaman jenis dapat diperoleh nilai simpanan karbon serta jasa lingkungan keanekaragaman jenis (Rahayu and Harja 2013). Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis pohon dan besarnya simpanan karbon pohon di Resort Pemerihan TNBBS. Hal ini seperti yang dilakukan oleh Wulandari et al. (2018) di taman hutan raya untuk mengetahui kondisi di lapangan yang sebenarnya dan kemampuan hutan konservasi dalam menghadapi gangguan termasuk perambahan dan menentukan jenis upaya konservasi yang akan dilakukan.

METODE PENELITIAN

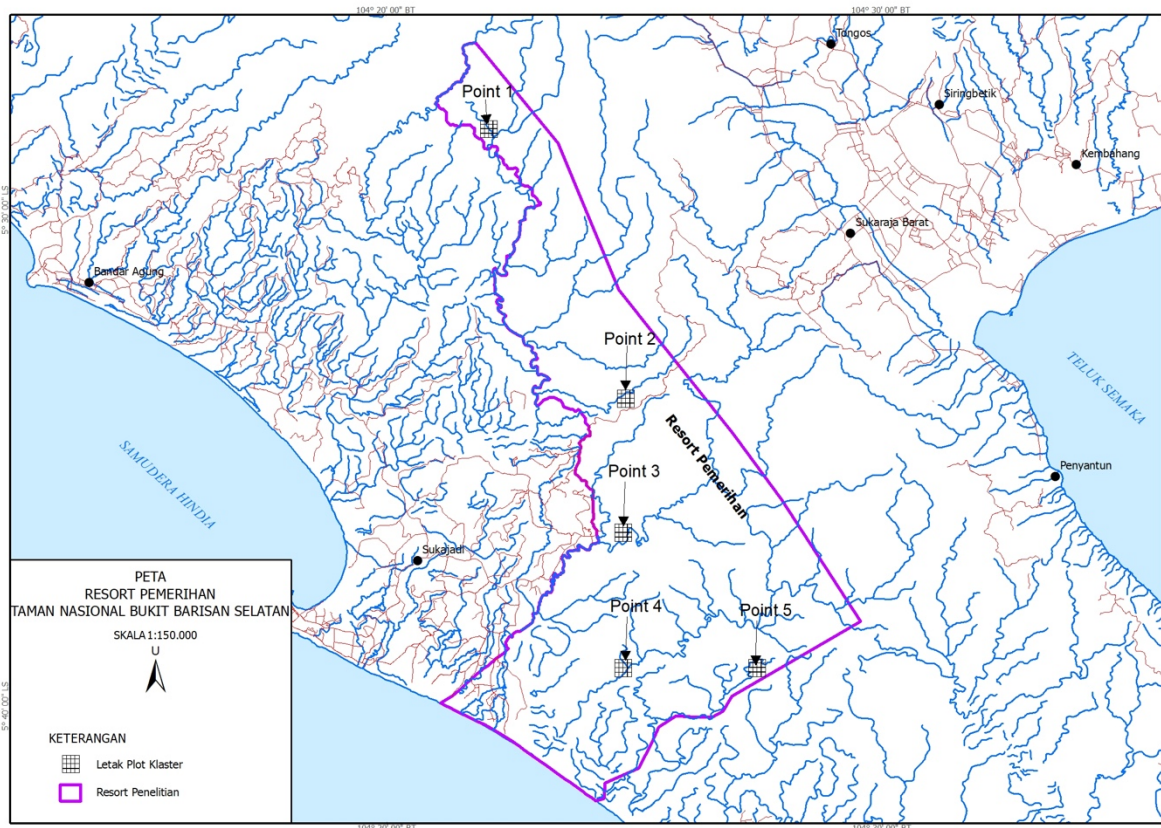
Penelitian ini dilakukan di 5 (lima) plot klaster *National Forest Inventory* (NFI) atau Inventarisasi Hutan Nasional (IHN) dalam wilayah Resort Pemerihan (Gambar 1). NFI adalah program inventarisasi dari Departemen Kehutanan (sekarang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) yang bertujuan untuk mengetahui data dan informasi mengenai potensi sumber daya hutan. Pengumpulan data lapangan NFI melalui pembuatan petak contoh di seluruh wilayah hutan Indonesia (kecuali P. Jawa) dengan ketinggian <1.000 m diatas permukaan laut (dpl). Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2017 - Juli 2018. Wilayah Resort Pemerihan termasuk dalam Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) II Bengkuntan, Bidang Pengelolaan Taman Nasional (BPTN) Wilayah I Semaka pada Kawasan Hutan TNBBS, Provinsi Lampung. Resort Pemerihan secara geografis terletak antara 104° 21' 05,539" Bujur Timur sampai dengan 104° 29' 34,305" Bujur Timur dan 05° 26' 38,566" Lintang Selatan sampai dengan 05° 41' 55,111" Lintang Selatan.

Menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, tipe hujan di Resort Pemerihan adalah tipe A, curah hujan sebesar 2.500 – 3.000 mm per tahun (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 2017a). Temperatur rata-rata berkisar 31°C. Ketinggian dpl berkisar antara 20 – 500 m dpl, kelerengannya didominasi datar (0% – 8%) sebesar 43,35% dari luas wilayah (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 2017b). Jenis tanah didominasi oleh Podsolik Merah Kuning dan Aluvial (Wardani et al. 2016).

Peralatan dan bahan yang digunakan antara lain: kompas, klinometer, *roll meter*, *phiband*/meteran, alat pengukur tinggi, GPS (*Global Positioning System*) *receiver*, kamera, *tally sheet* vegetasi, dan komputer.

Penetapan letak dan bentuk plot klaster sesuai plot *Permanent Sample Plot* (PSP) atau Plot Contoh Permanen NFI, dimana plot klaster berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 100 m x 100 m yang terdiri atas 16 *Record Unit* (RU) atau Satuan Catatan yang berukuran 25 m x 25 m. Pengukuran vegetasi dimulai pada pohon yang berada pada arah 0° (nol derajat) diteruskan ke pohon berikutnya searah jarum jam dan jarak terdekat dari titik pusat RU. Pencatatan hasil pengukuran vegetasi pohon berupa jenis, diameter, dan tinggi bebas cabang. Nama jenis pohon dan suku pohon diidentifikasi untuk mengetahui berat jenis masing-masing jenis pohon yang diukur. Apabila tidak diketahui maka dibuat terlebih dahulu herbariumnya untuk diidentifikasi lebih lanjut. Selain itu diukur pula *diameter breast height* (DBH) atau

diameter setinggi dada dan *tree bole height* (TBH) atau tinggi pohon bebas cabang. Pohon (diameter 20 cm ke atas) dalam setiap RU dicacah secara keseluruhan serta diberi nomor. Penomoran pohon menggunakan label yang menghadap tengah-tengah tiap RU.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Resort Pemerihan, TNBBS: Titik 1 (05°28'23,249"LS, 104°22'05,083"BT), Titik 2 (05°33'49,399"LS, 104°24'50,176"BT), Titik 3 (05°36'31,898"LS, 104°24'47,089"BT), Titik 4 (05°39'14,725"LS, 104°24'46,925"BT), dan Titik 5 (05°39'14,883"LS, 104°27'29,464"BT).

Analisis tingkat keanekaragaman jenis menggunakan rumus Shannon-Whiener Indeks H' (Kasim and Hamid 2015; Soerianegara and Indrawan 2005; Solihah et al. 2014):

$$H' = \sum_{i=1}^s [(ni / N) \ln(ni / N)]$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman
- s = Jumlah jenis
- \ln = Logaritma natural
- ni = Jumlah individu jenis ke- i
- N = total seluruh individu

Jika nilai $H' < 1$, maka komunitas vegetasi dalam kondisi lingkungan kurang stabil; jika nilai H' antara 1-2, maka komunitas vegetasi dalam kondisi lingkungan stabil; jika nilai $H' > 2$, maka komunitas vegetasi dalam kondisi lingkungan sangat stabil (Dendang and Handayani 2015; Mawazin and Subiakto 2013). Hasil besaran $H' \leq 1$ menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong rendah, jika $1 < H' \leq 3$ menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang, dan jika $H' > 3$ menunjukkan keanekaragaman tergolong tinggi (Ismaini et al. 2015).

Simpanan karbon pohon dianalisis dengan menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) tahun 2011 tentang Pengukuran dan perhitungan cadangan karbon – Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (*ground based forest carbon accounting*). SNI ini menggunakan acuan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) tahun 2003 dan IPCC tahun 2006 (*Intergovernmental Panel on Climate Change 2003, 2006*).

Analisis simpanan karbon dalam penelitian ini hanya dilakukan dengan menghitung dugaan simpanan karbon biomassa tegakan di atas dan di bawah permukaan tanah (akar) pada pohon hidup. Perhitungan Biomassa tegakan di atas permukaan berdasarkan *biomass expansion factor* (BEF) pohon (Badan Standardisasi Nasional 2011; *Intergovernmental Panel on Climate Change 2006*; Kementerian Kehutanan RI 2012):

$$Bap = \frac{\sum(V_{pohon} \times BJ \times BEF_{pohon})}{Lp}$$

Keterangan:

Bap = biomasa tegakan di atas permukaan tanah (ton/ha)

V_{pohon} = volume pohon bebas cabang/komersil (m^3)

BJ = berat jenis kayu (ton/m^3);

BEF_{pohon} = *biomass expansion factor* pohon

Lp = luas plot (ha)

Nilai BEF_{pohon} dapat diperoleh dari Pedoman Penggunaan Model Alometrik untuk Pendugaan Biomassa dan Stok Karbon di Indonesia Kementerian Kehutanan RI (2012) dan hasil studi sebelumnya. Data berat jenis kayu mengacu pada Atlas Kayu Indonesia jilid I sampai dengan Jilid IV (Departemen Kehutanan dan Perkebunan RI 1989; Departemen Kehutanan RI 2004, 2005; Kementerian Kehutanan RI 2013) dan hasil studi sebelumnya.

Perhitungan biomassa tegakan di bawah (Badan Standardisasi Nasional 2011):

$$Bbp = NAP \times Bap$$

Keterangan :

Bbp = biomasa tegakan di bawah permukaan tanah (ton/ha)

NAP = nisbah akar pucuk, yaitu 0,37 untuk hutan hujan tropis (*Intergovernmental Panel on Climate Change 2006*)

Perhitungan simpanan karbon dari biomassa (Arifanti et al. 2015; Badan Standardisasi Nasional 2011; Kementerian Kehutanan RI 2012; Yuningsih et al. 2018):

$$Cb = (Bap + Bbp) \times \% C \text{ organik}$$

Keterangan :

Cb = simpanan karbon biomassa tegakan (ton C/ha)

% C organik = nilai presentase kandungan karbon/nilai fraksi karbon

% C organik dapat diperoleh dari hasil studi sebelumnya atau nilai *default* IPCC (0,47).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Jenis Pohon

Keberadaan suku *Dipterocarpaceae* dari 38 suku pohon yang ditemukan di Resort Pemerihan mendominasi dalam ekosistem sebesar 38,79% (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan Kusmana and Hikmat (2015) yang menjelaskan bahwa flora daerah Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Bali didominasi habitus suku *Dipterocarpaceae*. Berdasarkan ketinggian lahan, jenis tanah, iklim dan suku yang mendominasi, wilayah Resort Pemerihan masuk dalam Subbioma Hutan Hujan Tanah Kering dan tipe ekosistem *Dipterocarpaceae* campuran (Kusmana and Hikmat 2015). Rahayu and Harja (2013) mengungkapkan berdasarkan data

Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional tahun 2003 bahwa lebih dari 175 jenis pohon atau 50% dari total penghasil kayu bernilai ekonomi penting suku *Dipterocarpaceae* terdapat di Indonesia.

Tabel 1. Keberadaan jumlah seluruh suku/famili pohon di Resort Pemerihan.

Suku/Famili	Jumlah Individu kelima plot (Pohon)	Persentase keberadaan Individu kelima plot (%)
<i>Dipterocarpaceae</i>	237	38,79
<i>Lauraceae</i>	46	7,53
<i>Euphorbiaceae</i>	40	6,55
<i>Fagaceae</i>	31	5,07
<i>Fabaceae</i>	22	3,60
<i>Myrtaceae</i>	20	3,27
<i>Annonaceae</i>	17	2,78
<i>Sterculiaceae</i>	17	2,78
<i>Burseraceae</i>	16	2,62
<i>Apocynaceae</i>	15	2,45
<i>Suku lainnya (28 suku)</i>	150	24,56
Jumlah	611	100,00

Sebaran kelas diameter dan kerapatan pohon tersaji pada Tabel 2 didapat bahwa Resort Pemerihan memiliki kerapatan pohon sebesar 122 pohon/ha dengan dominasi sebaran kelas diameter pohon berdiameter 20 cm – <30 cm mencapai 49 pohon/ha (40,16%) dan kelas diameter 30 cm – <40 cm mencapai 30 pohon/ha (24,59%). Perbedaan kelas diameter pohon dari lokasi ini menunjukkan bahwa Kawasan Hutan Resort Pemerihan memiliki tegakan yang tidak seumur. Sebaran kelas diameter pohon yang beragam diakibatkan perbedaan kemampuan dalam memanfaatkan energi matahari, unsur hara, air, dan kompetisi (Wardani et al. 2016). Kerapatan pohon pada lokasi ini cenderung semakin berkurang seiring dengan tingginya kelas diameter pohon. Hal ini menunjukkan bahwa kawasan hutan resort ini bertipe normal. Hutan tipe normal dicirikan dengan berkurangnya kerapatan pohon seiring bertambahnya kelas diameter pohon (Wardani et al. 2016). Ketersediaan tegakan pada hutan bertipe normal sangat tinggi sehingga dapat memperbaiki struktur dan komposisi hutan serta dapat menjamin kelangsungan tegakan di masa mendatang (Suwardi et al. 2013).

Tabel 2. Analisa sebaran kelas diameter dan kerapatan pohon di Resort Pemerihan.

No	Kelas Diameter (cm)	Kerapatan Pohon (N/ha)	Presentase (%)
1	20 - < 30	49	40,16
2	30 - < 40	30	24,59
3	40 - < 50	20	16,39
4	50 - < 70	15	12,30
5	70 - < 90	6	4,92
6	> 90	2	1,64
	Jumlah	122	100,00

Jenis pohon yang dijumpai pada Resort Pemerihan sebanyak 99 jenis pohon dan 38 suku pohon dengan jumlah individu pohon sebanyak 611 pohon (Tabel 3). Indeks keanekaragaman tersaji pada Tabel 3 berkisar antara 1,55-3,82. Plot klaster empat mempunyai nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi 3,82. Hal ini menunjukkan bahwa plot klaster empat memiliki komunitas vegetasi dengan lingkungan yang sangat stabil dan keanekaragaman jenis yang tinggi. Keanekaragaman yang tinggi juga menunjukkan kondisi

habitat sesuai untuk berbagai jenis pohon (Solihah et al. 2014). Nilai H' terendah berada di plot klaster lima sebesar 1,55, sehingga plot ini memiliki komunitas vegetasi dengan lingkungan yang stabil dan keanekaragaman jenis yang sedang. Secara umum Resort Pemerihan memiliki nilai H' sebesar 2,70. Hal ini berarti bahwa resort ini memiliki komunitas vegetasi dengan lingkungan yang sangat stabil dan keanekaragaman jenis yang sedang.

Keanekaragaman flora pada tingkat habitat dapat dinilai berdasarkan kualitas habitat, dimana indeks keanekaragaman jenis merupakan salah satu indikator kualitas habitat (Prasetyo et al. 2014).

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Jenis Pohon Resort Pemerihan.

No Plot Klaster	Jumlah Jenis Pohon (S)	Jumlah Individu Pohon (N)	Keanekaragaman Jenis Pohon (H')
1	26	83	2,97
2	31	157	2,54
3	43	165	2,63
4	60	134	3,82
5	6	72	1,55
Jumlah	99	611	13,51
Rata rata per ha		122	2,70

Keanekaragaman pohon di Resort Pemerihan ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Arifiani and Mahyuni (2012) di Kawasan Way Canguk termasuk juga plot yang dikelola oleh *Wildlife Conservation Society/WCS* dan Kawasan Sukaraja Atas (Kawasan Koyo Ngarang sampai Kawasan anak Sungai Pemerihan) dalam Kawasan TNBBS. Arifiani and Mahyuni (2012) dalam penelitiannya di lokasi tersebut menemukan 90 jenis pohon dari 183 jenis tumbuhan. Hal ini disebabkan karena daerah Way Canguk pernah mengalami kebakaran pada tahun 1997. Sedangkan Sukaraja Atas merupakan daerah yang dekat dengan pemukiman penduduk sehingga sering mengalami gangguan terhadap keanekaragaman jenis diantaranya berupa pembukaan hutan untuk kebun kopi dan kebun lada (Arifiani and Mahyuni 2012). Hasil di Resort ini juga lebih tinggi dibandingkan penelitian Solihah et al. (2014) di Kawasan Gunung Sekincau TNBBS, Lampung Barat. Solihah et al. (2014) mendapatkan 89 jenis pohon (diameter ≥ 8 cm) dan 32 suku. Penyebabnya adalah perbedaan ketinggian lokasi Bukit Sekincau berkisar antara 1.000 – 1.719 m dpl sedangkan ketinggian lokasi penelitian berkisar 20 – 500 m dpl. Ketinggian tempat tumbuh berkorelasi negatif terhadap jumlah jenis pohon (Solihah et al. 2014). Penelitian Wardani et al. (2016) pada Resort Pemerihan mendapatkan keberadaan dominasi suku *Dipterocarpaceae*, *Euphorbiaceae*, dan *Myrtaceae*. Jumlah jenis yang ditemukan 49 jenis pohon (diameter ≥ 10 cm) dalam 29 suku lebih rendah dari hasil penelitian saat ini. Penyebab perbedaan ini karena luas plot penelitian Wardani et al. (2016) hanya seluas 0,48 ha lebih kecil dibandingkan penelitian ini. Jumlah jenis di Resort ini lebih rendah dibandingkan di Petak Ukur Permanen (PUP) hutan dataran rendah Ulu Gadut Sumatera Barat yang memperoleh 155 jenis (Suwardi et al. 2013). Perbedaan ini karena penelitian di hutan dataran rendah Ulu Gadut Sumatera Barat menggunakan batasan diameter pohon > 8 cm.

Tingkat kestabilan dan ketahanan suatu ekosistem hutan dapat diketahui dari tingkat keanekaragaman jenis (Kasim and Hamid 2015) dan simpanan karbon (Yastori et al. 2016). Keanekaragaman jenis merupakan ukuran kemampuan komunitas dalam memulihkan kembali lingkungan pada keadaan seimbang akibat gangguan atau perubahan (Kasim and Hamid 2015; Safe'i and Tsani 2016). Keanekaragaman yang tinggi mencerminkan kestabilan pertumbuhan suatu komunitas (Saridan and Fajri 2014) dan membantu hutan untuk menjaga keseimbangan

ekologi (Safe'i et al. 2018). Kestabilan yang tinggi menunjukkan kemampuan lebih tinggi dalam menghadapi gangguan (Yastori et al. 2016). Keanekaragaman jenis adalah indikator utama yang memberikan jaminan kualitas dalam menilai kesehatan hutan konservasi (Safei et al. 2019).

Simpanan Karbon Pohon

Resort Pemerihan memiliki mempunyai volume sebesar 209,08 m³/ha dan rata-rata simpanan karbon sebesar 277,64 ton c/ha. Simpanan karbon terkecil terdapat di plot klaster 5 (lima) sebesar 152,36 ton c/ha dan simpanan karbon terbesar di plot klaster 4 (empat) sebesar 372,67 ton c/ha. Hasil ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks keanekaragaman jenis pohon di Resort Pemerihan.

No Plot Klaster	Jumlah Jenis (S)	Jumlah Individu per ha (N/ha)	Volume (m ³ /ha)	Simpanan Karbon (ton c/ha)
1	26	83	128,68	233,45
2	31	157	146,11	259,28
3	43	165	342,47	370,45
4	60	134	352,41	372,67
5	6	72	75,72	152,36
Jumlah	99	611	1.045,40	1.388,21
Rata rata		122	209,08	277,64

Pertambahan jumlah individu pohon per ha/ kerapatan pohon cenderung berkorelasi positif terhadap simpanan karbon (Tabel 4). Hal ini sejalan Samsudin et al. (2009) dalam penelitiannya di hutan alam dan hutan bekas tebangan setelah 30 tahun di hutan penelitian Malinau, Kalimantan Timur mendapatkan hasil bahwa tinggi kandungan karbon di atas permukaan tanah di hutan primer disebabkan oleh tingginya kerapatan tegakan/jumlah individu per ha pada hutan primer. Penelitian Chairul et al. (2016) di beberapa kondisi hutan di Pulau Siberut Sumatera Barat mendapatkan hasil bahwa kerapatan pohon ikut mempengaruhi tinggi simpanan karbon pohon di hutan primer.

Bertambahnya jumlah jenis juga berbanding lurus dengan jumlah simpanan karbon (Tabel 4). Keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan salah satu indikator tingginya simpanan karbon dalam suatu kawasan (Rahayu and Harja 2013; Sugirahayu and Rusdiana 2011). Penelitian Yastori et al. (2016) di kawasan hutan Bukit Barisan Bagian Barat Kota Padang mendapatkan hasil bahwa keanekaragaman jenis pada suatu komunitas hutan memberikan pengaruh positif terhadap simpanan karbon komunitas hutan tersebut. Banjarnahor et al. (2018) melakukan penelitian di Arboretum Universitas Lampung mendapatkan hasil bahwa kerapatan pohon dan jenis berkorelasi positif terhadap perubahan simpanan karbon.

Hasil simpanan karbon di Resort Pemerihan sebesar 277,64 ton c/ha (Tabel 4). Samsudin et al. (2009) dalam penelitiannya di Hutan Penelitian Malinau Kalimantan Timur mendapatkan simpanan karbon di atas permukaan tanah (DBH pohon \geq 10 cm) pada hutan alam adalah sebesar 264 ton c/ha. Penelitian ini juga lebih tinggi dari simpanan karbon biomassa pohon (DBH pohon \geq 8 cm) di hutan tropis dataran rendah Sumatera Barat sebesar 241,38 ton c/ha (Suwardi et al. 2013). Penelitian Samsudin et al. (2009) menggunakan persamaan Brown dengan parameter diameter setinggi dada. Penelitian pada lokasi ini menggunakan parameter diameter, tinggi, berat jenis sehingga akurasi perhitungan simpanan karbon lebih baik.

Simpanan karbon di Resort Pemerihan TNBBS berada di atas minimal ambang batas simpanan karbon yang direkomendasikan Intergovernmental Panel on Climate Change (2006) sebesar 138 ton c/ha untuk hutan-hutan lembab di Asia (hutan primer, hutan sekunder, dan agroforestri). Sejalan dengan penelitian Rahayu and Harja (2013) yang mendapatkan bahwa karbon hutan Indonesia berkisar 161 ton c/ha sampai 300 ton c/ha lebih tinggi dari hutan tropik Asia (40 ton c /ha sampai dengan 250 ton c /ha). Berdasarkan GAR dan SMART (2012), lokasi penelitian masuk dalam kategori Hutan Kerapatan Tinggi (HK 3) karena mempunyai simpanan karbon > 192 ton c/ha. Resort Pemerihan yang berada pada Bioregion Sumatera termasuk dalam hutan lahan kering primer karena mempunyai simpanan karbon sebesar antara 178 ton c/ha sampai 310,03 ton c/ha (Rochmayanto et al. 2014).

SIMPULAN

Jenis pohon yang dijumpai 611 individu pohon dengan 99 jenis pohon dalam 38 suku/famili pohon. Suku *Dipterocarpaceae* mendominasi 38%. Sebaran kelas diameter termasuk tipe hutan normal. Resort Pemerihan memiliki tingkat keanekaragaman jenis pohon tergolong sedang dengan kondisi lingkungan sangat stabil (H' sebesar 2,70). Hasil simpanan karbon pohon adalah sebesar 277,64 ton c/ha dan berada diatas ambang batas hutan lembab Asia. Simpanan karbon ini mencerminkan bahwa lokasi tersebut berada di hutan lahan kering primer dan termasuk dalam kategori Hutan Kerapatan Tinggi (HK 3).

SANWACANA

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan yang telah memberikan izin penelitian, kepada Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah XX Bandar Lampung atas bantuannya selama ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifanti, V. B., Dharmawan, I. W. S., and Wicaksono, D. 2015. Potensi Cadangan Karbon Tegakan Hutan Sub Montana Di Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 11(1): 13–31.
- Arifiani, D., and Mahyuni, R. 2012. Keanekaragaman Flora di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung. *Berita Biologi* 11(2): 149–160.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 7724: Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. Jakarta.
- Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. 2017a. Profil Taman Nasional Bukit Barisan Selatan.
- Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. 2017b. *Pengelolaan Kawasan Berbasis Resort (Resort-based Management) di Area Perlindungan Intensif (Intensive Protection Zone) Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Tanggamus-Lampung*.
- Banjarnahor, K. G., Setiawan, A., and Darmawan, A. 2018. Estimasi Perubahan Karbon Tersimpan di Atas Tanah di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 6(2): 51–59. DOI: 10.23960/jsl2651-59
- Chairul, Muchktar, E., Mansyurdin, Maideliza, T., and Indra, G. 2016. Struktur Kerapatan

- Vegetasi dan Estimasi Kandungan Karbon pada Beberapa Kondisi Hutan di Pulau Siberut Sumatera Barat. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* 3(1): 15–22. DOI: 10.24843/metamorfosa.2016.v03.i01.p03
- Dendang, B., and Handayani, W. 2015. Struktur dan Komposisi Tegakan Hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *PRSO SEM NAS MASY BIODIV INDON* 1(4): 691–695.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan RI. 1989. *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan RI. 2004. *Atlas Kayu Indonesia Jilid III*. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Departemen Kehutanan RI. 2005. *Atlas Kayu Indonesia. Jilid I. Cetakan ketiga (edisi revisi)*. Bogor.
- Hairiah, K., Ekanata, A., Sari, R. R., and Rahayu, S. 2011. *Pengukuran Cadangan Karbon: Dari Tingkat Lahan ke Tingkat Bentang Alam*. World Agroforestry Centre, Bogor.
- Hidayanti, N., Mansur, M., and Juhaeti, T. 2013. Variasi Serapan Karbondioksida (CO₂) Jenis-jenis Pohon di “ECOPARK”, Cibinong dan Katitannya dengan Potensi Mitigasi Gas Rumah Kaca. *Buletin Kebun Raya* 16(1): 38–50.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Japan.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. *IPCC Guideline for National Green House Gass Inventories. Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use*. Japan.
- Ismaini, L., Lailati, M., Rustandi, and Sunandar, D. 2015. Analisis Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Gunung Dempo Sumatera Selatan. *PRSO SEM NAS MASY BIODIV INDON* 1(6): 1397–1402.
- Kasim, Z. S., and Hamid, H. 2015. Analisis Vegetasi dan Visualisasi Struktur Vegetasi Hutan Kota Baruga, Kota Kendari. *Jurnal Hutan Tropis* 3(2): 99–109.
- Kementerian Kehutanan RI. 1990. *Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Hayati dan Ekosistemnya*. Kementerian Kehutanan, Jakarta.
- Kementerian Kehutanan RI. 2012. *Peraturan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Nomor: P.01/VIII-P3KR/2012 tentang Pedoman Penggunaan Model Alometrik untuk Pendugaan Biomassa dan Stok Karbon Hutan di Indonesia*. Bogor.
- Kementerian Kehutanan RI. 2013. *Atlas Kayu Indonesia Jilid IV*. Bogor.
- Kusmana, C., and Hikmat, A. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 5(2): 187–198. DOI: 10.29244/JPSL.5.2.187
- Mawazin, and Subiakto, A. 2013. Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Eawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal* 1(1): 59–73.
- Prasetyo, L. B., Damayanti, E. K., Moy, M. S., Purnama, S. I. S., Sumantri, H., Haasler, B., and Zulfikhar. 2014. *Kerangka Kerja Penyusunan Indikator dan Parameter untuk Sistem Pemantauan Multiguna di Sumatera Selatan*. BIOCLIME-GIZ, Palembang.
- Rahayu, S., and Harja, D. 2013. *Dinamika diversitas tumbuhan dan cadangan karbon pada skala lanskap dan tutupan lahan. Konservasi Biocarbon, Lanskap dan Kearifan Lokal untuk Masa Depan*. Bogor.
- Rizki, G. M., Bintoro, A., and Hilmanto, R. 2016. Perbandingan Emisi Karbon dengan Karbon Tersimpan di Hutan Rakyat Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 4(1): 89–96. DOI: 10.23960/jsl1489-96
- Rochmayanto, Y., Wibowo, A., Lugina, M., Butarbutar, T., Mulyadin, R. M., and Wicaksono, D. 2014. *Cadangan Karbon pada berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia*. PT Kanisius, Yogyakarta.

- Safe'i, R., Erly, H., Wulandari, C., and Kaskoyo, H. 2018. Analisis Keanekaragaman Jenis Pohon sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan Konservasi. *PERENNIAL* 14(2): 32–36. DOI: 10.24259/v14i2.5195
- Safe'i, R., and Tsani, M. K. 2016. *Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Helath Monitoring*. Plantaxia, Yogyakarta.
- Safei, R., Wulandari, C., and Kaskoyo, H. 2019. Penilaian Kesehatan Hutan pada Berbagai Tipe Hutan di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 7(1): 95–109. DOI: 10.23960/jsl1795-109
- Samsuudin, I., Dharmawan, I. W. S., and Siregar, C. A. 2009. Potensi Biomassa Karbon Hutan Alam dan Hutan Bekas Tebangan Setelah 30 Tahun di Hutan Penelitian Malinau, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 6(1): 47–56. DOI: 10.20886/jphka.2009.6.1.47-56
- Saridan, A., and Fajri, M. 2014. Potensi Jenis Dipterokarpa di Hutan Penelitian Labanan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa* 8(1): 7–14. DOI: 10.20886/jped.2014.8.1.7-14
- Soerianegara, I., and Indrawan, A. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Solihah, S., Solihah, S. M., Wardani, F. F., and Rahayu, S. 2014. Variasi Struktur dan Komposisi Pohon pada Petak-Petak Cuplikan Vegetasi di Kawasan Gunung Sekincau Bukit Barisan Selatan, Lampung Barat. *Buletin Kebun Raya* 17(2): 91–100. DOI: 10.14203/bkr.v17i2.140
- Sugirahayu, L., and Rusdiana, O. 2011. Perbandingan Simpanan karbon pada Beberapa Penutupan Lahan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur Berdasarkan Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tanahnya. *Jurnal Silviculture Tropika Business Contact* 2(3): 149–155.
- Suryandari, P., Astiani, D., and Dewantara, I. 2019. Pendugaan Karbon Tersimpan pada Tegakan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari* 7(1): 114–122.
- Suwardi, A. B., Mukhtar, E., and Syamsuardi, S. 2013. Komposisi Jenis dan Cadangan Karbon di Hutan Tropis Dataran rendah, Ulu Gadut, Sumatera Barat. *Berita Biologi Pusat Penelitian Biologi - LIPI* 12(2): 169–176.
- Wahyuni, S., Chairul, and Arbain, A. 2013. Estimasi Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Bukit Tangah Pulau Area Produksi PT. Kencana Sawit Indonesia (KSI), Solok Selatan. *Jurnal Biologika* 2(1): 18–26.
- Wardani, M., Heriyanto, N. M., and Heriyanto, N. M. 2016. Autekologi Damar Asam Shorea hopeifolia (F. Heim) Symington di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Lampung. *Buletin Plasma Nutfah* 21(2): 89–98. DOI: 10.21082/blpn.v21n2.2015.p89-98
- Wulandari, C., Bintoro, A., Rusita, Santoso, T., Duryat, Kaskoyo, H., Erwin, and Budiono, P. 2018. Community forestry adoption based on multipurpose tree species diversity towards to sustainable forest management in ICEF of University of Lampung, Indonesia. *Biodiversitas* 19(3): 1102–1109. DOI: 10.13057/biodiv/d190344
- Yastori, Chairul, Syamsuardi, Mansyurdin, and Maideliza, T. 2016. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Kawasan Hutan Bukit Barisan Bagian Barat Kota Padang. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* 3(2): 65–73. DOI: 10.24843/metamorfosa.2016.v03.i02.p02
- Yuningsih, L., Lensari, D., and Milantara, N. 2018. Perhitungan Simpanan Karbon Atas Permukaan di Hutan Lindung KPHP Meranti untuk Mendukung Program Redd+. *Jurnal Silva Tropika* 2(3).