

Struktur Tegakan dan Serapan Karbon pada Hutan Sekunder Kelompok Hutan Muara Merang, Sumatera Selatan

Vegetation Structure and Carbon Stocks in Secondary Forests of Muara Merang Forest Complex, South Sumatera

Oleh:

Nur Muhammad Heriyanto^{1*}, Dolly Priatna^{2,3}, Ismayadi Samsuedin⁴**

¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jl. Gunung Batu 5, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

² Program Pascasarjana Universitas Pakuan. Jl. Pakuan 452, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

³ Divisi Sustainability and Stakeholder Engagement, Asia Pulp and Paper Group. Jl. M. H. Thamrin 51, Jakarta Pusat, 10350, DKI Jakarta, Indonesia

⁴ Yayasan Sahabat Pohon Indonesia. Jl. Selakopi 8, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

* email: nurmheriyanto88@yahoo.com

** email: dollypriatna@unpak.ac.id

ABSTRAK

Hutan alam primer pada umumnya memiliki keanekaragaman yang lebih baik dibandingkan dengan hutan sekunder. Penelitian ini mengkaji struktur tegakan dan serapan karbon di Hutan Sekunder Tua (HST), Hutan Sekunder Muda (HSM), dan Hutan Belukar Tua (HBT) di Kawasan Lindung Gambut, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis, struktur hutan, biomassa, dan serapan karbon pada ketiga jenis hutan tersebut. Inventarisasi hutan dilakukan dengan menggunakan petak contoh 100 m × 100 m yang diletakkan secara representatif di HSM, HST, dan HBT. Hasil analisis menunjukkan bahwa di HST tercatat 39 jenis pohon dari 20 famili dan 565 tegakan pohon berdiameter ≥ 10, di HSM tercatat 48 jenis pohon dari 20 famili dan 430 tegakan pohon, dan di HBT tercatat 2 jenis pohon dari 1 famili dan 4 tegakan pohon. Tegakan pada tingkat pohon di HST didominasi oleh jambu-jambu (*Eugenia sp.*), medang (*Alseodaphne insignis*), dan pisang-pisang (*Adenantha pavonina*), di HSM didominasi oleh mahang (*Macaranga maingayi*), kempas (*Koompassia malaccensis*), dan medang (*Alseodaphne insignis*), dan di HBT didominasi oleh *Acacia mangium* dan *Acacia crassicarpa*. Biomassa dan serapan karbon tegakan pohon di HST adalah 181,61 ton/ha dan 90,79 ton C/ha, di HSM sebesar 117,04 ton/ha dan 58,51 ton C/ha, dan di HBT sebesar 1,33 ton/ha dan 0,66 ton C/ha. Serapan karbon di HST lebih tinggi dibandingkan dengan di HSM maupun HBT.

Kata kunci: kandungan karbon, kawasan gambut, serapan karbon, Musi Banyuasin, struktur tegakan

ABSTRACT

Primary natural forests generally have higher biodiversity and biomass compared to secondary forests. This study aimed to analyze the species composition, forest structure, biomass and carbon stock in the Old Secondary Forest (HST), Young Secondary Forest (HSM), and Old Shrub Forest (HBT) in Peatland Protection Area, Musi Banyuasin Regency, South Sumatera Province. Forest inventory was conducted in measurement plots of 100 m x 100 m in the HST, HSM, and HBT. The results recorded 39 species of 20 families and 565 standing trees with a

diameter of ≥ 10 in the HST, 48 species of 20 families and 430 standing trees in the HSM, and 2 species of 1 family and 4 standing trees in the HBT. Vegetation at the tree level in the HST was dominated by *Eugenia* sp., *Alseodaphne insignis*, and *Adenanthera pavonina*, while the HSM was dominated by *Macaranga maingayi*, *Koompassia malaccensis*, and *Alseodaphne insignis*, and the HBT was dominated by *Acacia mangium* and *Acacia crassicarpa*. The biomass and carbon stock of standing trees in the HST were 181,61 t/ha and 90,79 t C/ha, respectively; in the HSM were 117,04 t/ha and 58,51 t C/ha; while in the HBT were 1,33 t/ha and 0,66 t C/ha. The results revealed that carbon stock in the HST was higher than that in the HSM and HBT.

Keywords: carbon stocks, carbon uptake, Musi Banyuasin, peatlands, vegetation structure

PENDAHULUAN

Kawasan rawa gambut merupakan salah satu hutan tropika humida dataran rendah yang banyak terdapat di Asia Tenggara, terutama di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Kawasan rawa gambut memiliki ekosistem yang unik dengan ciri-ciri terdapat lapisan gambut pada lantai hutan, selalu tergenang air, dapat tumbuh pada tanah yang bersifat masam, dan mempunyai perakaran yang khas. Komposisi jenis pohon di kawasan rawa gambut beraneka ragam mulai dari tegakan sejenis *Calophyllum inophyllum* L. hingga tegakan campuran (Mirmanto 2010). Masganti et al. (2014) menjelaskan bahwa gambut adalah tanah yang tidak mudah lapuk, terakumulasi pada keadaan anaerob, terdiri dari bahan organik yang sebagian besar belum terdekomposisi. Pada musim kemarau gambut relatif mudah terbakar dibandingkan tanah mineral.

Hutan rawa gambut di Indonesia tersebar di daerah Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Sulawesi Tenggara, Pulau Kalimantan, dan Pulau Maluku (Tata dan Susmianto 2016). Ripin et al. (2017) menyatakan bahwa jenis-jenis pohon yang terpenting terdapat pada rawa gambut yaitu: *Alstonia* sp., *Camptosperma* sp., *Cratoxylon arborescens* Bl., *Dactylocladus stenostachys* Oliv., *Gonystylus bancanus* Kurz., *Jackia ornate* Wall., *Palaquium alternifolium* Burck., *Payena* sp., dan *Tristania maingayi* Griff. Salah satu ekosistem rawa gambut berada di kawasan konservasi Muara Merang, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan dengan luas 25.590 ha. Hutan ini memiliki peran penting dalam ekosistem dan merupakan salah satu sumber daya alam hayati.

Salah satu fungsi hutan adalah sebagai reservoir karbon dioksida (CO_2) dari udara. Emisi CO_2 tertinggi di Indonesia terjadi pada tahun 2006, yaitu sebesar 195 juta ton $\text{CO}_2\text{-e}$, sedangkan emisi terendah terjadi pada tahun 2010 sebesar 74 juta ton $\text{CO}_2\text{-e}$ (CIFOR 2015). Purwanta (2016) menyatakan bahwa emisi $\text{CO}_2\text{-e}$ di Indonesia dari tahun 2001-2006 sebesar 827.058 CO_2eq Gg/tahun yang berasal dari proses industri atau 6% dari keseluruhan sektor yang dihitung. Peran hutan sebagai penyerap CO_2 harus dipertahankan untuk mengatasi masalah emisi CO_2 . Serapan CO_2 berhubungan erat dengan biomassa tegakan (Siregar dan Heriyanto 2010). Jumlah biomassa suatu daerah diperoleh dari produksi biomassa dan massa jenis pohon.

Indonesia mempunyai ± 21 juta ha lahan gambut dengan 37 Gt simpanan karbon bawah tanah (Wahyunto et al. 2013). Seiring dengan pembukaan hutan gambut untuk mendapatkan bahan bangunan, peningkatan jumlah penduduk dan perluasan lahan pertanian akan semakin meningkat. Meningkatnya jumlah CO_2 yang diemisikan berhubungan dengan pengelolaan lahan gambut dan perubahan penggunaan lahan, yang diperkirakan mendekati 50% dari total emisi nasional Indonesia (Hooijer et al. 2010).

Kajian tentang pendugaan biomassa dan kandungan karbon dalam menyerap karbon di hutan tropis masih perlu dilakukan dan dibutuhkan karena potensi biomassa hutan yang besar. Konservasi dan pengelolaan hutan lestari menjadi salah satu cara pengurangan kadar CO_2

(Dharmawan dan Samsuudin 2012). Penelitian tentang komposisi jenis, kandungan karbon dan penebangan hutan di Sumatera cukup banyak dan dilakukan di berbagai lokasi, antara lain Riau, Jambi, Sumatera Utara, Lampung, dan Sumatera Selatan (Aprianto et al. 2016; Banjarnahor et al. 2018; Bhaskara et al. 2018; Erly et al. 2019; Heriyanto et al. 2019; Natalia et al. 2014; Putri dan Wulandari 2015; Ristiara et al. 2017; Rizki et al. 2016; Windarni et al. 2018). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman hayati, potensi biomassa, dan kandungan karbon pada kawasan hutan konservasi di Muara Merang, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2019 di kelompok hutan Muara Merang, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Lokasi ini termasuk kategori Hutan Sekunder Tua (HST), Hutan Sekunder Muda (HSM), dan Hutan Belukar Tua (HBT). Secara administrasi lokasi ini berada di Desa Muara Merang, Kecamatan Bayunglincir, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian ± 14 m dpl dan merupakan bagian hutan rawa gambut dengan topografi (kelerengan antara 0-8%). Tanah di lokasi penelitian termasuk gambut saprik yang sudah lapuk lanjut dan bahan asalnya tidak dikenali, berwarna coklat tua sampai hitam, dan bila diremas kandungan seratnya kurang dari 15% (Ferdinan et al. 2013). Iklim menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, termasuk tipe iklim B. Rata-rata curah hujan per tahun 2.141 mm dengan curah hujan tertinggi umumnya terjadi pada bulan Maret sebesar 715 mm, dan terendah pada bulan Agustus-September sebesar 0 mm. Suhu udara rata-rata minimum 24°C dan maksimum 33°C, dan kelembaban udara rata-rata 82% (BPS 2013).

Bahan penelitian adalah tegakan di HST, HSM, dan HBT dalam kawasan lindung Muara Merang yang memiliki luasan total 25.590 ha. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Global Positioning System* (GPS) *Tracker*, meteran, pita diameter, alat ukur tinggi pohon, pisau/gunting stek, dan etiket gantung untuk contoh herbarium.

Pengumpulan data vegetasi dilakukan dengan membuat plot penelitian yang berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 100 m x 100 m. Sub-plot berukuran 20 m x 20 m dibuat di dalam plot tersebut, dalam plot satu ha terdapat 25 sub-plot, dan di dalam sub-plot ini dibuat sub-plot 5 m x 5 m serta sub-plot 2 m x 2 m (Gambar 1).

Pohon, pancang, dan semai dalam plot diinventarisasi dengan kriteria sebagai berikut (Wardani dan Heriyanto 2016):

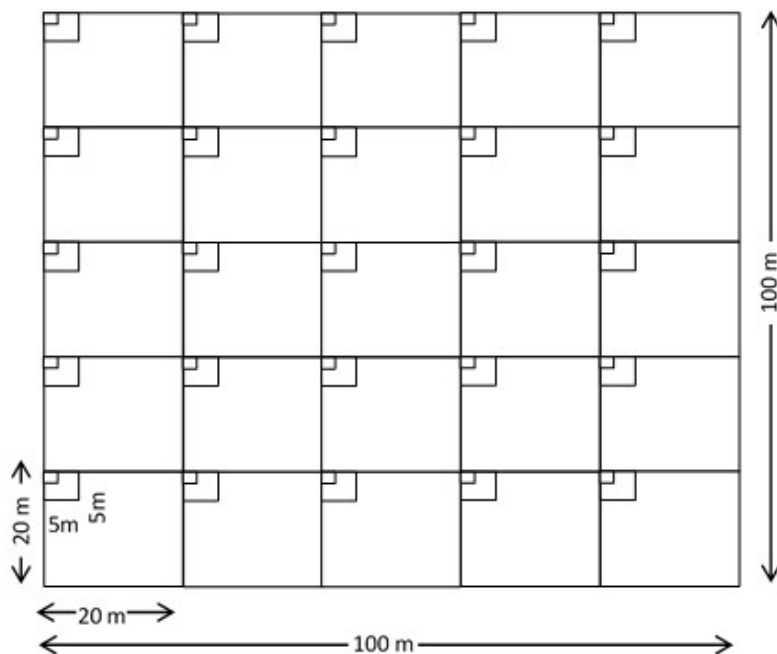
1. Pohon adalah tumbuhan berkayu dengan diameter setinggi dada 1,3 m (DBH) ≥ 10 cm; bila pohon berbanir diameter diukur 20 cm di atas banir,
2. Pancang adalah anakan pohon atau permudaan yang tingginya $> 1,5$ m dengan DBH sampai < 10 cm, dan
3. Semai adalah anakan mulai dari kecambah sampai anakan dengan tinggi $\leq 1,5$ m.

Semua pohon dalam sub-plot (20 m x 20 m) dan pancang dalam sub-plot (5 m x 5 m) diukur diameter dan tingginya serta dicatat nama jenisnya. Semai dalam sub-plot 2 m x 2 m dihitung jumlahnya dan dicatat nama jenisnya. Contoh herbarium jenis-jenis tersebut dikumpulkan dan diidentifikasi di Laboratorium Botani dan Ekologi Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan jenis-jenis yang dominan. Wardani dan Heriyanto (2016) menyatakan bahwa jenis dominan adalah jenis yang memiliki nilai penting tertinggi dalam suatu tipe vegetasi. Jenis dominan diperoleh dengan analisis indeks nilai penting yang merupakan penjumlahan kerapatan relatif, dominasi relatif, dan frekuensi relatif dari masing-masing jenis di dalam suatu plot pengamatan (Dharmawan dan Samsuudin 2012). Perhitungan indeks keanekaragaman jenis tegakan digunakan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \text{Log} e \left(\frac{ni}{N} \right)$$

dimana H' adalah indeks Shanon, ni adalah nilai penting masing-masing jenis (%), e adalah konstanta, dan N adalah total nilai penting (%).



Gambar 1. Skema plot dan sub-plot penelitian.

Vegetasi dalam plot penelitian dikategorikan ke dalam 3 tingkat pertumbuhan yang terdiri dari semai, pancang dan pohon (Mansur et al. 2011). Setiap tingkat pertumbuhan dihitung dalam satuan per satuan luas (ha). Potensi tegakan yang dihitung meliputi volume tegakan dan jumlah batang per ha yang diklasifikasikan menurut kelas diameter: 10 - 19 cm, 20 - 29 cm, 30 - 39 cm, 40 - 49 cm, dan ≥ 50 cm.

Pengukuran biomassa tegakan di atas permukaan tanah menggunakan persamaan berikut (Chave et al. 2014):

$$Y = 0,0559 \times \rho \times DBH^2 \times T$$

dimana Y adalah biomassa total (kg), DBH adalah diameter setinggi dada (cm), ρ adalah berat jenis kayu (gr/cm^3), dan T adalah tinggi pohon (m). Rataan berat jenis kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah $0,61 \text{ gr}/\text{cm}^3$.

Kandungan karbon dalam tumbuhan dan serapan CO_2 dihitung dengan menggunakan rumus (IPCC 2013):

$$\text{Kandungan karbon} = \text{Berat kering tumbuhan} \times 50\%$$

$$\text{Serapan karbon dioksida (CO}_2\text{)} = 3,67 \times \text{kandungan karbon}$$

Penggunaan persamaan tersebut didasarkan pada wilayah iklim lokasi penelitian yang memiliki curah hujan 2.141 mm/tahun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi dan Potensi Vegetasi

Hasil identifikasi jumlah jenis dan famili tumbuhan di hutan sekunder tua (HST), hutan sekunder muda (HSM), dan hutan belukar tua (HBT) disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, famili yang dominan di HST adalah Lauraceae, Dipterocarpaceae dan Anacardiaceae, di

HSM adalah Lauraceae, Dipterocarpaceae, dan Rubiaceae, sedangkan di HBT yaitu Myrtaceae, dan Fabaceae.

Tabel 1. Jumlah famili, jenis, dan pohon di lokasi penelitian.

No.	Tipe hutan	Jumlah famili	Jumlah jenis	Jumlah pohon (pohon/ha)
1	Hutan sekunder tua	20	39	565
2	Hutan sekunder muda	20	48	430
3	Hutan belukar tua	10	11	3

Hasil penelitian menunjukkan dua dari tiga lokasi tipe hutan terdapat 9 jenis pohon dominan berdiameter ≥ 10 cm dengan INP $> 10\%$. Kerapatan dan indeks nilai penting jenis dominan tersebut disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa vegetasi tingkat pohon di HST didominasi oleh jenis jambu-jambu (*Eugenia sp.*), medang (*Alseodaphne insignis*) dan pisang-pisang (*Adenanthera pavonina*). Vegetasi tingkat pohon di HSM didominasi oleh mahang (*Macaranga maingayi*), kempas (*Koompassia malaccensis*) dan medang (*Alseodaphne insignis*), dan di HBT didominasi oleh gelam (*Melaleuca cajuputi*). Indeks keragaman (H') jenis tegakan di masing-masing tipe hutan tergolong kategori sedang yaitu sebesar 2,83 (HST) dan 2,99 (HSM).

Tabel 2. Jenis-jenis pohon dominan berdiameter ≥ 10 cm di lokasi penelitian.

No.	Jenis	Kerapatan (pohon/ha)	Indeks nilai penting (%)
Hutan Sekunder Tua			
1	Jambu-jambu (<i>Eugenia sp.</i>)	156	60,92
2	Medang (<i>Alseodaphne insignis</i> Gamble)	57	26,15
3	Pisang-pisang (<i>Adenanthera pavonina</i> Linn.)	29	22,14
4	Jelutung (<i>Dyera costulata</i> Hook.f.)	29	19,87
5	Meranti (<i>Shorea parvifolia</i> Dyer)	36	17,25
6	Medang pirangan (<i>Cryptocarya tomentosa</i> Bl.)	23	16,18
7	Arang-arang (<i>Diospyos sp.</i>)	35	16,04
8	Kempas (<i>Koompassia malaccensis</i> Maing)	15	11,02
9	Meranti sepat (<i>Shorea pauciflora</i> King)	20	10,44
Hutan Sekunder Muda			
1	Mahang (<i>Macaranga maingayi</i>)	91	42,08
2	Kempas (<i>Koompassia malaccensis</i>)	20	40,41
3	Medang (<i>Alseodaphne insignis</i>)	60	31,87
4	Balik angin (<i>Mallotus paniculatus</i>)	27	20,85
5	Garam-garam (<i>Terminalia molli</i>)	26	15,09
6	Gurah (<i>Sapium indicum</i>)	16	12,73
7	Meranti (<i>Shorea parvifolia</i>)	21	12,70
8	Jelutung (<i>Dyera costulata</i>)	15	11,32
9	Laban (<i>Vitex pubescens</i>)	11	10,05

Jenis yang potensial menggantikan tegakan yang akan datang di HST yaitu tegakan tingkat *Eugenia sp.* dengan INP 90,38%, kedondong hutan (*Pentaspadon motleyi*) dengan INP 44,84%, dan *A. insignis* dengan INP 26,09%. Pada HSM yaitu garam-garam (*Terminalia molli*) dengan INP 58,42%, *A. insignis* dengan INP 55,56%, dan *M. maingayi* dengan INP 36,64%. Pada lokasi HBT tahun 2015 terjadi kebakaran hutan, sehingga dalam plot 1 hektar hanya dijumpai (tingkat pohon) yaitu 3 batang *Acacia mangium* dan 1 batang *A. crassicarpa*, dan permudaan didominasi oleh *M. cajuputi*.

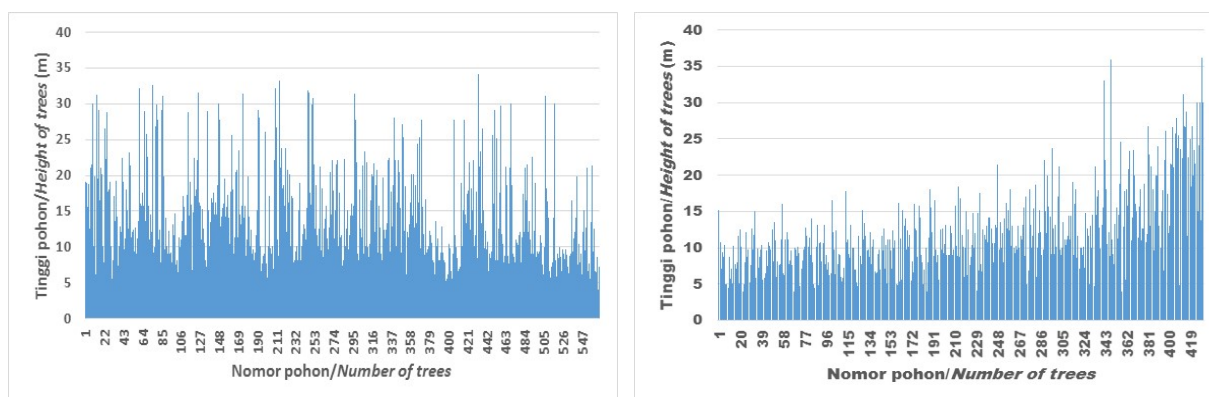
Salah satu petunjuk kekayaan hayati pada kawasan hutan yaitu kerapatan tegakan dan jumlah jenis pohon (Tabel 3). Kerapatan dan jumlah jenis di kawasan lindung Muara Merang, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan tergolong sedang-tinggi (di atas 500 pohon/ha) yang menunjukkan kawasan hutan tersebut merupakan areal hutan alam gambut yang masih baik keadaannya. Penelitian Rosalina et al. (2014) di kawasan gambut Selat Panjang menunjukkan kerapatan sebesar 550 individu/ha. Penelitian Samsuudin dan Heriyanto (2010) di Dumai menunjukkan kerapatan pohon dengan diameter ≥ 10 cm sebesar 354 individu/ha.

Tabel 3. Perbandingan kerapatan dan jumlah jenis pohon berdiameter ≥ 10 cm di kawasan lindung Muara Merang dengan hutan gambut di lokasi lain.

No.	Lokasi	Elevasi (m dpl)	Plot (ha)	Kerapatan (pohon/ha)	Jumlah jenis	Sumber
1	Muara Merang, Sumatera Selatan	12	1	565	39	Penelitian sekarang
2	Teluk Meranti, Riau	20	4	-	35	Ripin et al. (2017)
3	Hutan Bukit Datuk, Riau	18	1	354	22	Heriyanto et al. (2019)
4	Selat Panjang, Riau	0-50	1	550	49	Rosalina et al. (2014)

Struktur Tegakan dan Regenerasi

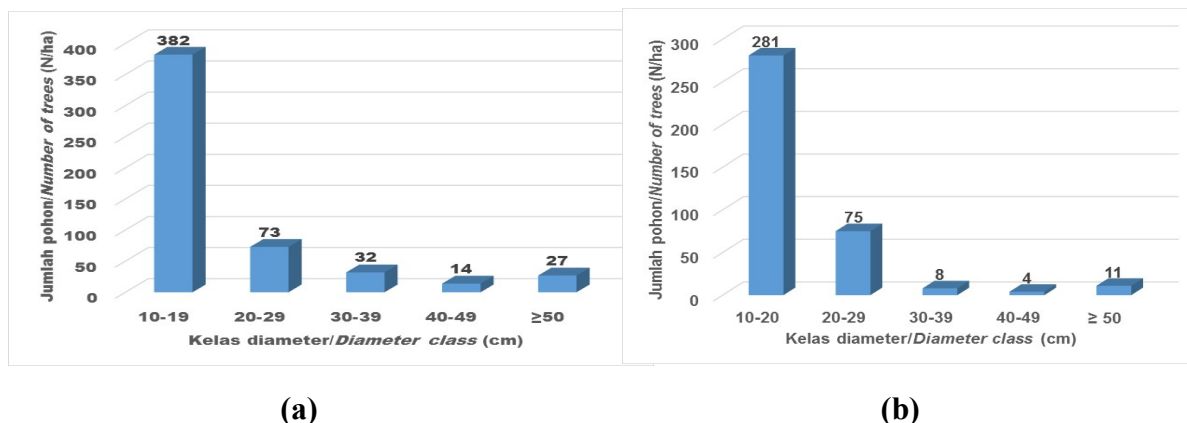
Struktur tegakan pohon di lokasi penelitian tersaji pada Gambar 2. Gambar 2a menunjukkan bahwa jenis pohon dengan tinggi dominan (> 25 m) yaitu jelutung (*Dyera costulata*) (34,1 m), *K. malaccensis* (33,3 m) dan *A. helophila* (32,6 m); jenis yang mendominasi tinggi (20 m - 25 m) adalah pelai pipit (*Alstonia scholaris*) (24,4 m), *Eugenis sp.* (23,8 m), dan punak (*Tetramerista glabra*) (23,8 m); tinggi (< 20 m) yaitu *A. helophila* (19,9 m), meranti (*Shorea parvifolia*) (19,9 m), dan *K. malaccensis* (19,9 m). Pada HSM yaitu *K. malaccensis* (36,2 m), laban (*Vitex pubescens*) (31,1 m), dan *A. helophila* (30 m); jenis yang mendominasi tinggi (20 m - 25 m) yaitu kelat (*Xylopia sp.*) (25 m), rambutan hutan (*Nephelium lappaceum*) (24,6 m), dan laban (*Vitex pubescens*) (24,1 m); tinggi (15 m - < 20 m) yaitu *N. lappaceum* (19,9 m), berumbang (*Adina minutiflora*) (19,1 m), dan guruh (*Sapium indicum*) (18,8 m) (Gambar 2b).



Gambar 2. Profil tegakan hutan di lokasi penelitian: (a) Hutan sekunder tua (HST), dan (b) Hutan sekunder muda (HSM).

Struktur tegakan hutan di lokasi yang sama tidak selalu sama. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti adanya perbedaan kemampuan pohon dalam memanfaatkan energi matahari, air dan unsur hara/mineral, serta perbedaan sifat kompetisi. Menurut Kartawinata (2013), susunan pohon di dalam tegakan hutan akan membentuk sebaran kelas diameter yang berbeda-beda.

Sebaran jenis pohon pada setiap kelas diameter ditampilkan pada Gambar 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pohon semakin berkurang dari kelas diameter kecil ke kelas diameter besar. Struktur tegakan hutan di lokasi penelitian menunjukkan karakteristik pertumbuhan yang normal. Umumnya di hutan alam kelas diameter kecil lebih banyak dari kelas diameter besar (Samsuedin dan Heriyanto 2010).



Gambar 3. Struktur tegakan pohon berdasarkan hubungan antara kelas diameter dengan jumlah pohon: (a) Hutan sekunder tua (HST), dan (b) Hutan sekunder muda (HSM).

Regenerasi merupakan mekanisme sebuah organisme untuk mempertahankan dan melanjutkan kehadirannya (Posa et al. 2011), yang dalam tegakan hutan dicerminkan oleh profil lengkap jumlah individu di sepanjang gradasi kelas diameter dari semai sampai pohon dengan diameter paling besar (Sadili et al. 2018). Regenerasi dalam hutan tropik merupakan proses yang kompleks karena bergantung kepada banyak faktor termasuk pembentukan rumpung alami. Tabel 4 menunjukkan bahwa jenis yang mendominasi regenerasi lengkap (tingkat pohon dan pancang) serta menyebar di setiap plot penelitian adalah jenis *Eugenia sp.* dengan INP sebesar 60,92% dan 91,38% di HST; tingkat semai yaitu *P. motleyi* dengan INP sebesar 33,16% di HSM. Pada umumnya kerapatan jenis pada tingkat semai, pancang dan pohon di hutan alam tidak selalu sama. Hal ini sejalan dengan Kartawinata (2013) yang menyatakan bahwa kerapatan atau dominansi jenis tumbuhan di hutan alam bervariasi; di tingkat pohon dominan ditingkat pancang tidak, demikian pula di tingkat semai.

Biomassa dan Kandungan Karbon

Besarnya biomassa hutan ditentukan oleh kerapatan, kesuburan tanah, diameter, tinggi dan berat jenis kayu. Hirano et al. (2014) menyatakan bahwa evaluasi pola produktivitas sangat berguna pada berbagai macam ekosistem yang ada dan merupakan data biomassa suatu ekosistem. Pohon muda (tingkat semai, pancang, dan tiang) berpotensi besar dalam menyerap dan mengurangi kadar karbon dioksida di udara karena proses pertumbuhan pada pohon muda relatif lebih cepat dibanding dengan pohon yang sudah tua (Qirom et al. 2015). Pada pertumbuhan atau proses fotosintesis tumbuhan, CO₂ dan air akan diubah menjadi karbohidrat yang selanjutnya diproses menjadi lipid, asam nukleat, dan protein melalui proses metabolisme. Bahan tersebut selanjutnya akan diubah menjadi organ tumbuhan (Widhi dan Murti 2013). Biomassa dan kandungan karbon tegakan hutan dengan diameter ≥ 10 cm disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Indeks nilai penting (INP) jenis pohon dengan regenerasi lengkap dalam dua tegakan hutan di lokasi penelitian

No.	Jenis	Famili	INP (%)		
			Semai	Pancang	Pohon
Hutan Sekunder Tua					
1	Jambu/kelat (<i>Eugenia sp.</i>)	Myristicaceae	16,94	91,38	60,92
2	Jelutung (<i>Dyera costulata</i>)	Apocynaceae	3,20	14,43	19,87
3	Arang-arang (<i>Diospyros spp.</i>)	Ebenaceae	6,30	21,25	16,04
4	Kempas (<i>Koompassia malaccensis</i>)	Olacaceae	3,20	7,87	12,08
5	Punak (<i>Tetramerista glabra</i>)	Theaceae	3,20	13,57	8,84
6	Kedondong hutan (<i>Pentaspadon motleyi</i>)	Anacardiaceae	6,41	44,84	6,61
7	Rambutan hutan (<i>Nephelium lappaceum</i>)	Sapindaceae	3,20	7,07	4,02
8	Mahang (<i>Macaranga maingayi</i>)	Euphorbiaceae	8,47	5,74	2,91
9	Durian hantu (<i>Durio carinatus</i>)	Bombacaceae	3,20	3,45	1,33
Hutan Sekunder Muda					
1	Mahang (<i>Macaranga maingayi</i>)	Euphorbiaceae	20,86	36,64	42,08
2	Kempas (<i>Koompassia malaccensis</i>)	Olacaceae	23,89	12,24	40,41
3	Medang (<i>Alseodaphne insignis</i>)	Lauraceae	8,91	55,56	31,87
4	Garam-garam (<i>Terminalia molli</i>)	Ebenaceae	8,91	58,42	15,09
5	Jambu-jambu (<i>Eugenia sp.</i>)	Myristicaceae	32,80	22,44	9,55
6	Arang-arang (<i>Diospyros spp.</i>)	Ebenaceae	8,91	5,13	8,52
7	Kelat (<i>Xylopiya sp.</i>)	Annonaceae	8,91	5,13	6,26
8	Kedondong hutan (<i>Pentaspadon motleyi</i>)	Anacardiaceae	33,16	19,24	6,31
9	Huru (<i>Litsea angulata</i>)	Lauraceae	8,91	4,39	2,25

Tabel 5. Dugaan biomassa, kandungan karbon, dan serapan karbondioksida di lokasi penelitian.

No.	Tipe hutan	Biomassa (ton/ha)	Karbon (ton C/ha)	Karbondioksida (ton CO ₂ /ha)
1	Hutan Sekunder Tua	181,61	90,79	333,19
2	Hutan Sekunder Muda	117,04	58,51	214,77
3	Hutan Belukar Tua	1,33	0,66	2,24

Tabel 5 menunjukkan bahwa biomassa dan serapan karbon tegakan hutan yang berdiameter ≥ 10 cm di HST termasuk ke dalam kategori sedang, yaitu sebesar 181,61 ton/ha atau 90,79 ton C/ha setara dengan 333,19 ton CO₂/ha. Hasil penelitian (Dharmawan dan Samsodin 2012) di hutan primer rawa gambut Kalimantan Tengah sebesar 73,08 ton C/ha, Widyasari et al., (2010) di Sumatera Selatan sebesar 29,1 ton C/ha, dan Heriyanto et al. (2019) di Kabupaten Lampung Barat sebesar 25,43 ton C/ha.

SIMPULAN

Hasil penelitian menemukan 39 jenis tumbuhan dari 20 famili di Hutan Sekunder Tua (HST), 48 jenis dari 20 famili di Hutan Sekunder Muda (HSM), dan 11 jenis dari 10 famili di Hutan Belukar Tua (HBT). Vegetasi pada tingkat pohon di HST didominasi oleh jenis jambu-jambu (*Eugenia sp.*), medang (*Alseodaphne insignis*) dan pisang-pisang (*Adenantha pavonina*), sedangkan di HSM didominasi oleh mahang (*Macaranga maingayi*), kempas (*Koompassia malaccensis*) dan medang (*Alseodaphne insignis*), dan di HBT didominasi oleh *Acacia mangium* dan *Acacia crassicaarpa*. Biomassa dan serapan karbon tegakan pohon di HST adalah 181,61 ton/ha dan 90,79 ton C/ha, di HSM sebesar 117,04 ton/ha dan 58,51 ton C/ha, dan

di HBT sebesar 1,33 ton/ha dan 0,66 ton C/ha. Serapan karbon di HST lebih tinggi dibandingkan dengan di HSM maupun HST.

SANWACANA

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Direksi PT. Asia Pulp and Paper dan Sinar Mas Group Indonesia yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, D., Wulandari, C., and Masruri, N. W. 2016. Karbon Tersimpan pada Kawasan Sistem Agroforestry di Register 39 Datar Setuju KPHL Batutegi Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari* 4(1): 21–30. DOI: 10.23960/jsl1421-30
- 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
- Bhaskara, D. R., Qurniati, R., Duryat, and Banuwa, I. S. 2018. Karbon Tersimpan pada Repong Damar Pekon Pahmungan, Kecamatan Pesisir Tengah, Kabupaten Pesisir Barat. *Jurnal Sylva Lestari* 6(2): 32–40. DOI: 10.23960/jsl2632-40
- BPS. 2013. *Sumatera Selatan Dalam Angka. Badan Statistik Provinsi Sumatera Selatan.*
- Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M. S., Delitti, W. B. C., Duque, A., Eid, T., Fearnside, P. M., Goodman, R. C., Henry, M., Martínez-Yrizar, A., Mugasha, W. A., Muller-Landau, H. C., Mencuccini, M., Nelson, B. W., Ngomanda, A., Nogueira, E. M., Ortiz-Malavassi, E., Pélissier, R., Ploton, P., Ryan, C. M., Saldarriaga, J. G., and Vieilledent, G. 2014. Improved Allometric Models to Estimate the Aboveground Biomass of Tropical Trees. *Global Change Biology* 20(10): 3177–3190. DOI: 10.1111/gcb.12629
- CIFOR. 2015. *Indonesia Luncurkan Alat Baru Hadapi Perubahan Iklim.* Bogor, Indonesia.
- Dharmawan, W. S., and Samsedin, I. 2012. Dinamika Potensi Biomassa Karbon pada Lanskap Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 9(1): 12–20.
- Erly, H., Wulandari, C., Safe'i, R., Kaskoyo, H., and Winarno, G. D. 2019. Keanekaragaman Jenis dan Simpanan Karbon Pohon di Resort Pemerihan, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 139–149. DOI: 10.23960/jsl27139-149
- Ferdinan, F., Jamilah, and Sarifuddin. 2013. Evaluasi Kesesuaian Lahan Sawah Beririgasi di Desa Air Hitam Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Batubara. *Jurnal Agroekoteknologi* 1(2): 338–347.
- Heriyanto, N. M., Samsedin, I., and Bismark, M. 2019. Keanekaragaman Hayati Flora dan Fauna di Kawasan Hutan Bukit Datuk Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Sylva Lestari* 7(1): 82–94. DOI: 10.23960/jsl1782-94
- Hirano, T., Kusin, K., Limin, S., and Osaki, M. 2014. Carbon Dioxide Emissions through Oxidative Peat Decomposition on a Burnt Tropical Peatland. *Global Change Biology.* DOI: 10.1111/gcb.12296
- Hooijer, A., Page, S., Canadell, J. G., Silvius, M., Kwadijk, J., Wösten, H., and Jauhiainen, J. 2010. Current and Future CO₂ Emissions from Drained Peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences* 7(5): 1505–1514. DOI: 10.5194/bg-7-1505-2010
- IPCC. 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

- Kartawinata, K. 2013. *Diversitas Ekosistem Alami Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia dan LIPI Press, Jakarta.
- Mansur, M., Hidayati, N., and Juhaeti, T. 2011. Struktur dan Komposisi Vegetasi Pohon serta Estimasi Biomassa, Kandungan Karbon dan Laju Fotosintesis di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 12(2): 161–169.
- Masganti, Wahyunto, Dariah, A., Nurhayati, and Yusuf, R. 2014. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(47): 54. DOI: 10.2018/jsdl.v8i1.6444
- Mirmanto, E. 2010. Vegetation Analyses of Sebangau Peat Swamp Forest, Central Kalimantan. *Biodiversitas* 11(2): 82–88. DOI: 10.13057/biodiv/d110206
- Natalia, D., Yuwono, S. B., and Qurniati, R. 2014. Potensi Penyerapan Karbon pada Sistem Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 2(1): 11–20. DOI: 10.23960/jsl1211-20
- Posa, M. R. C., Wijedasa, L. S., and Corlett, R. T. 2011. Biodiversity and Conservation of Tropical Peat Swamp Forests. *BioScience*. DOI: 10.1525/bio.2011.61.1.10
- Purwanta, W. 2016. Penghitungan Emisi Karbon dari Lima Sektor Pembangunan Berdasar Metode IPCC dengan Verifikasi Faktor Emisi dan Data Aktivitas Lokal. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 11(1): 71–77. DOI: 10.29122/jtl.v11i1.1224
- Putri, A. H. M., and Wulandari, C. 2015. Potensi Penyerapan Karbon pada Tegakan Damar Mata Kucing (*Shorea Javanica*) di Pekon Gunung Kemala Krui Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari* 3(2): 13–20. DOI: 10.23960/jsl2313-20
- Qirom, M. A., Lazuardi, D., and Kodir, A. 2015. Keragaman Jenis dan Potensi Simpanan Karbon Hutan Sekunder di Kotabaru Kalimantan Selatan. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal* 3(1): 49–66. DOI: 10.9868/IFRJ.3.1.49-66
- Ripin, Astiani, D., and Burhanuddin. 2017. Jenis-Jenis Pohon Penyusun Vegetasi Hutan Rawa Gambut Di Semenanjung Kampar Kecamatan Teluk Meranti Provinsi Riau. *Jurnal Hutan Lestari* 5(3): 807–813.
- Ristiara, L., Hilmanto, R., and Duryat. 2017. Estimasi Karbon Tersimpan Pada Hutan Rakyat Di Pekon Kelungu Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari* 5(1): 128–138. DOI: 10.23960/jsl15128-138
- 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
- Rosalina, Y., Kartawinata, K., Nisyawati, N., Nurdin, E., and Supriatna, J. 2014. Floristic Composition and Structure of a Peat Swamp Forest in the Conservation Area of the Pt National Sago Prima, Selat Panjang, Riau, Indonesia. *Reinwardtia* 14(1): 193. DOI: 10.14203/reinwardtia.v14i1.416
- Sadili, A., Kartawinata, K., Soedjito, H., and Sambas, E. 2018. Tree Species Diversity in a Pristine Montane Forest Previously Untouched by Human Activities in Foja Mountains, Papua, Indonesia. *Reinwardtia* 17(2): 133–154. DOI: 10.14203/reinwardtia.v17i2.3546
- Samsedin, I., and Heriyanto, N. M. 2010. Struktur dan Komposisi Hutan Pamah Bekas Tebangan Ilegal di Kelompok Hutan Sei Lapan, Sei Serdang, Taman Nasional Gunung Leuser, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 7(3): 299–314. DOI: 10.20886/jphka.2010.7.3.299-314
- Siregar, C. A., and Heriyanto, N. M. 2010. Akumulasi Biomassa Karbon pada Skenario Hutan Sekunder di Maribaya. *Bogor Jawa Barat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 7: 215–226.
- Tata, H. L., and Susmianto, A. 2016. *Prospek Paludikultur Ekosistem Gambut Indonesia*. FORDA Press, Bogor, Indonesia.
- Wahyunto, A. D., Pitono, D., and Sarwani, M. 2013. Prospek Pemanfaatan Lahan Gambut

- untuk Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia. *Perspektif* 12(1): 11–22.
- Wardani, 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. DOI: 10.21082/blpn.v21n2.2015.p89-98
- Widhi, S. J. K., and Murti, S. H. 2013. Estimasi Stok Karbon Hutan dengan Memanfaatkan Citra Landsat 8 di Taman Nasional Tesso Nilo, Riau. *Jurnal Bumi Indonesia* 3(2): 1–11.
- Windarni, C., Setiawan, A., and Rusita. 2018. Estimasi Karbon Tersimpan pada Hutan Mangrove di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 6(1): 66–74. DOI: 10.23960/jsl1667-75