



Kontribusi Serapan Karbondioksida Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) dalam Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
(*Contribution of Carbon Dioxide Uptake The Stands of Balangeran (*Shorea Balangeran* (Korth.) Burck) and Meranti Tembaga (*Shorea Leprosula* Miq.) in Actions Climate Change Mitigation*)

Ajun Junaedi^{1*}, Harry Martua Saragih², Yosep¹, Lies Indrayanti¹, Reri Yulianti¹, Moh Rizal¹

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

² Alumni Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

* Corresponding Author: ajunjunaedi@for.upr.ac.id

Article History

Received : April 10, 2025

Revised : April 20, 2025

Approved : April 24, 2025

Keywords: balangeran, biomass, carbon, meranti tembaga, climate change, CO₂ sequestration

© 2025 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 10 April 2025

Direvisi : 20 April 2025

Disetujui : 24 April 2025

Kata Kunci: balangeran, biomasa, karbon, meranti tembaga, perubahan iklim, serapan CO₂

© 2025 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

This study aims to identify the distribution pattern of stem diameter and estimate the potential of biomass storage, carbon and CO₂ uptake above ground of Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) stands aged ± 5 years in the People's Seedling Garden and Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) aged ± 7 years in the Green Campus Seedling Garden of Palangka Raya University. The calculation method of estimating biomass and carbon storage and CO₂ uptake of Balangeran and Meranti Tembaga stands in a non destructive manner using the Jaya et. al (2007), Heriansyah et. al (2009), SNI 7724 (2019) and IPCC (2006) allometric equations. The results showed that the distribution pattern of the diameter class distribution of Balangeran and Meranti Tembaga stands resembled a bell/ginger-shaped curve. The stem diameter class of Balangeran stands is dominated by 5-7 cm and Meranti Tembaga 8-10 cm. Balangeran stands have potential biomass storage of 70,715 tons/ha, carbon of 33,236 tonsC/ha and CO₂ uptake of 121,976 tonsCO₂/ha. While Meranti Tembaga stands have potential biomass storage of 29,307 tons/ha, carbon of 13,774 tonsC/ha and CO₂ uptake of 50,552 tonsCO₂/ha. Balangeran and Meranti Tembaga stands have a strategic contribution to climate change mitigation actions.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sebaran diameter batang dan mengestimasi potensi simpanan biomasa, karbon serta serapan CO₂ di atas permukaan tanah tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) umur ± 5 tahun di Kebun Bibit Rakyat dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) umur ± 7 tahun di Kebun Benih Semai Kawasan Green Campus Universitas Palangka Raya. Metode perhitungan estimasi simpanan biomasa dan karbon serta serapan CO₂ Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga secara non destruktif menggunakan persamaan alometrik Jaya et. al (2007), Heriansyah et. al (2009), SNI 7724 (2019) dan IPCC (2006). Hasil penelitian menunjukkan pola distribusi sebaran kelas diameter tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga menyerupai kurva berbentuk lonceng/genta. Kelas diameter batang tegakan Balangeran didominasi 5-7 cm dan Meranti Tembaga 8-10 cm. Tegakan Balangeran memiliki potensi simpanan biomasa 70,715 ton/ha, karbon 33,236 tonC/ha dan serapan CO₂ 121,976 tonCO₂/ha. Sedangkan tegakan Meranti Tembaga memiliki potensi simpanan biomasa 29,307 ton/ha, karbon 13,774 tonC/ha dan serapan CO₂ 50,552 tonCO₂/ha. Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga memiliki kontribusi strategis dalam aksi mitigasi perubahan iklim.

1. Pendahuluan

Isu lingkungan hidup yang mengemuka saat ini, baik secara nasional maupun global adalah perubahan iklim. Perubahan iklim merupakan fenomena perubahan pola cuaca normal yang terjadi di seluruh dunia selama

periode waktu yang panjang sebagai implikasi dari pemanasan global (*global warming*) yang menyebabkan ketidakstabilan atmosfer paling bawah yang dekat dengan permukaan bumi (Stone, et. al., 2010; Susandi, et. al., 2008). Fenomena perubahan iklim terkait dengan

peningkatan suhu atmosfer yang disebabkan Efek Gas Rumah Kaca (GRK) akibat meningkatnya emisi gas-gas GRK. Salah satu emisi GRK yang peningkatannya di atmosfer sangat pesat adalah Karbondioksida (CO_2). Menurut Supriadi (2012), pada tahun 2005 jumlah emisi CO_2 mencapai 2,15 Gton CO_2e dan diprediksi akan meningkat menjadi 3,2 Gton CO_2e pada tahun 2030. Emisi GRK di Indonesia menyumbang sekitar 4,5 persen dari emisi GRK global (DNPI, 2010).

Dampak terjadinya perubahan iklim menyebabkan peningkatan suhu udara, kenaikan permukaan air laut dan perubahan pola curah hujan yang berpengaruh negatif terhadap kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Diposaptono (2011), perubahan iklim dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya keadaan iklim yang ekstrim, sehingga memunculkan banyak peristiwa alam, seperti badai, kekeringan, banjir dan lain-lain.

Upaya dalam menekan terjadinya perubahan iklim, salah satunya dengan melakukan aksi mitigasi perubahan iklim. Mitigasi perubahan iklim merupakan usaha pengendalian untuk mengurangi risiko akibat perubahan iklim melalui kegiatan yang dapat menurunkan emisi atau meningkatkan penyerapan GRK dan penyimpanan/penguatan cadangan karbon dari berbagai sumber emisi (Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 98 Tahun 2021). Di sektor kehutanan aktifitas mitigasi perubahan iklim diantaranya dengan meningkatkan media penyimpanan karbon dan serapan CO_2 yang lebih banyak melalui kegiatan penanaman pohon-pohon berkayu dan cepat tumbuh. Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) merupakan 2 jenis pohon berkayu dari famili Dipterocarpaceae yang tumbuh di hutan tropis Indonesia. Keberadaan ke-2 jenis tegakan pohon tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap upaya mitigasi perubahan iklim, khususnya terkait penyimpanan karbon dan kemampuan dalam menyerap CO_2 .

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sebaran diameter batang

dan mengestimasi potensi simpanan biomasa, karbon serta serapan CO_2 di atas permukaan tanah tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) umur ± 5 tahun di Kebun Bibit Rakyat (KBR) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) umur ± 7 tahun di Kebun Benih Semai (KBS) Kawasan *Green Campus* Universitas Palangka Raya.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Lokasi penelitian di Kebun Bibit Rakyat (KBR) dan Kebun Benih Semai (KBS) Kawasan *Green Campus* Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Waktu penelitian mulai dari bulan Juli tahun 2023 sampai bulan April tahun 2024.

2.2. Obyek, Alat dan Bahan Penelitian

Objek penelitian meliputi: tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) umur ± 5 tahun dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) umur ± 7 tahun. Alat yang digunakan : GPS, kompas sunto, *phiband*, meteran. Bahan yang digunakan: patok/ajir, tali raffia, *tally sheet*, spidol permanen dan alat tulis menulis.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Pembuatan Plot Penelitian

Plot penelitian untuk pengambilan data tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga berukuran 50 m x 50 m yang dibuat masing-masing sebanyak 5 plot, sehingga total plot yang dibuat sebanyak 10 plot. Metode penempatan plot penelitian dilakukan secara *purposive sampling*.

2.3.2. Pengukuran dan Perhitungan Diameter Tegakan Pohon

Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga yang berada di dalam setiap plot penelitian dilakukan pengukuran diameter batang dengan ketentuan 1,3 m dari permukaan tanah. Data hasil pengukuran diameter kemudian dihitung Rata-rata, Standard Deviasi (SD) dan *Coeffisien Variation* (CV) dengan rumus sebagai berikut :

a. Rata-rata:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = Rata-rata diameter batang (cm)

X_i = Tegakan pohon ke-i

n = Jumlah sampel pohon

b. Standar Deviasi (SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi

$\bar{X}$ = Rata-rata diameter batang

X_i = Tegakan pohon ke-i

n = Jumlah sampel pohon

c. *Coefficien Variation* (CV):

$$CV = \frac{SD}{\bar{X}} 100\%$$

Keterangan :

CV = *Coefficien Variation* (%)

SD = Standar Deviasi

$\bar{X}$ = Rata-rata diameter (cm)

2.3.3. Perhitungan Simpanan Biomasa Tegakan Pohon

Perhitungan simpanan biomasa di atas permukaan tanah tegakan Balangeran menggunakan metode *non destruktive* dengan persamaan alometrik Jaya et. al. (2007):

$$BBA = 0,107 D^{2,486}$$

Keterangan :

BBA = Simpana biomasa di atas permukaan tanah tegakan Balangeran (kg/pohon)

D = Diameter batang (cm)

Sedangkan perhitungan simpanan biomasa di atas permukaan tanah tegakan Meranti Tembaga menggunakan metode *non destruktive* dengan persamaan alometrik Heriansyah et. al. (2009):

$$BBA = 0,032 D^{2,7808}$$

Keterangan :

BBA = Simpanan biomasa di atas permukaan tanah tegakan Meranti Tembaga (kg/pohon)

D = Diameter batang (cm)

2.3.4. Perhitungan Simpanan Karbon Tegakan Pohon

Perhitungan karbon di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga menggunakan rumus Standar Nasional Indonesia 7724 (2019) :

$$C = BBA \times 0,47$$

Keterangan :

C = Simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Balangeran atau Meranti Tembaga (kg /pohon)

BBA = Simpanan biomassa di atas permukaan tanah tegakan Balangeran atau Meranti Tembaga (kg /pohon)

0,47 = Nilai Fraksi Karbon

2.3.5. Perhitungan Serapan Karbondioksida Tegakan Pohon

Perhitungan serapan karbondioksida tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga menggunakan rumus IPCC (2006) :

$$\text{Serapan CO}_2 \text{ (kg/pohon)} = C \text{ (kg/pohon)} \times 3,67$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Distribusi Sebaran Diameter Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)

Diameter batang pohon merupakan panjang garis lurus antara dua titik pada busur lingkaran yang melalui titik pusat lingkaran batang pohon tersebut (Suharlan & Soediono, 1973). Lebih lanjut Pariadi (1979) mengemukakan bahwa diameter batang pohon merupakan lebar pangkal batang pohon yang ditarik dari jarak dua titik tengah lingkaran yang pada umumnya mengecil ke bagian ujung. Ukuran diameter batang pohon merupakan salah satu parameter yang menunjukkan indikator dalam proses pertumbuhan tegakan pohon.

Berikut data hasil pengukuran diameter tegakan Balangeran di Kebun Bibit Rakyat (KBR) dan Meranti Tembaga di Kebun Benih Semai (KBS) Kawasan *Green Campus* Universitas Palangka Raya, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Diameter Batang Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)

Tegakan	Jumlah Sampel Pohon	Rata-rata Diameter (cm)	Standar Deviasi (SD)	Diameter (cm)		Coefficient of Variation (CV) (%)
				Min.	Max.	
Balangeran	664	8,440	2,994	2	22,60	35,474
Meranti Tembaga	406	8,737	3,217	2	22,00	36,820

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga hampir sama dengan umur kedua jenis tegakan tersebut berbeda. Pada saat pengambilan data di lapangan, tegakan Balangeran yang ditanam di KBR berumur ± 5 tahun dan Meranti Tembaga berumur ± 7 tahun. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan riap diameter tahunan tegakan Balangeran lebih tinggi (1,688 cm/tahun) dibandingkan tegakan Meranti Tembaga (1,248 cm/tahun). Namun jika dibandingkan dengan hasil penelitian Wahyudi et. al. (2024) pertumbuhan riap diameter tahunan tegakan Balangeran umur 4 tahun di Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan Tengah cenderung lebih tinggi (1,960 cm/tahun). Demikian juga pada tegakan Meranti Tembaga, rata-rata pertumbuhan riap diameter tahunan hasil penelitian ini lebih kecil dibandingkan hasil penelitian Kiswanto (2010) di PT Balikpapan *Forest Industries* sebesar 2,16 cm/tahun.

Berdasarkan nilai *Coefficient of Variation* (CV) pada **Tabel 1** di atas, menunjukkan bahwa

variasi pertumbuhan diameter tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga termasuk dalam kategori sangat besar ($CV > 30\%$) atau variasi ukuran diameter antar pohon sangat besar. Becking (1981), klasifikasi nilai $CV = 1-10\%$ (variasi kecil), $CV = 10-20\%$ (variasi sedang), $CV = 20-30\%$ (variasi besar), $CV = > 30\%$ (variasi sangat besar). Variasi ukuran diameter antar pohon tersebut menunjukkan pertumbuhan batang, baik tegakan Balangeran maupun Meranti Tembaga tidak seragam. Hal tersebut diduga akibat adanya perbedaan kemampuan adaptasi setiap pohon dengan lingkungannya juga berbeda-beda. Walaupun tahapan perlakuan pemeliharaan yang diberikan sama, namun adanya faktor pendukung pertumbuhan seperti klimatis dan biotis memiliki peranan yang berbeda-beda (Soetrisno, 1996).

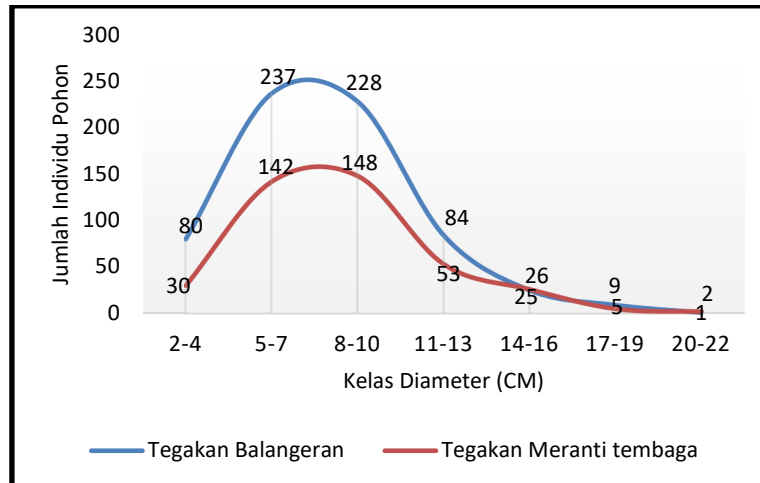
Pola distribusi sebaran kelas diameter tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga hasil penelitian ini, dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Gambar 1**.

Tabel 2. Distribusi Sebaran Kelas Diameter Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)

Kelas Diameter (cm)	Tegakan			
	Balangeran		Meranti Tembaga	
	Jumlah Individu	Persentase (%)	Jumlah Individu	Persentase (%)
2-4	80	12,048	30	7,389
5-7	237	35,693	142	34,975
8-10	228	34,337	148	36,453
11-13	84	12,650	53	13,054
14-16	25	3,765	26	6,404
17-19	9	1,355	5	1,232
20-22	1	0,152	2	0,493
Total	664	100	406	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa distribusi sebaran diameter batang pada tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga masing-masing didominasi kelas diameter 5-7 cm (35,693%) dan 8-10 cm (36,453%). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa variasi sebaran

kelas diameter dari kedua jenis tegakan tersebut hampir sama. Begitu juga bentuk kurva pola distribusi sebaran kelas diameter batangnya juga hampir sama seperti yang terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kurva Pola Distribusi Sebaran Kelas Diameter Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga

Gambar 1 memperlihatkan kurva pola sebaran kelas diameter tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga hampir menyerupai bentuk lonceng/genta. Hal ini menunjukkan bahwa pola distribusi sebaran kelas diameter kedua jenis tegakan tersebut menyebar secara normal. Bentuk kurva yang hampir menyerupai lonceng/genta tersebut merupakan ciri khas dari hutan tanaman/monokultur, seperti bentuk kurva distribusi kelas diameter pada tegakan Meranti di KHDTK Sebulu (Suyana & Abdurachman, 2006) dan tegakan *Acacia mangium* di PT ITCI Kenangan (Rizal, 1987).

3.2. Potensi Simpanan Biomasa di Atas Permukaan Tanah Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga

Brown (1997), biomassa merupakan total jumlah dari bahan organik hidup yang dinyatakan dalam berat kering oven ton/ha. Perhitungan biomasa tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga dalam penelitian ini tidak termasuk biomasa akar (biomasa di atas permukaan tanah). Berikut data hasil perhitungan potensi simpanan biomasa di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga, seperti pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Potensi Simpanan Biomasa di Atas Permukaan Tanah Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)

Tegakan	Jumlah Sampel Pohon	Potensi Simpanan Biomassa (ton/ha)	Rata-rata Potensi Biomasa (ton/ha)	Standar Deviasi (SD)	Potensi Simpanan Biomasa (ton/ha)		Coefficient of Variation (CV) (%)
					Min.	Max.	
Balangeran	664	70,715	0,106	0,101	0,002	0,995	95,283
Meranti Tembaga	406	29,307	0,072	0,083	0,001	0,692	115,543

Tabel 3 menunjukkan bahwa potensi dan rata-rata simpanan biomasa tegakan Balangeran cenderung lebih tinggi dibandingkan tegakan Meranti Tembaga. Hal tersebut diduga karena tegakan Balangeran

memiliki kerapatan tegakan lebih tinggi (jarak tanam 5 m x 3 m) dibandingkan kerapatan Meranti Tembaga (6 m x 3 m). Junaedi et. al. (2004), faktor paling besar yang mempengaruhi potensi simpanan biomasa di atas permukaan

tanah adalah kerapatan tegakan atau variasi jarak tanam antar individu vegetasi. Selain itu potensi simpanan biomasa vegetasi dipengaruhi komposisi dan struktur tegakan, iklim, curah hujan, suhu dan dimensi tegakan vegetasi (Kusmana et. al., (1993); Qirom et. al., (2019)). Potensi simpanan biomasa tegakan Balangeran hasil penelitian ini jauh lebih kecil (70,715 ton/ha) jika dibandingkan dengan hasil penelitian Purnawan et al., (2023), di Kawasan Hutan Kota Pulang Pisau sebesar 256,99 ton/ha). Begitu juga dengan rata-rata potensi simpanan biomasa tegakan Meranti Tembaga hasil penelitian ini lebih rendah (0,072 ton/ha) dibandingkan hasil penelitian Hardjana & Fajri (2011) di IUPHHK-HA PT. ITCIKU yang berkisar antara 0,26-4,89 ton/ha.

Berdasarkan nilai *Coefficien of Variation* (CV) pada **Tabel 3** di atas menunjukkan bahwa variasi potensi simpanan biomasa tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga termasuk dalam kategori sangat besar (CV>30%), artinya

Tabel 4. Potensi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)

Tegakan	Jumlah Sampel Pohon	Potensi Simpanan Karbon (tonC/ha)	Rata-rata Potensi Simpanan Karbon (tonC/ha)	Standar Deviasi (SD)	Potensi Simpanan Karbon (tonC/ha)		<i>Coefficien of Variation</i> (CV) (%)
					Min.	Max.	
Balangeran	664	33,236	0,050	0,048	0,001	0,468	97,384
Meranti Tembaga	406	13,774	0,034	0,039	0,0004	0,325	115,513

Potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dengan jumlah sampel pohon sebanyak 664 pohon pada luasan plot penelitian 0,25 ha sebesar 33,236 tonC/ha dengan rata-rata sebesar 0,050 tonC/ha atau 0,013 tonC/pohon (**Tabel 4**). Potensi simpanan karbon hasil penelitian ini jauh lebih rendah (33,236 tonC/ha) jika dibandingkan dengan potensi simpanan karbon tegakan Balangeran di Kawasan Hutan Kota Pulang Pisau sebesar 120,78 tonC/ha (Purnawan, et. al. (2023). Luasan Kebun Bibit Rakyat (KBR) sebesar ±40 ha dengan asumsi kondisi tegakan Balangeran sama dengan di plot penelitian, maka potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah di KBR tersebut sebesar

: setiap individu pohon Balangeran maupun Meranti Tembaga memiliki perbedaan simpanan biomasa yang sangat besar (potensi simpanan biomasa antar individu pohon tidak seragam).

Potensi simpanan biomasa di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga akan terus semakin bertambah seiring dengan pertambahan umur tegakan pohon tersebut.

3.3. Potensi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga

Potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga dihitung berdasarkan jumlah simpanan biomasa dikalikan % C-Organik (47%) (Badan Standarisasi Nasional, 2019). Berikut data potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga, seperti pada **Tabel 4**.

1.329,44 tonC. Potensi simpanan karbon berbanding lurus dengan jumlah potensi simpanan biomasa, semakin tinggi potensi simpanan biomasa menyebabkan potensi simpanan karbonya semakin tinggi. Dilihat berdasarkan nilai parameter CV pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa potensi simpanan karbon setiap individu pohon Balangeran sangat bervariasi dengan nilai CV>30%. Hal tersebut juga diperkuat dengan parameter nilai range simpanan karbon setiap individu pohon (selisih potensi simpanan karbon individu pohon paling rendah (Min) dengan paling tinggi (Mak) sebesar 0,467 tonC/ha.

Sedangkan untuk potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Meranti

Tembaga pada **Tabel 4** dengan jumlah sampel 406 pohon pada plot penelitian seluas 0,25 ha sebesar 13,774 tonC/ha. Potensi simpanan karbon hasil penelitian ini lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian Yunita (2016), potensi simpanan karbon tegakan *Shorea leprosula* di PT INHUTANI 11 Pulau Laut Kalimantan Selatan umur 6 tahun (7,63 tonC/ha), akan tetapi pada umur 8 tahun (47,10 tonC/ha) dan 10 tahun (74,89 tonC/ha) memiliki potensi yang lebih kecil. Potensi simpanan karbon tegakan *Shorea leprosula* umur 2-7 tahun di Sumatera Barat pada area sistem silvikultur intensif berkisar 0,99-7,33 ton/ha (Fajri & Dewi, 2010). Luasan Kebun Benih Semai (KBS) yang ditanami tegakan Meranti Tembaga sebesar $\pm 5,32$ ha dengan asumsi kondisi tegakan meranti tembaga sama dengan di plot penelitian, maka potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah di KBS tersebut sebesar 73,278 tonC. Berdasarkan nilai CV menunjukkan variasi simpanan karbon antar individu pohon pada tegakan Meranti Tembaga jauh lebih besar dibandingkan tegakan Balangeran yang

ditunjukkan nilai parameter CV yang lebih besar (**Tabel 4**).

Potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga akan terus semakin bertambah seiring dengan pertambahan umur tegakan pohon tersebut.

3.4. Potensi Serapan Karbondioksida Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga

Karbondioksida (CO₂) merupakan salah satu Gas Rumah Kaca (GRK) yang memiliki peran besar terjadinya perubahan iklim. Hal ini karena menurut IPCC (2007), CO₂ memiliki persentase yang sangat besar di atmosfer, yaitu: 77%, dibandingkan gas metan (CH₄) 14%, dinitrogen oksida (N₂O) 8% dan gas lainnya 1%. Namun disisi lain, CO₂ juga merupakan salah gas yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis tumbuhan untuk memproduksi karbohidrat dalam pertumbuhan sehingga untuk mengurangi persentase CO₂ di atmosfer, salah satunya dengan cara memperbanyak kegiatan penanaman pohon.

Berikut data potensi serapan CO₂ tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga di lokasi penelitian disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Potensi Serapan Karbondioksida Tegakan Balangeran (*Shorea balangeran* (Korth.) Burck) dan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)

Tegakan	Jumlah Sampel Pohon	Potensi Serapan CO ₂ (ton/ha)	Rata-rata Potensi Serapan CO ₂ (ton/ha)	Standard Deviaton (SD)	Potensi Serapan CO ₂ (ton/ha)		Coefficient of Variation (CV) (%)
					Min.	Max.	
Balangeran	664	121,976	0,181	0,175	0,004	1,716	96,742
Meranti Tembaga	406	50,552	0,125	0,143	0,002	1,194	114,400

Pada **Tabel 5** menunjukkan sebanyak 664 sampel pohon Balangeran pada plot penelitian 0,25 ha dengan potensi dalam menyerap CO₂ 121,976 tonCO₂/ha atau rata-rata 0,181 tonCO₂/ha atau 0,046 tonCO₂/pohon, jauh lebih tinggi dibandingkan tegakan Meranti Tembaga dengan jumlah sampel 406 pohon 50,552 tonCO₂/ha atau rata-rata 0,125 tonCO₂/ha atau 0,031 tonCO₂/pohon. Namun potensi serapan CO₂ Tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga tersebut jauh lebih rendah dibandingkan potensi serapan CO₂ pada

tegakan hutan alam dipterocarpace di PT. Sarpatim adalah 928,86 tonCO₂/ha dengan nilai serapan CO₂ rata-rata 20,64 ton CO₂/pohon (Siregar & Dharmawan, 2011). Hasil penelitian Siregar et. al (2010), cadangan biomassa karbon dan kemampuan dalam menyerap CO₂ pada tanaman *Shorea leprosula* yang berdiameter antara 5,5 – 35,3 cm dengan umur pohon antara 3 sampai 23 tahun di Ngasuh, Bogor secara berurutan adalah 0,076 tonCO₂/pohon dan 0,139 tonCO₂/pohon.

Berdasarkan hasil penelitian ini, tegakan Balangeran yang tumbuh di areal KBR Kawasan *Green Campus* Universitas Palangka Raya dengan luas ± 40 ha mampu menyerap CO₂ sebesar 4.879,040 tonCO₂ dan tegakan Meranti Tembaga yang tumbuh di areal KBS dengan luas $\pm 5,32$ ha mampu menyerap CO₂ 268,937 tonCO₂ memiliki kontribusi yang strategis dalam mitigasi perubahan iklim untuk mengurangi emisi gas CO₂ di atmosfer. Potensi serapan CO₂ kedua tegakan tersebut cenderung akan semakin meningkat seiring dengan semakin bertambahnya umur.

Sedangkan berdasarkan nilai CV pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa serapan CO₂ tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga memiliki variasi sangat besar (CV > 30%), artinya: perbedaan potensi serapan CO₂ antar individu pohon sangat besar.

4. Kesimpulan

Pola distribusi sebaran kelas diameter tegakan Balangeran dan Meranti Tembaga hampir menyerupai kurva berbentuk lonceng/genta. Tegakan Balangeran dan meranti Tembaga masing-masing-masing didominasi kelas diameter 5-7 cm dan 8-10 cm. Tegakan Balangeran memiliki potensi simpanan biomasa 70,715 ton/ha, karbon 33,236 tonC/ha dan serapan CO₂ 121,976 tonCO₂/ha. Sedangkan tegakan Meranti Tembaga memiliki potensi simpanan biomasa 29,307 ton/ha, karbon 13,774 tonC/ha dan serapan CO₂ 50,552 tonCO₂/ha. Tegakan Balangeran dan Meranti Tambaga memiliki kontribusi strategis dalam aksi mitigasi perubahan iklim.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Berbasis Lahan (*Land-Based Carbon Accounting*). Badan Standardisasi Nasional.
- Becking, 1981. *Manual Of Forest Inventory Part Two*.
- Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest: A Primer. Rome, Italy, FAO Forestry Paper.
- CIFOR. 2015. Indonesia Luncurkan Alat Baru Hadapi Perubahan Iklim. Bogor, Indonesia.
- Diposaptono, S. 2011. Sebuah Kumpulan Pemikiran : Mitigasi Bencana dan Adaptasi Perubahan Iklim (Gempa Bumi, Tsunami, Banjir, Abrasi, Pemanasan Global, dan Semburan Lumpur Lapindo). Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Dewan Nasional Perubahan Iklim. 2010. Kurva Biaya (*cost curve*) Pengurangan Gas Rumah Kaca Indonesia. DNPI Indonesia. Jakarta.
- Fajri, M & Dewi, L.M. 2010. Inventore Kandungan Biomassa dan Karbon Hutan Tanaman Meranti serta Perannya sebagai Penyedia Jasa Lingkungan. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Besar Penelitian Dipterocarpa. Samarinda.
- Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R. R. dan Rahayu, S. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk praktis. Edisi kedua. Bogor, World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya (UB), Malang, Indonesia xx p.
- Hardjana, A. K. & Fajri, M. 2011. Kemampuan Tanaman Meranti (*Shorea leprosula*) dalam Menyerap Emisi Karbon (CO₂) di Kawasan Hutan IUPHHK-HA PT ITCIKU Kalimantan Timur. Jurnal Penelitian Dipterokarpa 5(1): 39-46.
- Heriansyah, I., Hamid, H. A., Subiakto, A., & Shamsuddin. 2009. *Growth Performance, Production Potential and Biomass Accumulation Of 12-Yr-Old Shorea Leprosula from Stem Cuttings In Different Silviculture Treatments: Case Study in West Java, Indonesia. Paper presented at the International Seminar: Research on Forest Plantation*

- Management, Opportunities and Challenges*. Bogor, 5-6 November 2009.
- IPCC. 2006. *Guideline for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by The National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H. S., Buendia, L., Miwa K., Ngara, T., and Tanabe K., (eds.). Published by IGES Japan.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., XXX pp.
- Jaya, A., Siregar, U.J., Daryono, H., & Suhartana, S. 2007. Biomasa Hutan Rawa Gambut Tropika pada Berbagai Kondisi Penutupan Lahan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 4(4): 341–352.
- Junaedi, A., Aruan, J., Yosep, Penyang, Surasana, N. I. & Rizal, M. 2024. Komposisi Jenis, Serapan Karbondioksida dan Produksi Oksigen Vegetasi Berkayu di Hutan Kemasyarakatan Batu Bulan Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropika* 19(1): 19-26.
- Kiswanto. 2010. Riap Diameter dan Tinggi Pemuda Alam dan Tanaman Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) pada Sistem TPTII. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa* 4(1): 1-10.
- Kusmana, C. 1993. *A Study on Mangrove Forest Management Base on Ecological Data in East Sumatera, Indonesia* [dissertation]. Japan: Kyoto University, Faculty of Agricultural.
- Mutia, L. & Pamoengkas, P. 2013. Hubungan Lebar Jalur Tanam dengan Pertumbuhan Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) dalam Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 05(2): 131-136.
- Pariadi, A. 1979. Ilmu Ukur Kayu. Lembaga Penelitian Bogor. Plantamor 2012, hidup sehat. Com/tips/klasifikasi-cengkeh-dari-plantamo.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional.
- Purnawan, E.I., Perkasa, P., Hanafi, N., Aguswan, Y. & Jemi, R. 2023. Analisis Stok Karbon Tegakan Seumur *Shorea balangeran* Menggunakan Kombinasi Interpretasi Foto Udara. *Ulin-Jurnal Hutan Tropika* Vol 7(2): 267-274.
- 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
- Qirom, A. M., Halwany, W., Rahmanadi, D. & Tambupolon, P. A. 2019. Studi Biofisik pada Lanskap Hutan Rawa Gambut di Taman Nasional Sebangau: Kasus di Resort Mangkok. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 24(3): 188-200.
- Rizal. A. 1987. Studi tentang Pengaruh Penjarangan terhadap Pertumbuhan Tegakan *Acacia mangium* Willd. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.
- Siregar, A. C. & Dharmawan, S. W. I. 2011. Stok Karbon Tegakan Hutan Alam Dipterokarpa Di PT. Sarpatim, Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(4): 337-348.
- Siregar, C. A., S. D. I Wayan, & Susmianto, A. 2010. *Establishment of Allometric Equations of Several Important Plantation Forest Species for Carbon Biomass Estimate*. Paper Presented at Conference on Climate Change –

- Deforestation and Standardization, 31 May – 1 June, 2010, Denpasar, Bali.
- Soecharlan & Soediono. 1973. Ilmu Ukur Kayu. Lembaga Penelitian Hutan Bogor, Obor Jakarta.
- Soetrisno, K. 1996. Silvika. Bahan Kuliah Silvika Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Stone, S., Leon, C. M. & Fredericks, P. 2010. Perubahan Iklim dan Peran Hutan. Manual Komunitas. Conservation Internasional.
- Supriadi, H. 2012. Peran Tanaman Karet dalam Mitigasi Perubahan Iklim. Buletin Risti 3(1): 79-90.
- Susandi, A., Herlianti, I., Tammadin, M. & Nurlala, I. 2008. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketinggian Muka Laut di Wilayah Banjarmasin. Jurnal Ekonomi Lingkungan 12(2).
- Suyana, A. & Abdurachman. 2006. Kondisi Tegakan *Shorea leprosula* Miq. Umur 13 tahun pada Berbagai Jarak Tanam di KHDTK Sebulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Bersama Hasil-hasil Penelitian*. Balai Litbang Kehutanan Kalimantan, Balitbang Hutan Tanaman, Loka Litbang Satwa Primata. Samarinda.
- Wahyudi, Poerwadi, P., Sudyana, N. I. & Rotinsulu, M. J. 2024. Model Pertumbuhan Rasional Tanaman Balangeran (*Shorea balangeran* Korth. Burck) di Lahan Rawa Gambut Kalimantan Tengah. Jurnal Hutan Tropika 19(2): 355-364.
- Yunita, L. 2016. Pendugaan Cadangan Karbon Tegakan Meranti (*Shorea leprosula*) di Hutan Alam Pada Area Silin PT INHUTANI II Pulau Laut Kalimantan Selatan. Jurnal Hutan tropis 4(2): 187-197.