

KOMPARASI SERAPAN KARBONDIOKSIDA DI KAWASAN HUTAN PRODUKSI DAN HUTAN HAS (HUTAN ALAM SEKUNDER) DI RPH SELOGIRI BKPH KETAPANG KPH BANYUWANGI UTARA

Dini Endah Tri Kusumawati*, Hasyim As'ari, Nunuk Nurchayati

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi

Jl. Ikan Tongkol No.22 Kertosari, Kabupaten Banyuwangi 68416

e-mail: diniendah234@gmail.com

Abstrak

Hutan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan iklim global melalui kemampuannya menyerap dan menyimpan karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer. Penyerapan CO_2 oleh vegetasi terjadi melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa. Kemampuan serapan karbon suatu kawasan hutan dipengaruhi oleh jenis vegetasi, diameter batang, tinggi pohon, dan biomassa tegakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan serapan karbondioksida pada hutan produksi dan Hutan HAS (Hutan Alam Sekunder) di RPH Selogiri BKPH Ketapang KPH Banyuwangi Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2025 di petak 66M dan 67M menggunakan metode *systematic sampling with random start*. Parameter yang diamati meliputi diameter setinggi dada (*Diameter at Breast Height/DBH*) dan tinggi pohon. Estimasi biomassa dilakukan secara non-destruktif menggunakan persamaan alometrik, kemudian dikonversi menjadi cadangan karbon dan serapan CO_2 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa petak 66M yang didominasi pohon jati (*Tectona grandis*) memiliki total biomassa sebesar 328,981 kg, cadangan karbon 154,617 kg, dan serapan CO_2 sebesar 482,51 ton/tahun. Sementara itu, petak 67M memiliki total biomassa sebesar 214,18 kg, cadangan karbon 100,66 kg/tahun, dan serapan CO_2 sebesar 0,37 ton/tahun. Hutan produksi menunjukkan potensi serapan CO_2 yang lebih tinggi dibandingkan Hutan HAS karena memiliki biomassa dan kerapatan tegakan yang lebih besar. Dengan demikian, pengelolaan hutan secara berkelanjutan diperlukan untuk mempertahankan fungsi ekologis hutan sebagai penyerap karbon dan mendukung mitigasi perubahan iklim.

Kata Kunci: Analisis Komparasi; Serapan Karbondioksida; Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH Banyuwangi Utara)

Abstract

Forests play an important role in maintaining global climate balance through their ability to absorb and store carbon dioxide (CO_2) from the atmosphere. CO_2 absorption by vegetation occurs through the process of photosynthesis and is stored in the form of biomass. The carbon sequestration capacity of a forest area is influenced by vegetation type, stem diameter, tree height, and stand biomass. This study aimed to analyze and compare carbon dioxide absorption in production forests and Secondary Natural Forests (HAS) in the Selogiri Forest Management Resort (RPH), Ketapang Forest Management Unit (BKPH), North Banyuwangi Forest Management Unit (KPH). The study was conducted in November 2025 in compartments 66M and 67M using a systematic sampling with random start method. The observed parameters included Diameter at Breast Height (DBH) and tree height. Biomass estimation was carried out non-destructively using allometric equations and subsequently converted into carbon stock and CO_2 sequestration values. The results showed that compartment 66M, dominated by teak trees (*Tectona grandis*), had a total biomass of 328.981 kg, carbon stock of 154.617 kg, and CO_2 sequestration of 482.51 tons/year. Meanwhile, compartment 67M had a total biomass of 214.18 kg, carbon stock of 100.66 kg/year, and CO_2 sequestration of 0.37 tons/year. The production forest exhibited a higher CO_2 sequestration potential than the Secondary Natural Forest due to its greater biomass and stand density. Therefore, sustainable forest management is necessary to maintain the ecological function of forests as carbon sinks and to support climate change mitigation efforts.

Keywords: comparative analysis; carbon dioxide sequestration; North Banyuwangi Forest Management Unit (KPH Banyuwangi Utara).

I. PENDAHULUAN

Hutan merupakan salah satu ekosistem penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan iklim global. Keberadaan hutan di wilayah tropis, termasuk Indonesia yang

berada di kawasan khatulistiwa, memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan karbon melalui proses fotosintesis dan penyimpanan karbon dalam biomassa vegetasi maupun tanah (Suhara et al., 2024). Indonesia

memiliki kawasan hutan yang luas dan keanekaragaman hayati yang tinggi, sehingga hutan tidak hanya berfungsi sebagai habitat berbagai organisme, tetapi juga sebagai salah satu komponen penting dalam mitigasi perubahan iklim. Hutan berperan sebagai penyimpan karbon dalam biomassa vegetasi dan tanah serta membantu mengurangi konsentrasi karbon dioksida (CO_2) di atmosfer (Kaskoyo et al., 2020; Salsabila, 2025).

Karbon dioksida (CO_2) merupakan salah satu gas rumah kaca yang berperan dalam perubahan iklim. Dalam ekosistem, CO_2 menjadi sumber karbon utama bagi tumbuhan melalui proses fotosintesis. Tumbuhan memanfaatkan CO_2 dan air dengan bantuan energi cahaya matahari untuk menghasilkan senyawa organik yang selanjutnya digunakan dalam pertumbuhan dan pembentukan biomassa (Zahara, 2021). Dengan demikian, peningkatan biomassa vegetasi berkaitan erat dengan kemampuan ekosistem dalam menyimpan karbon dan menyerap CO_2 dari atmosfer. Besarnya karbon yang tersimpan dipengaruhi oleh jenis, ukuran, kerapatan, umur, dan karakteristik vegetasi, sehingga struktur dan komposisi tegakan menjadi faktor penting dalam menentukan kemampuan suatu kawasan hutan dalam menyimpan karbon (Heriyanto et al., 2020).

Kemampuan hutan dalam menyerap CO_2 sangat berkaitan dengan jumlah dan distribusi biomassa vegetasi. Biomassa merupakan salah satu bentuk penyimpanan karbon hasil proses fotosintesis sehingga semakin besar biomassa suatu tegakan, semakin besar pula potensi karbon yang tersimpan di dalamnya. Oleh karena itu, keberadaan ekosistem hutan mempunyai peran penting sebagai penyerap CO_2 atmosfer sekaligus sebagai bagian dari strategi mitigasi perubahan iklim (Rahman et al., 2016; Darlina et al., 2023). Estimasi serapan karbon dapat dilakukan melalui pengukuran biomassa vegetasi menggunakan pendekatan alometrik, sehingga potensi karbon pada suatu kawasan dapat diketahui tanpa harus melakukan penebangan pohon.

Kajian mengenai serapan karbon juga telah dilakukan pada ekosistem hutan mangrove di Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekosistem mangrove Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo memiliki potensi

besar dalam penyimpanan karbon, dengan total cadangan karbon atas permukaan mencapai 4.604,373 ton/ha (Firmansyah, 2025). Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik vegetasi dan struktur tegakan mempunyai kontribusi penting terhadap kapasitas penyimpanan karbon suatu ekosistem hutan. Selain ekosistem mangrove, kawasan hutan daratan di Banyuwangi juga memiliki karakteristik vegetasi dan fungsi ekologis yang beragam. Salah satu kawasan tersebut berada di bawah pengelolaan Perum Perhutani. Perum Perhutani merupakan Badan Usaha Milik Negara berbentuk Perusahaan Umum yang mempunyai tugas mengelola sumber daya hutan negara di Pulau Jawa dan Madura (Widyaningrum et al., 2021). Wilayah kerja Perum Perhutani di Jawa Timur, termasuk Kabupaten Banyuwangi, terbagi ke dalam beberapa Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH). Salah satunya adalah KPH Banyuwangi Utara yang mempunyai kawasan hutan seluas 50.549,30 ha dan terbagi menjadi empat Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) serta delapan Resort Pemangkuan Hutan (RPH). Kawasan tersebut memiliki tipe ekosistem hutan musim dengan komposisi tegakan yang terdiri atas rimba alam, rimba campuran, dan tegakan monokultur (Biodiversity, 2024).

Perbedaan tipe dan struktur tegakan dapat menyebabkan perbedaan kemampuan hutan dalam menyimpan karbon dan menyerap CO_2 . Hutan produksi pada umumnya dikelola dengan struktur tegakan tertentu untuk menghasilkan hasil hutan, sedangkan Hutan Alam Sekunder (HAS) terbentuk melalui proses regenerasi alami setelah mengalami gangguan atau perubahan penggunaan lahan. Perbedaan komposisi jenis, diameter pohon, kerapatan tegakan, tingkat pertumbuhan, serta biomassa antara kedua tipe hutan tersebut berpotensi menghasilkan perbedaan kapasitas penyimpanan karbon dan serapan CO_2 . Oleh sebab itu, perbandingan serapan CO_2 antara hutan produksi dan HAS diperlukan untuk memberikan gambaran mengenai kontribusi masing-masing tipe hutan terhadap fungsi ekologis dan mitigasi perubahan iklim.

RPH Selogiri BKPH Ketapang KPH Banyuwangi Utara merupakan salah satu kawasan yang memiliki karakteristik tegakan hutan yang dapat digunakan untuk

membandingkan kemampuan penyimpanan karbon pada tipe hutan yang berbeda. Hutan Produksi pada Petak 66M dan Hutan Alam Sekunder (HAS) pada Petak 67M memiliki lokasi yang relatif berdekatan sehingga dapat memberikan kondisi pembandingan yang lebih representatif. Kedekatan lokasi tersebut memungkinkan pengamatan dilakukan dengan kondisi lingkungan yang relatif serupa, sementara perbedaan tipe dan struktur tegakan dapat menjadi faktor pembeda dalam kemampuan penyimpanan karbon dan serapan CO₂.

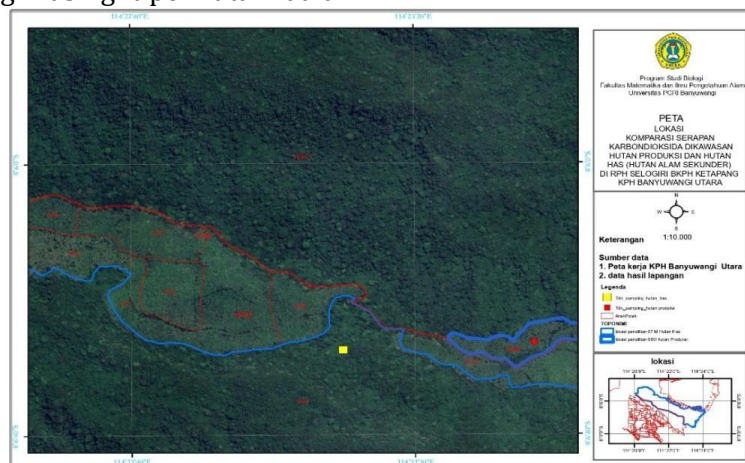
Berdasarkan kajian tersebut, penelitian mengenai serapan CO₂ pada Hutan Produksi dan Hutan Alam Sekunder di RPH Selogiri penting dilakukan untuk mengetahui kontribusi masing-masing tipe hutan dalam

menyimpan karbon dan menyerap CO₂. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan kapasitas serapan CO₂ berdasarkan karakteristik vegetasi dan biomassa tegakan, sekaligus menjadi data pendukung dalam pengelolaan hutan berkelanjutan dan upaya mitigasi perubahan iklim di wilayah KPH Banyuwangi Utara.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2025, yang dilakukan di RPH Selogiri BKPH Ketapang KPH Banyuwangi Utara, lokasi penelitian berada di Petak 66M (6 ha) dan 67 M (966,36 ha).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pada Gambar 3, sedangkan kotak merah menunjukkan lokasi sampling hutan produksi, pada kotak kuning menunjukkan lokasi sampling di Hutan HAS yaitu di RPH Selogiri di Desa Ketapang, Kecamatan Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi.

2.2 Rancangan Penelitian

2.2.1. Alat & Bahan

a. Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Pita ukur, Tali Rafia, Spidol putih, Hagameter, Alat Tulis, Handpone, dan Aplikasi Conota kamera.

b. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu vegetasi pohon dengan

mengukur diameter, dan tinggi yang ada di RPH Selogiri Kabupaten Banyuwangi.

2.2.2. Prosedur Penelitian

1. Survei Lokasi (Observasi)

Survei lokasi digunakan untuk mengamati dan menentukan lokasi untuk pengambilan data secara langsung di lapangan. Pada saat survei lokasi, ditentukan 2 lokasi yang digunakan untuk pengambilan data yaitu petak 66M dan 67M yang ada di RPH Selogiri. Parameter utama yang diamati adalah *diameter at breast height* (DBH) dan ketinggian tajuk pohon sebagai dasar estimasi serapan karbon.

2. Prosedur Pengambilan Data

a. Pengukuran Diameter Pohon

Pengukuran biomassa tegakan pohon diukur untuk seluruh jenis pohon yang terdapat pada lokasi penelitian. Pengukuran keliling batang pohon dilakukan setinggi dada atau 1,3 meter dari pangkal batang dengan melilitkan

pita ukur. Setelah memperoleh ukuran keliling batang, nilai tersebut akan dibagi 3,14 untuk menghitung *diameter at breast height* (DBH). Adapun gambar pengambilan DBH sebagai berikut:



Gambar 2. Pengukuran DBH (*diameter at breast height*)

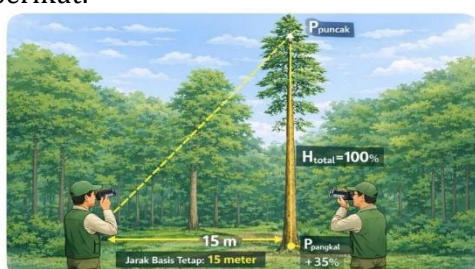
b. Pengukuran Tinggi Pohon

Pengukuran tinggi pohon dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan prinsip trigonometri sederhana. Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan menggunakan alat hagameter. Jarak horizontal pohon dengan titik pengamatan adalah ditetapkan sesuai dengan tinggi pohon tersebut.

Tahapan pengukuran dengan alat hagameter dilakukan sebagai berikut:

- (1) Menentukan dan mengukur jarak basis (*Baseline*) datar yang tetap (misalnya 15 meter) dari pengukur ke pusat batang.
- (2) Arahkan hagameter dititik puncak pohon lalu tekan tuas sampai berbunyi "klik" pada hagameter.
- (3) Arahkan hagameter pada pangkal pohon lalu tekan tuas sampai berbunyi "klik".
- (4) Hasil dari pengukuran titik puncak dikurang dari hasil pengukuran pangkal pohon.

Adapun ilustrasi teknis pengukuran tinggi pohon ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3. Teknik Pengukuran tinggi pohon

c. Metode Pengambilan Sampel

Penelitian dilaksanakan di Resort Pengelolaan Hutan (RPH) Selogiri. Sampel dipilih pada dua petak yaitu 66M di Hutan Produksi dan 67M di Hutan HAS. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode sistematis sampling dengan awal random, jumlah petak ukur (PU) pada setiap petak ditentukan sebanyak 1 PU, luas PU 4ha, berbentuk lingkaran dengan diameter 17,8m. Pengukuran pada seluruh pohon dalam PU dilakukan terhadap diameter setinggi dada dan tinggi total.

d. Analisis Data

Analisis awal dilakukan dengan mencatat jenis pohon pada area penelitian melalui pengamatan secara langsung dan dokumentasi digunakan untuk memastikan akurasi analisis dengan mengacu pada sumber yang relevan. Pendugaan biomassa dilakukan dengan perhitungan *non-destructive* (tanpa melakukan pemanenan), menggunakan rumus alometrik yang sesuai dengan jenis pohon. Data yang diperoleh dianalisis secara sistematis menggunakan teknik komputasi, yaitu pengolahan dengan perangkat lunak Microsoft Excel, serta teknik statistik berupa tabel dan diagram, sehingga menghasilkan deskripsi yang mendalam dan objektif.

1) Persamaan Alometrik Pohon

Persamaan alometrik digunakan untuk menghitung biomassa dalam bentuk karbon pada tegakan pohon, yang didasarkan pada dua variabel, yaitu DBH (*diameter at breast height*) dan ketinggian pohon, menggunakan persamaan alometrik yang

sesuai dengan jenis pohon. Apabila rumus alometrik tidak ditemukan dari kedua variabel yang ada, maka akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus umum seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1 Rumus Persamaan Allometrik Pohon

Jenis Pohon	Persamaan Alometrik	Sumber
Mahoni	$Bt = 0,9029(D^2.H)^{0,6840}$	Drupadi, (2021)
Pinus	$Bt = 0,03292 (D^2.H)^{0,97318}$	Drupadi, (2021)
Jati	$Bt = 0,0149 (D^2.H)^{1,0834}$	Afafi <i>et al.</i> , (2022)
Sengon	$Bt = 0,0199 (D^2.H)^{0,9296}$	Mulyana, (2020)
Sonokeling	$Bt = 0,7458 (D^2.H)^{0,6394}$	Naylom, (2025)
Umum (Pohon Lainnya)	$Bt = 0,0219 (D^2.H)^{1,0102}$	Afriansyah, (2019)

Keterangan: Bt = Biomassa total (Kg/pohon); D = Diameter batang pohon (cm); H = Tinggi pohon

2) Perhitungan Data Cadangan Karbon Pohon

i. Cadangan Karbon Pohon

Cadangan karbon dari biomassa pohon dapat dihitung dengan menggunakan rumus Darlina *et al.*, (2023) sebagai berikut:

$$Cb = B \times \%C \text{ Organik}$$

Keterangan:

Cb = Kandungan karbon dari biomassa (Kg)

%C Organik = Nilai persentase karbon sebesar 0,47 B = Biomassa pohon (Kg)

ii. Cadangan Karbon Pohon Per Hektar

Perhitungan cadangan karbon dalam tiap lokasi menggunakan persamaan perhitungan karbon yang diakumulasi ke dalam luasan per hektar menggunakan rumus Hakim, (2021), sebagai berikut:

$$Cn = \frac{Cx}{1.000} \times \frac{10.000}{L}$$

Keterangan:

Cn = Kandungan karbon persatuan hektar (Ton/ha)

Cx = Total karbon seluruh (Kg)

L = Luas pengamatan (m²)

iii. Serapan Karbondioksida (CO₂) Serapan karbondioksida (CO₂) diestimasi dengan

$$CO_2 = Cn \times 3,67$$

menggunakan rumus Purnawan, (2016) sebagai berikut:

Keterangan:

CO₂ = Serapan karbondioksida (Ton/ha)

Cn = Kandungan karbon persatuan hektar (Ton/ha)

3,67 = Angka ekuivalen atau konversi unsur C ke CO₂ (massa atom C = 12 dan O = 16) CO₂ = (1×12) + (2×16) = 44, konversinya = (44:12) = 3,67

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terkait “Komparasi Serapan Karbondioksida di Kawasan Hutan Produksi dan Hutan HAS (Hutan Alam Sekunder) di RPH Selogiri BKPH Ketapang KPH Banyuwangi Utara”, data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar di bawah ini.

3.1.1. Hasil Menganalisis Jumlah, Diameter dan Tinggi Pohon Hutan Produksi Petak 66M

Pohon jati mendominasi di petak 66M, dengan ukuran diameter dan tinggi pohon yang beragam, menunjukkan bahwa area tersebut memiliki kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan pohon jati. Hasil analisis tersebut dapat dilihat di **Tabel 2.** berikut:

Tabel 2 Hasil Analisis Jumlah, Diameter, Volume dan tinggi pohon Petak 66M

No	Nama Tanaman	Nama Ilmiah	Keliling	Diameter	Volume	Tinggi
1	Jati	<i>Tectona grandis</i>	98	31.2	0,547	25
2	Jati	<i>Tectona grandis</i>	83	26.4	0,389	24
3	Jati	<i>Tectona grandis</i>	100	31.8	0,570	25
4	Jati	<i>Tectona grandis</i>	82	26.1	0,379	23
5	Jati	<i>Tectona grandis</i>	94	29.9	0,502	24
6	Jati	<i>Tectona grandis</i>	92	29.3	0,480	24
7	Jati	<i>Tectona grandis</i>	92	29.3	0,480	24
8	Jati	<i>Tectona grandis</i>	128	40.8	0,945	25
9	Jati	<i>Tectona grandis</i>	76	24.2	0,325	22
10	Jati	<i>Tectona grandis</i>	103	32.8	0,605	24
11	Jati	<i>Tectona grandis</i>	137	43.6	1.086	25
12	Jati	<i>Tectona grandis</i>	86	27.4	0,418	23
13	Jati	<i>Tectona grandis</i>	124	39.5	0,885	25
14	Jati	<i>Tectona grandis</i>	84	26.8	0,399	22
15	Jati	<i>Tectona grandis</i>	91	29.0	0,470	23
16	Jati	<i>Tectona grandis</i>	96	30.6	0,524	23
17	Jati	<i>Tectona grandis</i>	84	26.8	0,399	22
18	Jati	<i>Tectona grandis</i>	87	27.7	0,428	24
19	Jati	<i>Tectona grandis</i>	91	29.0	0,470	24
20	Jati	<i>Tectona grandis</i>	60	19.1	0,200	22
21	Jati	<i>Tectona grandis</i>	96	30.6	0,524	24
22	Jati	<i>Tectona grandis</i>	88	28.0	0,438	23
23	Jati	<i>Tectona grandis</i>	86	27.4	0,418	23
24	Jati	<i>Tectona grandis</i>	67	21.3	0,251	22
25	Jati	<i>Tectona grandis</i>	62	19.7	0,214	22
26	Jati	<i>Tectona grandis</i>	72	22.9	0,291	23
27	Jati	<i>Tectona grandis</i>	81	25.8	0,370	24
28	Jati	<i>Tectona grandis</i>	80	25.5	0,361	24
29	Jati	<i>Tectona grandis</i>	96	30.6	0,524	25
30	Jati	<i>Tectona grandis</i>	83	26.4	0,389	24

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan **Tabel 2**. Hasil analisis jenis pohon, volume, tinggi pohon dan diameter menunjukkan bahwa petak 66M RPH Selogiri memiliki total pohon berjumlah 30 individu. Petak 66M merupakan hutan produksi yang didominasi adalah pohon jati, yang memiliki diameter dan tinggi pohon yang beragam.

3.1.2. Hasil Analisis Jumlah, Diameter dan Tinggi Pohon Hutan HAS Petak 67M

Petak 67M didominasi oleh hutan alam dengan tanaman semak yang lebih banyak, menunjukkan bahwa area tersebut memiliki kondisi lingkungan yang lebih alami dan masih dalam proses suksesi ekologis, dengan hanya beberapa pohon yang tumbuh di sana. Hasil Analisis dapat dilihat **Tabel 3**. dibawah:

Tabel 3 Hasil Analisis Jumlah, Diameter, Volume dan tinggi pohon Petak 67M

No	Nama Lokal	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Diameter	Tinggi
1	Tutup Ancur	Hanuwa	<i>Macaranga Tanarius</i>	62	33
2	Tutup	Daun Kapur	<i>Melanolepis Multiglandulosa</i>	29	26
3	Lo	Arah	<i>Ficus Racemosa</i>	26	24
4	Jaggir	Matoa	<i>Pometia Pinnata</i>	46	30
5	Sengon Buto	Sengon Buto	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	115	27
6	Trenggulun	Ketimun	<i>Protium Javanicum Burm.f.</i>	34	24
7	Segawe	Saga	<i>Adenantha Pavnina L.</i>	33	29

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan **Tabel 3**. Hasil Analisis di Petak 67M yang merupakan Hutan HAS, ditemukan pohon sebanyak 7 individu. Karena di Hutan HAS didominasi oleh tumbuhan semak, pohon tersebut tumbuh secara alami tanpa adanya campur tangan manusia.

3.1.3. Hasil Estimasi Cadangan Karbon di RPH Selogiri

a. Petak 66M Hutan Produksi

Estimasi cadangan karbon di petak 66M dihitung berdasarkan perhitungan dengan mengacu pada parameter biomassa pohon seperti diameter dan tinggi, serta faktor konversi biomassa menjadi karbon. Rincian data cadangan karbon masing-masing spesies di Hutan Produksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 Cadangan Karbon Per Jenis Pohon Petak 66M

No	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Biomassa Total	Cadangan Karbon	Estimasi Serapan karbon CO ₂ (ton/tahun)
			(Kg)	(Kg)	
1	Jati	<i>Tectona grandis</i>	12.595	5.92	18.47
2	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.241	4.813	15.02
3	Jati	<i>Tectona grandis</i>	12.852	6.04	18.85
4	Jati	<i>Tectona grandis</i>	9.696	4.557	14.22
5	Jati	<i>Tectona grandis</i>	11.598	5.451	17.01
6	Jati	<i>Tectona grandis</i>	11.351	5.335	16.65
7	Jati	<i>Tectona grandis</i>	11.351	5.335	16.65
8	Jati	<i>Tectona grandis</i>	16.451	7.732	24.12
9	Jati	<i>Tectona grandis</i>	8.596	4.04	12.61
10	Jati	<i>Tectona grandis</i>	12.708	5.973	18.65
11	Jati	<i>Tectona grandis</i>	17.608	8.276	25.83
12	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.169	4.779	14.92
13	Jati	<i>Tectona grandis</i>	15.937	7.49	23.38
14	Jati	<i>Tectona grandis</i>	9.501	4.465	13.94
15	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.760	5.057	15.79
16	Jati	<i>Tectona grandis</i>	11.351	5.335	16.65
17	Jati	<i>Tectona grandis</i>	9.501	4.465	13.94
18	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.734	5.045	15.75
19	Jati	<i>Tectona grandis</i>	11.228	5.277	16.47
20	Jati	<i>Tectona grandis</i>	6.786	3.189	9.95
21	Jati	<i>Tectona grandis</i>	11.845	5.567	17.36
22	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.405	4.89	15.26
23	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.169	4.779	14.92
24	Jati	<i>Tectona grandis</i>	7.578	3.562	11.12

No	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Biomassa Total (Kg)	Cadangan Karbon (Kg)	Estimasi Serapan karbon CO ₂ (ton/tahun)
25	Jati	<i>Tectona grandis</i>	7.012	3.296	10.29
26	Jati	<i>Tectona grandis</i>	8.513	4.001	12.49
27	Jati	<i>Tectona grandis</i>	9.994	4.697	14.66
28	Jati	<i>Tectona grandis</i>	9.871	4.639	14.48
29	Jati	<i>Tectona grandis</i>	12.338	5.799	18.10
30	Jati	<i>Tectona grandis</i>	10.241	4.813	15.02
TOTAL			328.981 (Kg)	154.617 (kg)	482,51 Ton CO₂

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan data pada **Tabel 4**, diketahui bahwa setiap spesies di petak 66M memiliki kontribusi berbeda terhadap total cadangan karbon. Nilai cadangan karbon tertinggi yaitu 8.276 dengan nilai estimasi serapan karbon (ton pertahun) yaitu 25.83. Sedangkan nilai cadangan karbon terendah adalah 4.04 dengan nilai estimasi serapan karbon (ton pertahun) yaitu 12.61. Variasi ini dipengaruhi oleh perbedaan diameter pohon dan karakteristik pertumbuhan masing-masing spesies. Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel biomassa dan estimasi serapan karbon dioksida per pohon di hutan produksi petak 66M mencapai 328,981 kg, yang setara dengan

serapan CO₂ total sebesar 154.617 kg. Nilai tersebut selanjutnya dikonversi menjadi estimasi serapan karbon sebesar 482,51ton CO₂ per tahun.

b. Petak 67M Hutan HAS (Hutan Alam Sekunder)

Estimasi cadangan karbon di petak 67M dihitung berdasarkan perhitungan dengan mengacu pada parameter biomassa pohon seperti diameter dan tinggi, serta faktor konversi biomassa menjadi karbon. Rincian data cadangan karbon masing-masing spesies di Hutan HAS tersebut dapat dilihat pada **Tabel 5** sebagai berikut:

Tabel 5 Cadangan Karbon Per Jenis Pohon di Petak 67M

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Biomassa Total (kg)	Karbon (kg/tahun)	Serapan CO ₂ (kg/tahun)	Serapan CO ₂ ² (ton/tahun)
1	Bindung	<i>Macaranga Tanarius</i>	45.26	21.27	78.06	0,078
2	Tutup	<i>Melanolepis Multiglandulosa</i>	16.68	7.84	28.77	0.029
3	Lo	<i>Ficus Racemosa</i>	13.8	6.49	23.82	0,024
4	Jaggir	<i>Pometia Pinnata</i>	30.53	14.35	52.68	0.053
5	Sengon Buto	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	68.69	32.28	118.46	0,118
6	Trenggulun	<i>Protium Javanicum</i> Burm.f.	18.05	8.48	31.13	0,031
7	Segawe	<i>Adenanthera Pavonina L.</i>	21.17	9.95	36.52	0,037
TOTAL			214.18 (Kg)	100.66 (kg/tahun)	369.44 (kg/tahun)	0,37 (ton/tahun)

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan data pada **Tabel 5** diketahui bahwa setiap spesies di petak 67M memiliki

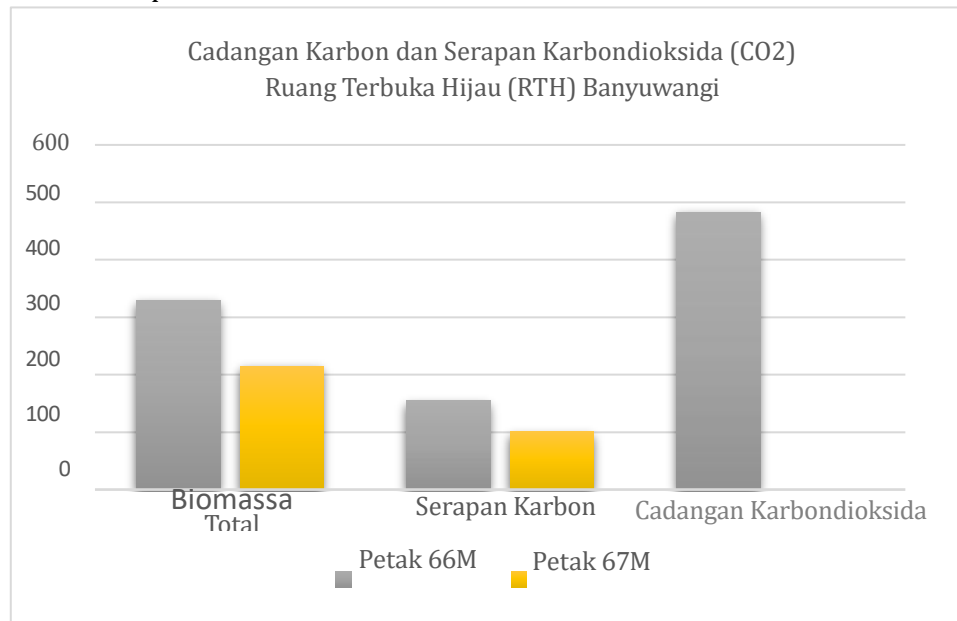
kontribusi berbeda terhadap total cadangan karbon. Spesies *Enterolobium cyclocarpum*

(Sengon Buto) menunjukkan nilai cadangan karbon tertinggi, sedangkan *Ficus Racemosa* (Lo) memiliki nilai yang rendah. Variasi ini dipengaruhi oleh perbedaan diameter pohon dan karakteristik pertumbuhan masing-masing spesies.

3.1.4. Hasil Total Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida (CO₂) di RPH

Cadangan karbon dan serapan karbondioksida merupakan indikator utama

kontribusi RPH Selogiri terhadap mitigasi perubahan iklim. Cadangan karbon mencerminkan jumlah karbon yang tersimpan dalam biomassa pohon, sedangkan serapan CO₂ menunjukkan potensi vegetasi dalam menyerap gas rumah kaca setiap tahunnya. Data total cadangan karbon dan serapan CO₂ di dua petak lokasi RPH Selogiri dapat dilihat pada **Gambar 6** dibawah ini:



Gambar 4. Total Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida (CO₂)

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan Gambar 6. menunjukkan bahwa pada petak 66M memiliki cadangan karbon tertinggi dibanding pada petak 67M. Hal ini menunjukkan bahwa petak tersebut memiliki potensi yang lebih besar dalam menyerap karbondioksida, khususnya dalam hal pengendalian emisi karbon.

3.2. Pembahasan

Berdasarkan **Tabel 2**. Data hutan produksi di Petak 66M RPH Selogiri, KPH Banyuwangi Utara dengan umur 35 tahun yang meliputi pengukuran diameter batang pohon jati (*Tectona grandis*) pada ketinggian dada (DBH), biomassa total per pohon, volume kayu, dan tinggi pohon. Diameter batang menjadi variable yang utama digunakan untuk menghitung biomassa yang merupakan massa kayu kering pohon dan

menjadi indikator kapasitas pohon dalam menyimpan karbon. Biomassa ini dihitung menggunakan persamaan alometrik berdasarkan ukuran diameter dan tinggi pohon, yang kemudian dikonversi menjadi cadangan karbon dan estimasi penyerapan karbon dioksida (Irnawati, 2019).

Data dalam **Tabel 4**. menunjukkan total biomassa sekitar 329,981 kg dari 30 pohon jati yang diinventarisasi dengan volume kayu dan tinggi pohon yang bervariasi sesuai ukuran masing-masing pohon. Informasi ini sangat penting sebagai dasar penghitungan produktivitas hutan produksi dan peranannya dalam mitigasi perubahan iklim melalui penyerapan karbon, serta mendukung pengelolaan hutan yang berkelanjutan di kawasan tersebut.

Besarnya nilai biomassa ini berbanding lurus dengan diameter batang, karena pertambahan ukuran batang secara eksponensial meningkatkan volume kayu dan jumlah karbon yang tersimpan di dalam jaringan tanaman (Bagaskara & Kusmana, 2024). Berdasarkan hasil konversi biomassa menjadi karbon dengan menggunakan faktor 1,4667, diperoleh estimasi serapan karbon dioksida sebesar 482,51 ton CO₂ untuk seluruh pohon. Pohon dengan diameter terbesar (43,6 cm) menunjukkan kemampuan serapan karbon tertinggi yaitu 25,83 ton CO₂, sedangkan pohon berdiameter kecil (19,1 cm) hanya menyerap sekitar 9,95 ton CO₂. Hubungan antara diameter batang dan serapan karbon ini sejalan dengan penelitian Syafa & Farhaby, (2023) yang menyebutkan bahwa diameter batang merupakan variabel paling dominan dalam menentukan besarnya biomassa dan cadangan karbon suatu tegakan hutan.

Hutan HAS (Hutan Alam Sekunder) adalah hutan yang tumbuh dan berkembang secara alami sesudah terjadi kerusakan atau gangguan manusia. Hutan ini didominasi oleh hutan alam dengan tanaman semak yang lebih banyak, menunjukkan bahwa area tersebut memiliki kondisi lingkungan yang lebih alami dan masih dalam proses suksesi ekologis, dengan hanya beberapa pohon yang tumbuh di petak tersebut (Djayanto et al., 2022). Berdasarkan **Tabel 3**, ditemukan 7 individu jenis pohon yang terdapat pada Hutan HAS (Petak 67M) dengan diameter dan tinggi pohon yang berbeda. Dalam tabel tersebut dijelaskan bahwa terdapat pohon yang memiliki diameter terbesar yaitu 115 pada pohon *Enterolabium cyclocarpum* (Sengon Buto). Berdasarkan data pada **Tabel 3** diketahui bahwa setiap spesies di Petak 67M memiliki kontribusi berbeda terhadap total cadangan karbon. Spesies *Enterolobium cyclocarpum* (Sengon Buto) menunjukkan nilai 118,46 kg sebagai cadangan karbon tertinggi, sedangkan *Ficus Racemosa* (Lo)

memiliki nilai yang rendah yaitu 23,82 kg. Variasi ini dipengaruhi oleh perbedaan diameter pohon dan karakteristik pertumbuhan masing-masing spesies.

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Gambar 6** Petak 66M memiliki nilai cadangan karbon dan serapan karbondioksida (CO₂) tertinggi dibandingkan pada Petak 67M, yaitu sebesar 482,51 ton/tahun dan 154.617 ton CO₂/tahun. Perbedaan ini dapat dikaitkan dengan karakteristik morfologis pohon-pohon penyusunnya, seperti diameter batang, tinggi pohon, dan tingkat keanekaragaman, yang berkontribusi pada peningkatan efisiensi fotosintesis dan akumulasi biomassa (Lestari et al., 2024). Struktur vegetasi tersebut menjadikan potensi ekosistem yang tinggi dalam mendukung fungsi ekologis kota, khususnya dalam penyimpanan karbon dan peningkatan kualitas udara. Sebaliknya, Petak 67M memiliki cadangan karbon terendah, yaitu 0,37 ton/tahun dengan serapan CO₂ sebesar 100.66 ton/tahun.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian komparatif terhadap kawasan hutan produksi dan hutan HAS (Hutan Alam Sekunder) di RPH Selogiri BKPH Ketapang KPH Banyuwangi Utara, dapat disimpulkan bahwa kedua tipe hutan memiliki peran penting dalam menyerap karbondioksida (CO₂) dari atmosfer. Serapan CO₂ sangat berkaitan dengan biomassa tegakan, yang dipengaruhi oleh jenis vegetasi, struktur tegakan, dan kondisi pertumbuhan tanaman. Hutan HAS cenderung memiliki potensi serapan karbon yang rendah karena keanekaragaman spesies yang rendah, sedangkan hutan produksi memiliki potensi serapan karbon lebih tinggi karena berperan sebagai penyerap karbon yang dinamis melalui siklus tanam dan pemanenan. Dengan demikian, keberadaan dan pengelolaan kedua tipe hutan tersebut memiliki kontribusi strategis dalam upaya mitigasi

perubahan iklim dan pengendalian emisi karbon di atmosfer.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Afafi, S. N., Supartha, K. I., Fatmawati, H., Eka, N. H., Rissaldy, J. D., Al-husna, F. Y., Himawan, F. D., Aulia, M., Ardiansyah, M. B., & Mulyana, B. (2022). Simpanan Karbon Tegakan Jati Mega Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Wanagama , Daerah Istimewa Yogyakarta. *Galam*, 2(2), 66–76.
<https://doi.org/10.20886/GLM.2022.2.2.66-76>
- Afriansyah, D. (2019). Kontribusi Komposisi Vegetasi Dalam Pentimpanan Dan Serapan Karbon Di Hutan Rakyat Desa Negara Ratu II Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. 2(2), 112–118.
- Anhar, S. (2020). Estimasi Serapan CO2 Berdasarkan Simpanan Karbon Pada Hutan Mangrove Desa Tambakbulusan Demak Jawa Tengah. 4(2).
- Bagaskara, A., & Kusmana, C. (2024). Keragaan Komposisi Jenis, Struktur Tegakan, Biomassa Dan Simpanan Karbon Pada Tegakan Di Arboretum Bambu Kampus IPB Darmaga. *Silvikultur Tropika*, 15(02), 107–114.
- Darlina, I., Wilujeng, S., & Nurmajid, F. (2023). Estimasi Cadangan Karbon Dan Serapan Karbon Di Taman Maluku Kota Bandung. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(1), 163.
<https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i1.556>
- Djayanto, A. T., Asyari, M., Kehutanan, P. S., Kehutanan, F., & Lambung, U. (2022). POTENSI TEGAKAN HUTAN ALAM SEKUNDER DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT. 05(3), 469–479.
- Drupadi, T. A. (2021). Pendugaan Kadar Biomassa dan Karbon Tersimpan pada Berbagai Kemiringan dan Tutupan Lahan di KHDTK Gunung Bromo UNS. 32(2), 112–119.
- Firmansyah, M. (2025). Estimasi serapan karbon dan nilai jasa lingkungan pada hutan mangrove Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo. *JURNAL BIOSENSE*, 8(4), 552–569.
<https://doi.org/10.36526/biosense.v8i4.5288>
- Hakim, R. (2021). Estimasi Cadangan Karbon Atas Permukaan Tanah Di Kawasan Hutan Lindung Liang Anggang Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Sylva Scienteeae*, 04(5), 793–802.
- Heriyanto, N. M., Priatna, D., & Samsuudin, I. (2020). Struktur Tegakan dan Serapan Karbon pada Hutan Sekunder Kelompok Hutan Muara Merang, Sumatera Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*, 8(2), 230–240.
<https://doi.org/10.23960/jsl28230-240>
- Irnowati. (2019). Studi Sekuestrasi Karbon Pada Tegakan Jati (*Tectona grandis*) Di Areal Penghijauan Kabupaten Sorong. 11, 26–38.
- Kaskoyo, H., Darmawan, A., Indriani, Y., Kehutanan, J., Pertanian, F., Lampung, U., & Lampung, B. (2020). Kajian Kesehatan Hutan Dalam Pengelolaan Hutan Konservasi (Forest Health Studies in Conservation Forest Management). *Hutan Tropis*, 70–76.
- Lestari, I., Yoza, D., Sribudiani, E., & Mardhiansyah, M. (2024). Identifikasi Keanekaragaman Jenis Pohon Peneduh di Universitas Riau Identification of Shade Tree Species Diversity at Riau University. 1094–1110.
- Mulyana, B. (2020). Potensi Simpanan Karbon Ranting-Daun Kayu Putih di KPH Yogyakarta. *Of Forestry Research*, 3(April), 23–30.
- Naylom, L. L. E. (2025). Potensi Simpanan Dan Serapan Karbon Pada Ruang Terbuka Hijau Kampus Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. 7, 17–24.
- Purnawan, E. I. (2016). Teknik Estimasi Cadangan Karbon Serapan karbondioksida & Produksi Oksigen Hutan Alam Dipterocarpa. 0–20.
- Rahman, Effendi, H., & Rusmana, I. (2016). Estimasi Stok dan Serapan Karbon pada Mangrove di Sungai Tallo, Makassar Stock Estimation and Carbon Absorption of Mangrove in Tallo River, Makassar. 19–28.
<https://jurnal.ugm.ac.id/jikfkt>
- Salsabila, T., & Susetyo, C. (2025). Pemetaan Spasial Produksi Emisi Karbon Dioksida (CO2) pada Kawasan Industri di Koridor Jalan Lingkar Timur Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 14(1), 628–636.
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v14i1.140799>

Syafa, R., & Farhaby, A. M. (2023). Estimasi Cadangan Karbon Tersimpan pada Ekosistem Hutan Mangrove di Desa Kurau Timur, Kabupaten Bangka Tengah. 15(1), 52–64.
<https://doi.org/10.24259/jhm.v15i1.24293>

Widyaningrum, W. Y., Radiansyah, R. R., & Sukaryo, Y. (2021). Peran Perum Perhutani

Wilayah Iii Dalam Mengatasi Penyalahgunaan Lahan Di Kaki Gunung Patuha Kecamatan Rancabali Kabupaten Bandung. Jurnal JISIPOL: Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, 5(3), 61–76.
<https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/jisipol/article/view/609>

Zahara, F. (2021). Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Proses Fotosintesis. 1, 1–4.