

KEANEKARAGAMAN JENIS DAN POTENSI CADANGAN KARBON DI KAWASAN HUTAN KOTA TAMAN WISATA ALAM KM 14 KOTA SORONG

Angeline Ta'dung Layuk¹, Ponisri^{2*}, dan Ihsan Febriadi³

^{1,2,3}Fakultas Pertanian, Prodi Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Sorong, Indonesia.
Jalan Pendidikan No. 27, Kelurahan Klamana, Kecamatan Sorong Timur, Kota Sorong, Provinsi
Papua Barat Daya.

E-Mail: ponisri@um-sorong.ac.id (*Corresponding author)

Submit: 05-12-2025

Revisi: 20-02-2026

Diterima: 26-02-2026

ABSTRAK

Keanekaragaman Jenis Dan Potensi Cadangan Karbon Di Kawasan Hutan Kota Taman Wisata Alam Km 14 Kota Sorong. Hutan tropis berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem global sebagai penyerap dan penyimpanan karbon untuk mitigasi perubahan iklim. Keanekaragaman jenis tumbuhan memengaruhi kapasitas penyimpanan karbon karena setiap jenis memiliki karakteristik pertumbuhan dan biomassa yang berbeda. Taman Wisata Alam Sorong sebagai kawasan konservasi memiliki potensi ekologis yang signifikan, namun data ilmiah terkait keanekaragaman jenis dan cadangan karbonnya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis indeks keanekaragaman, dominasi, dan pemerataan jenis pohon serta mengestimasi potensi cadangan karbon dan daya serap karbon dioksida (CO₂) pada tingkat pohon. Metode yang digunakan adalah purposive sampling dengan 10 plot berukuran 100 m × 100 m. Biomassa diukur secara non-destruktif melalui pengukuran diameter setinggi dada (DBH) dan tinggi pohon, kemudian dihitung menggunakan persamaan alometrik. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh nilai indeks keanekaragaman (H'), dominasi (C), pemerataan (E), biomassa, cadangan karbon, dan daya serap CO₂. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 33 jenis pohon dengan 981 individu. Indeks keanekaragaman (H') sebesar 0,92 tergolong rendah, indeks dominasi (C) 1,00 tergolong tinggi, dan indeks pemerataan (E) 0,62 tergolong sedang. Total biomassa sebesar 74,232 kg dengan cadangan karbon 34,89 kg atau 0,0348 ton/ha, serta daya serap CO₂ sebesar 0,127. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun tingkat keanekaragaman tergolong rendah dan didominasi jenis tertentu, kawasan ini tetap memiliki potensi signifikan dalam penyimpanan karbon dan berperan dalam mendukung mitigasi perubahan iklim serta pengelolaan hutan berkelanjutan.

Kata kunci : Cadangan karbon, Keanekaragaman jenis, Potensi.

ABSTRACT

Diversity of Species and Potential Carbon Reserves in the City Forest Area of Km 14 Nature Tourism Park, Sorong City. Tropical forests play an important role in maintaining the balance of global ecosystems as carbon sinks and stores for climate change mitigation. The diversity of plant types affects the carbon storage capacity because each type has different growth and biomass characteristics. Sorong Nature Tourism Park as a conservation area has significant ecological potential, but scientific data related to species diversity and carbon stocks are still limited. This study aims to analyze the index of diversity, dominance, and evenness of tree species and estimate the potential for carbon stocks and carbon dioxide (CO₂) absorption at the tree level. The method used was purposive sampling with 10 plots measuring 100 m × 100 m. Biomass was measured non-destructively through measurements of chest height diameter (DBH) and tree height, then calculated using allometric equations. The data were analyzed quantitatively and qualitatively to obtain the values of diversity index (H'), dominance (C), evenness (E), biomass, carbon stock, and CO₂ absorption index. The results of the study showed that there were 33 types of trees with 981 individuals. The diversity index (H') of 0.92 is relatively low, the dominance index (C) is 1.00 is relatively high, and the equality index (E) 0.62 is classified as moderate. The total biomass is 74.232 kg with a carbon reserve of 34.89 kg or 0.0348 tons/ha, and a CO₂ absorption capacity of 0.127. These results show that although the level of diversity is relatively low and dominated by



certain species, the region still has significant potential in carbon storage and plays a role in supporting climate change mitigation and sustainable forest management.

Key words : *Biodiversity, Carbon stocks introduction, Potential.*

1. PENDAHULUAN

Hutan Indonesia berperan signifikan dalam siklus karbon global karena sebagian besar karbon tersimpan dalam biomassa vegetasi. Deforestasi dan degradasi hutan menyebabkan peningkatan konsentrasi karbon di atmosfer yang berdampak pada perubahan iklim. Biomassa merupakan hasil proses fotosintesis yang mencerminkan jumlah karbon yang tersimpan dalam vegetasi. Biomassa hutan sangat relevan dengan isu perubahan iklim. Dimana berperan penting dalam siklus biogeokimia terutama dalam siklus karbon. Dari keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% diantaranya tersimpan dalam vegetasi hutan. Penggundulan hutan menyebabkan terganggunya keseimbangan karbon dengan meningkatkan konsentrasi karbon di atmosfer serta menurunkan jumlah karbon yang tersimpan dalam ekosistem hutan. Namun demikian, kondisi ini tidak mengubah total keseluruhan karbon yang berinteraksi dengan atmosfer, melainkan hanya menggeser distribusinya.. Biomassa adalah materi yang secara umum diperoleh dari tumbuhan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dan dapat dimanfaatkan dalam jumlah besar sebagai sumber bahan bakar dan energi. Biomassa dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar organik yang berasal dari material tumbuhan hasil proses fotosintesis dengan bantuan energi matahari. Secara umum, bahan bakar biomassa dikelompokkan menjadi bahan bakar arang dan bahan bakar padat, yang tersusun atas unsur kimia seperti karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), belerang (S), serta mengandung abu dan kadar air yang terikat dalam suatu senyawa. Selain itu, biomassa berperan

sebagai salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil. (Gunawan et al., 2022). Sesuai dengan pendapat (Arfianti et al., 2014), bahwa biomassa hutan berfungsi sebagai penyimpan karbon yang efektif. Setiap peningkatan biomassa hutan akan berbanding lurus dengan peningkatan cadangan karbon. Misalnya, di hutan primer kerapatan tinggi, biomassa atas permukaan dapat mencapai 385,933 ton/ha dengan cadangan karbon sekitar 185.813 ton C/ha.

Keanekaragaman jenis tumbuhan di hutan tidak hanya memberikan manfaat ekologis, tetapi juga berperan penting dalam menyimpan cadangan karbon. Setiap jenis tumbuhan mempunyai kapasitas yang berbeda dalam menyerap dan menyimpan karbon. Oleh karena itu, identifikasi keanekaragaman jenis tumbuhan di suatu kawasan hutan menjadi langkah penting untuk mengetahui potensi penyimpanan karbonnya. Pemahaman tentang keanekaragaman jenis ini juga dapat mendukung upaya konservasi dan pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Menurut Syaban et al., (2015) bahwa tegakan hutan berperan dalam menyerap karbon dioksida (CO₂) dan menghasilkan oksigen (O₂) melalui proses fotosintesis, kemudian menyimpan karbon tersebut dalam jaringan vegetasi. Kemampuan ini menjadikan hutan sebagai penyerap karbon atau carbon sink. Semakin banyak CO₂ yang diserap oleh tanaman dan disimpan sebagai karbon biomassa, semakin efektif pengendalian terhadap dampak negatif efek rumah kaca. Hutan setidaknya memiliki empat komponen utama dalam penyimpanan karbon, yaitu biomassa dapat diklasifikasikan menjadi

biomassa di atas permukaan tanah (aboveground biomass), biomassa di bawah permukaan tanah (belowground biomass), bahan organik mati (necromassa), serta kandungan bahan organik dalam tanah. Perubahan iklim yang terjadi, seperti pemanasan global, disebabkan oleh peningkatan emisi gas rumah kaca yang berasal dari berbagai sumber, termasuk pembakaran bahan fosil, pembakaran sampah, serta proses dekomposisi. Gas CO₂ merupakan penyumbang terbesar, dengan kontribusi lebih dari 80% terhadap total emisi gas rumah kaca (Akbar, 2012). Cadangan karbon di hutan mempunyai nilai yang bervariasi, dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti jenis hutan, vegetasi, tanah, iklim, curah hujan, topografi, ketinggian, serta kondisi biofisik lainnya. Selain itu, teknik silvikultur dan manajemen hutan yang diterapkan juga turut memengaruhi. Pengukuran jumlah cadangan karbon ini penting untuk mengetahui besaran cadangan pada waktu tertentu dan bagaimana perubahan yang terjadi akibat kegiatan yang menambah atau mengurangi cadangan karbon (Chairul et al., 2016). Pendugaan cadangan karbon dapat dilakukan dengan metode allometrik, yang menghubungkan biomassa dan komponen tegakan lainnya yang bisa diukur di lapangan (Mastur et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis, dominasi jenis dan kemerataan jenis pada tingkat pohon serta mengestimasi potensi cadangan karbon dan daya serap karbondioksida yang tersimpan dalam biomassa vegetasi ada di Taman Wisata Alam Sorong. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai pentingnya kawasan ini dalam konteks penyerapan karbon dan konservasi keanekaragaman hayati.

Taman Wisata Alam Sorong merupakan salah satu kawasan konservasi

yang memiliki potensi besar dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan, terutama dalam hal penyimpanan karbon. Sebagai bagian dari ekosistem hutan tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati, TWA Sorong berperan penting dalam menyerap dan menyimpan karbon dari atmosfer, yang berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim. Potensi cadangan karbon di kawasan ini tidak hanya berasal dari vegetasi seperti pohon-pohon besar, tetapi juga dari berbagai lapisan ekosistem lainnya seperti tanah dan serasah. Mengingat semakin tingginya kebutuhan global untuk menekan emisi gas rumah kaca, potensi cadangan karbon di TWA Sorong menjadi salah satu aspek penting yang perlu diteliti dan dipahami lebih mendalam guna mendukung kebijakan konservasi dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian mengenai keanekaragaman jenis tumbuhan dan potensi cadangan karbon di kawasan ini sangat penting dilakukan.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kawasan Hutan Taman Wisata Alam Km 14 Kota Sorong dengan waktu kurang lebih 2 bulan mulai Juli-Agustus 2023.

2.2. Bahan dan Alat

Dalam pelaksanaan penelitian ini, digunakan sejumlah peralatan dan bahan yang digunakan adalah peta kerja, GPS, kompas, meteran, phiband, kamera, haka dan alat tulis. Obyek penelitian ini adalah tegakan pohon yang diklasifikasikan berdasarkan lanskap di kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Sorong.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling dengan



pembuatan plot penelitian dan metode sampling tanpa pemanenan (*nondestructive sampling*) untuk pengukuran biomassa pohon hidup. Pendataan secara *in situ* yaitu pengukuran langsung di lapangan untuk pendugaan dengan menggunakan persamaan alometrik.

2.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

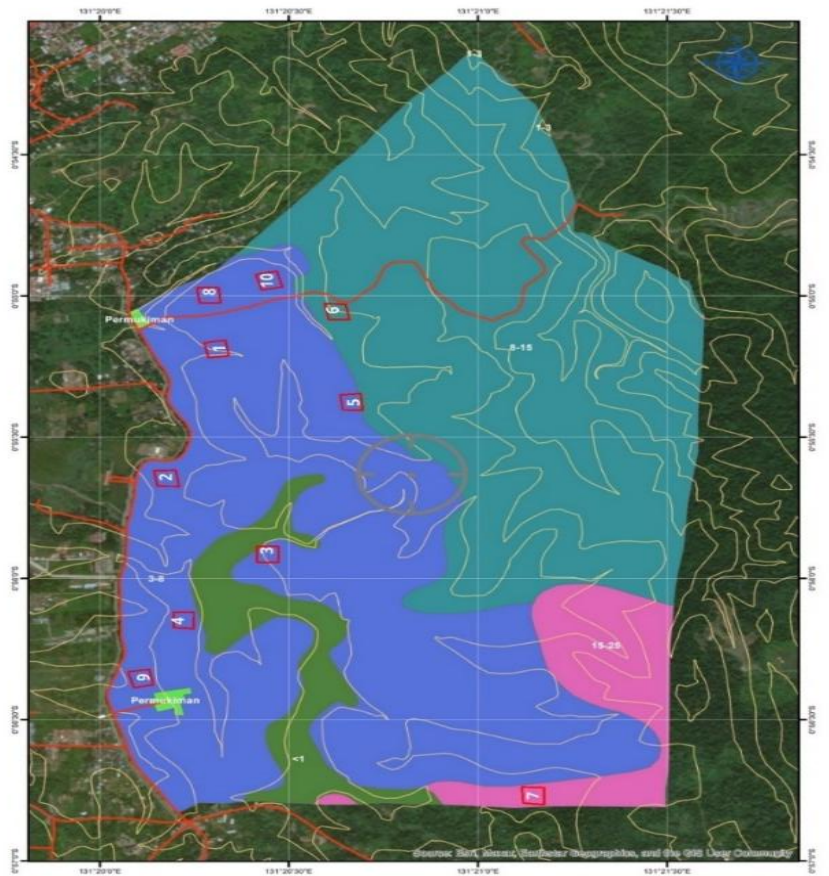
Persiapan Awal

Sebelum memulai penelitian, langkah persiapannya mencakup berkoordinasi dengan pihak BBKSDA Kota Sorong terkait wilayah hutan Taman Wisata Alam Sorong sebagai lokasi untuk melakukan penelitian. Selain itu,

dilakukan survei awal dan tinjauan literatur secara menyeluruh guna mendukung proses penelitian.

Teknik Pelaksanaan Penelitian

Pengukuran diameter setinggi dada (DBH), penentuan tinggi pohon, dan identifikasi variasi jenis vegetasi yang hadir merupakan metode yang digunakan dalam pengukuran cadangan karbon di dalam tegakan. Metode purposive sampling digunakan dalam pengaturan plot, dimana plot ditempatkan secara sengaja berdasarkan lanskap sebanyak 10 plot yang masing-masing berukuran Panjang 100 m dan lebar 100 m (100.000 m² atau 10 ha).



Gambar 1. Penempatan Plot Penelitian di Kawasan Taman Wisata Alam.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan data primer maupun sekunder, termasuk informasi tentang

vegetasi, lokasi, dan dimensi hutan produksi, serta ciri-ciri geografis kawasan hutan TWA Sorong, seperti topografi dan jenis tanah. Selain itu, data juga mencakup

informasi lain yang relevan untuk penelitian ini.

2.5. Variabel Pengamatan

Variabel penelitian meliputi jenis-jenis pohon, diameter pohon setinggi dada, tinggi pohon batas cabang

2.6. Analisis Data

Data yang diambil dianalisis sesuai dengan masing-masing parameter dan dideskripsi secara kualitatif dan kuantitatif serta disajikan dalam bentuk tabel.

$$H' = -\sum \left[\frac{n_i}{N} \right] \log \left[\frac{n_i}{N} \right] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

H' = Indek Keanekaragaman (Indeks Shanon)
 ni = Jumlah individu suatu jenis
 N = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria indeks keanekaragaman menurut Fahrul (2007) sebagai berikut:
 Nilai $H' > 3$ Keanekaragaman jenis tinggi
 Nilai $H' = 1 \leq H \leq 3$ Keanekaragaman jenis sedang
 Nilai $H' < 1$ Keanekaragaman jenis rendah

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

C = Indeks dominasi
 ni = Jumlah individu suatu jenis
 N = Jumlah individu seluruh jenis

Analisis juga dilakukan secara tabulasi terhadap kepadatan individu setiap jenis pohon pada masing-masing kondisi hutan yang diteliti. Hasil analisis dinyatakan dalam jumlah individu untuk menggambarkan dominasi masing-

Analisis data untuk parameter, keanekaragaman, dominasi dan pemerataan jenis pohon, serta perhitungan cadangan karbon menggunakan persamaan allometrik adalah sebagai berikut:

a. Keanekaragaman Jenis Pohon

Untuk menentukan keanekaragaman jenis pohon sebagai indikator kualitas masing-masing kondisi hutan digunakan indeks keanekaragaman jenis (H') dengan persamaan dari Shanon dan Wiener dalam Indriyanto (2006):

b. Dominasi Jenis Pohon

Untuk menentukan individu-individu pohon lebih terkonsentrasi pada satu atau beberapa jenis jamur maka digunakan Indeks Dominasi (C) dalam Indriyanto (2006) sebagai berikut:

masing jenis pohon yang diidentifikasi.

Kriteria Indeks Dominasi dalam Indriyanto (2006) membagi kisaran Indeks Dominasi yaitu:
 $0,00 < C \leq 0,30$ dominasi rendah,
 $0,30 < C \leq 0,60$ dominasi sedang,
 $0,60 < C \leq 1,00$ dominasi tinggi.



c. Kemerataan Jenis Pohon

Untuk mengetahui
kemerataan jenis pohon pada plot

$$e = H / \log S \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

e = Indeks kemerataan jenis

H = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah jenis

Kriteria indeks kemerataan menurut Krebs (1978) dalam Odum, (1996) bahwa nilai kemerataan tinggi bila $e = >0,6$, kemerataan sedang $e = 0,4 < e \leq 0,6$ dan kemerataan rendah bila $e = 0 < e \leq 0,4$.

penelitian, maka dilakukan analisis dengan menggunakan indeks kemerataan jenis (e) dari Pielou (1966) dalam Indriyanto (2006):

d. Perhitungan Biomassa Tegakan

Biomassa dapat diestimasi dengan menggunakan Persamaan Allometrik, dengan untuk menghitung biomassa (Karmila et al, 2020):

$$Y = 0,0509 \times \rho \times DBH^2 \times T \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

Y = Total biomassa (kg);

DBH= Diameter setinggi dada (cm);

ρ = Berat jenis kayu (g/cm³);

T =Tinggi (m)

Proses pengukuran tiang, pohon dan biomassa pancang dilakukan sebagai berikut (SNI 7724, 2011):

1. Mengidentifikasi nama jenis pohon;
2. Mengukur diameter setinggi 1,3 meter (dbh);
3. Mencatat data dbh dan nama jenis kedalam tally sheet;
4. Menghitung biomassa tegakan.

e. Perhitungan Cadangan Karbon

Penulis menggunakan biomassa sebagai penduga cadangan karbon yang tersimpan dengan mengalikan biomassa dengan faktor konversi sehingga dapat memperkirakan cadangan karbon dengan rumus:

$$C = B \times \% C \text{ organic} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

C = Cadangan karbon dari biomassa (kg)

B = Biomassa total (kg)

%C organic = Nilai presentase kandungan karbon sebesar 47% (IPCC, 2021)

f. Perhitungan Kandungan Karbon Per Hektar

Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan menurut (Standar

Nasional Indonesia (SNI 7724, 2011):

$$C_n = \frac{C_x}{L_{plot}} + \frac{10.000}{1000} \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :
 Cn = Kandungan karbon per hektar (ton/ha)
 Cx (Cb) = Kandungan karbon (kg)
 Lplot = Luas plot (m²)

g. Daya Serap CO₂

Untuk menghitung jumlah CO₂ yang diabsorpsi, penulis mempergunakan rumus:

$$CO_2 = C \times 3,67 \dots \dots \dots (7)$$

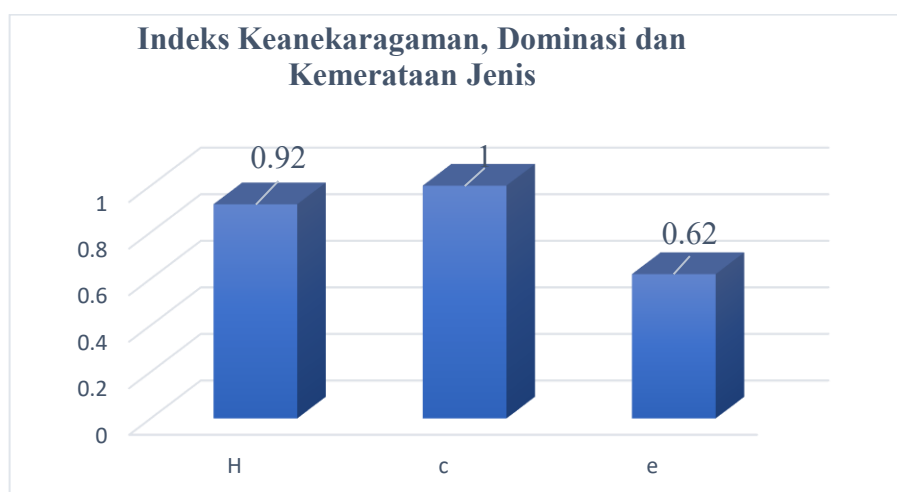
Dimana angka 3,67 ini mengacu pada konversi massa atom karbon (C) menjadi CO₂. Dalam molekul CO₂, massa atom karbon adalah 12, sedangkan massa atom oksigen adalah 16. Sehingga, untuk mentransformasikan karbon menjadi CO₂, dibutuhkan proporsi yang diberikan oleh rasio massa antara CO₂ dan karbon, yaitu (44:12) = 3,67. Dengan cara ini, dapat memperhitungkan secara tepat jumlah CO₂ yang dihasilkan dari proses tertentu, seperti pembakaran bahan organik, yang memiliki implikasi penting terhadap

perubahan iklim global. Mirbach, 2000 dalam Almuqu (2019).

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Keanekaragaman, Dominasi dan Kemerataan Jenis Pohon

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan pada plot 1 sampai 10 terdapat 33 spesies pohon dan 981 jumlah individu dengan keanekaragaman, dominasi dan kemerataan jenis disajikan pada grafik 1 di bawah ini:



Gambar 2. Grafik Keanekaragaman, Dominasi dan Kemerataan Jenis.

Berdasarkan gambar di atas untuk tingkat keanekaragaman jenis pohon 0,92 dalam kategori rendah hal ini karena dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu perubahan iklim dan kondisi ekologis yang spesifik dan faktor kelerengan yang berbeda tiap-tiap plot pengamatan. Keanekaragaman jenis tumbuhan di hutan dapat memengaruhi kapasitas hutan dalam menyimpan karbon. Semakin beragam jenis tumbuhan di suatu kawasan, semakin beragam pula struktur dan fungsi ekosistemnya, yang berdampak pada kemampuan penyerapan dan penyimpanan karbon. Tingginya keanekaragaman jenis merupakan salah satu indikator penting dari besarnya simpanan karbon di suatu Kawasan (Rahayu dan Harja, 2013). Didukung oleh Yastori et al, (2016) bahwa keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas hutan memiliki pengaruh positif terhadap simpanan karbon di komunitas tersebut. Sedangkan menurut Azizah (2017) bahwa rendahnya tingkat diversitas tumbuhan disebabkan oleh kerentanan habitat tempat tumbuhan tersebut hidup terhadap berbagai gangguan. Indeks keanekaragaman merupakan parameter yang sangat bermanfaat dalam membandingkan komunitas tumbuhan, terutama untuk mempelajari dampak gangguan dari faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas tersebut. Selain itu, indeks ini juga membantu dalam memahami proses suksesi dan stabilitas komunitas. Semakin banyak jenis tumbuhan yang ada di suatu komunitas, maka semakin stabil atau semakin tua komunitas tersebut, yang ditandai dengan semakin tingginya tingkat diversitas jenis tumbuhannya.

Indeks dominasi jenis 1,00 dalam kategori tinggi hal ini karena dipengaruhi oleh interaksi antara faktor abiotik dan biotik, serta dampak dari berbagai gangguan yang terjadi di kawasan tersebut. Faktor-faktor biotik, seperti

hubungan dengan mikroorganisme, serangga penyerbuk, atau simbiosis dengan mikoriza, juga dapat mempengaruhi dominasi jenis tumbuhan tertentu. Tumbuhan yang memiliki interaksi yang lebih menguntungkan dengan organisme lain di lingkungan ini cenderung tumbuh lebih subur dan mendominasi. Tumbuhan yang mendominasi mungkin memiliki adaptasi yang lebih baik terhadap kondisi lingkungan lokal, seperti jenis tanah, kelembaban, curah hujan, dan sinar matahari. Kondisi ini memungkinkan tumbuhan tersebut tumbuh lebih cepat atau lebih kuat dibandingkan spesies lainnya. (Nuzulah et al. 2016) menyatakan bahwa proses suksesi ekologis dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan utama, antara lain kondisi iklim, ketersediaan air, sifat tanah (edafik), serta interaksi antara komponen biotik dan abiotik. Di samping itu, pola distribusi spesies dan dinamika habitat juga memberikan kontribusi terhadap berlangsungnya proses suksesi tersebut. Sesuai pendapat Santhyami et al., (2021) bahwa struktur dan komposisi hutan dipengaruhi kondisi ekologis yang akan berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati.

Indeks kemerataan jenis 0,62 dalam kategori sedang hal ini bahwa kemerataan jenis pohon pada Kawasan tersebut cenderung merata dan stabil. Sesuai pendapat (Baderan et al., 2020) indeks kemerataan mencerminkan sejauh mana distribusi individu dari berbagai spesies dalam suatu komunitas, sekaligus menunjukkan stabilitas komunitas tersebut. Nilai indeks kemerataan (E) antara 0 hingga 1. Jika nilai E mendekati nol, berarti distribusi individu dalam komunitas tidak merata dan didominasi oleh beberapa spesies tertentu. Sebaliknya, jika nilai E atau mendekati 1, maka distribusi individu antar spesies dalam komunitas tersebut lebih merata.

3.2.Potensi Cadangan Karbon Pada Tingkat Pohon Di Taman Wisata Alam Sorong

Biomassa pohon merupakan akumulasi dari biomassa setiap organ penyusunnya, yang mencerminkan total bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis (Tuah et al., 2017). Sedangkan menurut Farmen (2014) biomassa di atas permukaan merupakan

seluruh komponen hidup yang berada di atas permukaan tanah. Komponen ini mencakup bagian-bagian vegetasi seperti batang, tunggul, cabang, kulit kayu, biji, dan daun, khususnya pada strata pohon yang berfungsi sebagai penyimpan karbon. Berdasarkan hasil data di lapangan pada hutan Taman Wisata Alam Sorong bahwa potensi cadangan karbon untuk tingkat pohon disajikan pada tabel 1 di bawah ini

Tabel 4. Potensi Cadangan Karbon Tingkat Pohon di Taman Wisata Alam Sorong.

Nomor Plot	Biomassa total (Kg)	Cadangan Karbon/Kg	Kandungan Karbon (Ton/Ha)
1	11,521	5,415	0,0054
2	7,492	3,521	0,0035
3	6,364	2,991	0,003
4	1,993	0,937	0,0009
5	14,56	6,843	0,0068
6	14,099	6,627	0,0066
7	2,574	1,21	0,0012
8	10,375	4,876	0,0049
9	0,427	0,201	0,0002
10	4,827	2,269	0,0023
Jumlah Total	74,232	34,89	0,0348

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa jumlah biomassa total 74,232 kg, tertinggi terdapat pada plot 5 (14,56 kg) karena pada plot ini memiliki diameter yang besar yaitu antara 13-98 cm dan tinggi pohon antara 6-20 m dengan beberapa jenis tegakan dan juga jumlah vegetasi yang tinggi pada plot 5. Sedangkan yang terendah pada plot 9 (0,427 kg), karena pada plot ini didominasi oleh pohon akasia (*Acacia mangium*) dengan diameter antara 21-33 cm selain itu tingkat kerapatannya juga rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mandari et al., 2016) bahwa nilai biomassa tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat kerapatan pohon, tetapi juga oleh ukuran diameter batang. Semakin besar

diameter suatu pohon, maka semakin tinggi pula nilai biomassa yang dihasilkannya. Hal ini didukung oleh pendapat Ponisri & Farida (2023) bahwa biomassa cadangan karbon dan penyerapan CO² pada pohon dipengaruhi oleh tinggi maupun diameter. Sesuai dengan pendapat Tuah et al., (2017) menyatakan bahwa estimasi biomassa pohon dihitung dengan persamaan allometrik. Persamaan allometrik tersebut menggunakan pendekatan diameternya. Semakin besar diameter tumbuhan maka semakin besar juga biomasanya, demikian sebaliknya..

Cadangan karbon total sebesar 34,89 kg dengan tertinggi pada plot 5 sebesar (6,843 kg), sementara plot 9

memiliki cadangan karbon terendah hanya (0,201 kg). Perbedaan ini dipengaruhi oleh nilai biomassa dan tingkat kerapatan vegetasi di masing-masing plot. Temuan ini sejalan dengan pandangan dari Imiliyana et al., (2012) hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan karbon memiliki hubungan positif dengan biomassa; semakin besar biomassa suatu vegetasi, maka semakin tinggi pula kandungan karbon yang tersimpan di dalamnya. Tingkat kerapatan vegetasi pada suatu wilayah turut berperan dalam meningkatkan cadangan karbon, karena semakin rapat vegetasi maka semakin besar akumulasi biomassa yang terbentuk. (Hikmatyar et al., 2015; Ohorella et al., 2023).

Sedangkan kandungan karbon total 0,0348 ton/ha dengan tertinggi pada plot 5 (0,0068 ton/ha) dan terendah pada plot 9 (0,0002 ton/ha). Variasi nilai karbon yang tersimpan di setiap plot diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti Diameter pada Tinggi Dada (DBH) tinggi pohon, jenis pohon, serta kerapatan pohon merupakan faktor-faktor yang memengaruhi besarnya biomassa. Semakin besar nilai DBH suatu pohon,

umumnya pohon tersebut akan tumbuh lebih tinggi dan menghasilkan biomassa yang lebih besar. Hubungan antara DBH dan tinggi pohon cenderung sejalan, di mana semakin besar DBH, semakin tinggi pohonnya, dan ini berarti cadangan biomassa yang dihasilkan juga lebih besar. Jenis pohon juga memainkan peran penting; misalnya, jenis pohon dengan daun yang lebar dapat meningkatkan laju fotosintesis dan dengan demikian mempercepat pembentukan biomassa, yang berdampak pada peningkatan cadangan karbon yang dihasilkan. Kerapatan pohon mengacu pada jumlah pohon dalam area tertentu dan dapat mempengaruhi akumulasi karbon. Semakin tinggi kerapatan pohon, terutama jika satu jenis pohon mendominasi, akan berkontribusi pada peningkatan cadangan karbon di area tersebut (Fadillah, 2023).

3.3. Daya Serap Karbondioksida (CO₂) pada Kawasan Taman Wisata Alam Sorong

Daya serap pada kawasan hutan Taman Wisata Alam Sorong pada 10 plot penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Daya Serap Karbondioksida di Kawasan Taman Wisata Alam Sorong.

Nomor Plot	Daya Serap Karbon (CO ₂)
1	0,020
2	0,013
3	0,011
4	0,003
5	0,025
6	0,024
7	0,004
8	0,018
9	0,001
10	0,008
Jumlah	0,127

Daya serap karbondioksida total pada kawasan Taman Wisata Alam Sorong 0,127 dengan serapan karbondioksida tertinggi pada plot 5 (0,025), dan terendah pada plot 9 (0,001), hal ini karena pada plot 5 memiliki jenis yang beragam

dengan kerapatan paling tinggi dari plot lainnya. Jumlah biomassa yang terdapat dalam hutan mencerminkan produktivitasnya karena proses pembentukan bagian tubuh tanaman terkait erat dengan produksi biomassa.

Semakin tua tanaman tersebut, umumnya semakin besar jumlah biomassa yang dihasilkannya. Di samping itu biomassa hutan berperan dalam mengurangi dampak perubahan iklim dengan menyerap karbon dioksida dari atmosfer dan menyimpannya dalam jangka panjang. Namun, deforestasi dan penebangan kayu yang tidak berkelanjutan mengakibatkan penurunan biomassa hutan, yang mengurangi kapasitas penyerapan karbon serta mengganggu keseimbangan alami ekosistem hutan (Mojumder et al., 2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan tanaman menyerap karbon termasuk kualitas klorofil yang tergantung pada kandungan magnesium dalam molekulnya. Kadar magnesium yang tinggi akan menyebabkan daun berwarna hijau gelap, menunjukkan tingkat penyerapan karbon yang tinggi (Fadzarudin, 2015).

Daya serap karbon oleh suatu pohon dipengaruhi oleh luas daun, usia tanaman, dan tahap pertumbuhannya. Pohon-pohon yang berbunga dan berbuah cenderung memiliki kapasitas fotosintesis yang lebih tinggi, sehingga mereka dapat menyerap lebih banyak karbon. Faktor lain yang mempengaruhi daya serap karbon meliputi suhu, intensitas sinar matahari, dan ketersediaan air (Fitria, et al., 2015).

4. KESIMPULAN

Jumlah jenis pohon ada 33 dengan total individu sebanyak 981, indeks keanekaragaman jenis pohon 0,92 dalam kategori rendah, indeks dominasi jenis 1,00 dalam kategori tinggi dan indeks kemerataan jenis 0,62 dalam kategori sedang. Dengan jumlah biomassa total 74,232 kg, tertinggi terdapat pada plot 5 (14,56 kg) dan terendah pada plot 9 (0,427 kg). Cadangan karbon total sebesar 34,89 kg dengan tertinggi pada plot 5 sebesar

(6,843 kg), terendah plot 9 (0,201 kg), kandungan karbon total 0,0348 ton/ha dengan tertinggi pada plot 5 (0,0068 ton/ha) dan terendah pada plot 9 (0,0002 ton/ha). Serta Daya serap karbondioksida total 0,127 dengan serapan karbondioksida tertinggi pada plot 5 (0,025), dan terendah pada plot 9 (0,001).

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah. P. (2017). Analisis Vegetasi di Kawasan sekitar Mata Air Ngambel, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul. *Jurnal Riset Daerah*, 16, 2685–2702.
- Baderan. D.W.K, Rahim.S, Angio.M, S. A. I. . (2020). The Diversity, Evenness And Richness Of Plant Species Found On The Potensial Geosite Of Otanaha Fortress As A Pioneer For Geopark Development In The Province Of Gorontalo. In *repository.ung.ac*.
- Fadillah. (2023). *Estimasi Biomassa dan Cadangan Karbon Pohon di Kawasan Konservasi Taman Wisata Alam (TWA) Iboih, Kota Sabang*.
- Fadzarudin. (2015). Estimasi kandungan biomassa dan karbon tersimpan pada tegakan sebagai upaya mitigasi perubahan iklim di tanaman hutan kyat bunder kabupaten gunungkidul. Ekp, 13. <https://Repository.Umy.Ac.Id/Handle/123456789/17703>.
- Farmen, H, Poltak BP, Panjaitan, A. R. R. (2014). Pendugaan Cadangan Karbon Di Atas Permukaan Tanah Di Areal Kampus Universitas Nusa Ba. *Journal Nusa Sylva Universitas Nusa Bangsa*, 14(1), 10–19.
- Fitria, F., Fitriana, F., & Rahmat, R. (2015). Biomassa dan Stok Karbon Berdasarkan Jenis Tumbuhan di Kawasan Pegunungan Sawang Ba'u



- Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 62–65.
- Hikmatyar, M.F, Tubagus Muhammad Ishak, Ario Putro Pamungkas, S. S. dan A. R. (2015). Estimasi Karbon Tersimpan Pada Tegakan Pohon Di Hutan Pantai Pulau Kotok Besar, Bagian Barat, Kepulauan Seribu. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, 8(1).
- Imiliyana, A., Muryono, M. and Purnobasuki, H. (2012). Estimasi Stok Karbon Pada Tegakan Pohon *Rhizophora stylosa* di Pantai Camplong, Sampang-Madura', Paper and Presentation of Biology. In *ITS, (June 2014)*, p. 13 p.
- Mandari, D.Z., H. Gunawan, M. N. I. (2016). Penaksiran Biomassa dan Karbon Tersimpan Pada Ekosistem Hutan Mangrove di Kawasan Bandar Bakau Dumai. *Biologia*, 1(3), 7–23.
- Mojumder, A., Hossain, S., & Volk, T. A. (2023). Estimation of Change in Aboveground Biomass in Four National Forests in Bangladesh. *Biotropia*, 30(3), 263–281. <https://doi.org/10.11598/BTB.2023.30.3.1858>
- Nuzulah, S. N., Purwanto, P., & Bachri, S. (2016). Kajian dinamika suksesi vegetasi di kawasan terdampak erupsi Gunung Api Kelud berbasis data penginderaan jauh tahun 2013–2016. *Jurnal Media Komunikasi Geografi*, 17(1), 1–17.
- Ohorella. S, F. I. dan S. Z. (2023). *Biomassa Dan Karbon Tegakan Sengon (Suatu Tinjauan Model Allometrik untuk Pendugaan Biomasa Karbon Tegakan pada Lahan Agroforestri Tradisional di Kampung Dela Papua Barat)*. Deepublish.
- Ponisri, P., & Farida, A. (2023). Estimasi Karbon Pada Serasah dan Tegakan Dominan di Hutan Produksi Makbon KPHP Kabupaten Sorong. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 10(2), 63. <https://doi.org/10.31258/dli.10.2.p.63-69>
- Rahayu, S., and Harja, D. (2013). *Dinamika diversitas tumbuhan dan cadangan karbon pada skala lanskap dan tutupan lahan. Konservasi Biocarbon, Lanskap dan Kearifan Lokal untuk Masa Depan. Bogor*.
- Santhyami, Basukriadi, A., Patria, M. P., & Abdulhadi, R. (2021). Tree Community Structure and Aboveground Carbon Stock of Sacred Forest in Pasaman, West Sumatera. *Biotropia*, 28(3), 253–262. <https://doi.org/10.11598/BTB.2021.28.3.1416>
- Tuah, N. Sulaeman R, Y. D. . (2017). Penghitungan Biomassa Dan Karbon Di Atas Permukaan Tanah Di Hutan Larangan Adat Rumbio Kab Kampar. *Jom Faperta UR*, 4(1).
- Yastori, Chairul, Syamsuardi, Mansyurdin, and Maideliza, T. (2016). . Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Kawasan Hutan Bukit Barisan Bagian Barat Kota Padang. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 3(2), 65–73. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2016.v03.i02.p02>