

# Estimasi Kandungan Karbon dan Biomassa Hutan Mangrove Teluk Youtefa Kota Jayapura

Marcelino N. Yonas<sup>1</sup>, Rosye H. R. Tanjung<sup>2</sup>, Korinus Rejauw<sup>3</sup>, Calvin paiki<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Geologi, Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp Wolker Waena. Papua

<sup>2</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp Wolker Waena. Papua

<sup>3</sup> Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp Wolker Waena. Papua

e-mail Korespondensi: [kalvinpaiki@gmail.com](mailto:kalvinpaiki@gmail.com)

## INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 25 Oktober 2024  
Disetujui : 30 November 2024  
Terbit Online : 30 November 2024

### Kata Kunci:

Mangrove,  
Karbon,  
Biomassa.

## ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologis sebagai penyerap dan penyimpan karbon. Mangrove menyerap CO<sub>2</sub> pada saat proses fotosintesis, kemudian mengubahnya menjadi karbohidrat dengan menyimpannya dalam bentuk biomassa pada akar, pohon, serta daun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui total above ground biomass, belowground biomass, simpanan karbon atas, simpanan karbon bawah, dan karbon organik pada sedimen dasar di Hutan Mangrove Demta. Sampling dilakukan dengan metode purposive sampling dengan dasar pertimbangan berupa jenis, kerapatan serta diameter pohon mangrove. Estimasi biomassa digunakan metode tanpa pemanenan dengan mengukur diameter at breast height (DBH, 1.3 m) mangrove. Berdasarkan hasil penelitian mangrove secara langsung di lapangan, diperoleh Kerapatan mangrove, Biomassa Mangrove, Stok Karbon Mangrove, Cadangan Karbon Organik Tanah dan Total Karbon mangrove di Teluk Youtefa bervariasi. Mangrove di Teluk Youtefa terdiri dari dua tipe vegetasi yaitu vegetasi primer dan sekunder, adapun hasil penelitian dapat dilakukan pada vegetasi primer. Kondisi ekosistem mangrove disekitarnya merupakan mangrove tua dengan kondisi tegakan yang didominasi oleh strata pohon, adapun dari hasil survei lapangan diketahui mangrove tersebut memiliki potensi ekonomi terutama kepentingan pariwisata dan pemukiman masyarakat Kampung Naffri, Engggros dan Tobati. Hasil analisis karbon organik tanah pada lokasi penelitian berbedanya pada kedua stasiun, hasil penelitian ditemukan pada stasiun 1 berkisar antara 1.025 – 1.029 ton/m<sup>2</sup>, total karbon diperoleh 3.079 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 1.026 ton/m<sup>2</sup>. Stasiun berkisar antara 1.936-1.941 ton/m<sup>2</sup>, total karbon 5.819 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 1.940 ton/m<sup>2</sup>

## PENDAHULUAN

Kondisi morfologi, ekologi, dan biologi hutan mangrove merupakan suatu kawasan yang berfungsi sebagai penghubung antara lautan dan daratan (Dharmawan dan Siregar, 2008). Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologis yang penting bagi wilayah pesisir, selain itu fungsi ekologis mangrove adalah sebagai penyerap dan penyimpan karbon dalam upaya mitigasi pemanasan global (Rachmawati *et al.*, 2014). Dharmawan dan Siregar (2008) menyatakan bahwa

meningkatnya kandungan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) di atmosfer merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya perubahan iklim dunia. Pengurangan emisi CO<sub>2</sub> melalui berbagai vegetasi hutan sangat diperlukan. Keberadaan hutan mangrove di wilayah pesisir sangat diyakini sebagai salah satu upaya penurunan kandungan gas CO<sub>2</sub> dari atmosfer.

Mangrove merupakan salah satu parameter *blue carbon*, karena perannya dalam memanfaatkan CO<sub>2</sub> untuk fotosintesis dan menyimpannya dalam bentuk

biomassa dan di dalam sedimen (Atiet *et al.*, 2014). Jumlah biomassasuatu kawasan diduga diperoleh dari pengukuran diameter, tinggi dan *wood density* dari setiap jenis mangrove (Rachmawati *et al.*, 2014). Menurut Kauffman *et al.*(2012) simpanan karbon di hutan mangrove lebih tinggi dibandingkan simpanan karbon pada tipe hutan lainnya, dimana simpanan karbon terbesar terdapat pada sedimen mangrove. Daun dan ranting pohon mangrove yang gugurdidekomposisi oleh mikroorganism, dan menjadi salah satu sumber bahan organik pada sedimen mangrove (Susiana, 2011)..Penelitian tentang estimasi kandunganbiomassa dan karbondi hutan mangrove Perancak,Jembrana, Bali perlu dilakukan, sehingga diketahui kontribusi hutan mangrove dalam mereduksi emisi gas CO2. Tujuan dari penelitian ini mengetahui kandungan karbon atas permukaan pada hutan mangrove .

### METODE PENELITIAN

#### 1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dapat dilakukan pada Bulan Juli-Agustus Tahun 2024. Lokasi penelitian terdapat di Teluk Youtefa Kampung Nafri Kota Jayapura. Lokasi pengambilan data terdiri dari 2 stasiun pengamatan, masing-masing stasiun dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali Gambar. Data penelitian terdiri dari data Primer dan data sekunder, adapun data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan seperti data kerapatan mangrove dan sedimen, data sekunder merupakan data kualitas air, keadaan demografi.

#### 2. Metode pengambilan data

Penelitian ini dapat menggunakan metode deskriptig dan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kerapatan mangrove, serta parameter lingkungan (fisika dan kimia perairan). Plot pengambilan data berukuran 10 x 10 m Gambar.. digunakan untuk mengukur batang pohon hidup dan pengambilan sampel sedimen, posisi penentuan pohon yang telah di hitung adalah pohon yang terdapat didalam plot. Pengambilan sampel sedimen menggunakan sedimen Core/bor yang terbuat dari

pipa paralon  $\frac{3}{4}$  (diameter 26 cm). Pengambilan data karbon mangrove dilakukan berdasarkan panduan pengukuran dan perhitungan cadangan karbon dari Standar Nasional Indonesia (SNI 7724:2011) Tahun 2011. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu karbon baggian atas (*above ground*) permukaan tanah yang meliputi biomassa pohon (tidak termasuk akar dibawah permukaan tanah), dan karbon bagian bawah (*below ground*) permukaan tanah meliputi karbon organik tanah (sedimen). Kauffmann dan Donato (2012) mengembangkan metode pengukuran karbon di ekosistem mangrove, termasuk karbon tanah. Berbeda dengan tanah mineral, sampel sedimen pada ekosistem mangrove diambil dari berbagai kedalaman antara lain 5 - 10 cm. Analisa kandungan karbon pada sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Cenderawasih menggunakan metode gravimetri.

#### 3. Metode analisis data yang digunakan yaitu:

##### a) Kerapatan tegakan Mangrove

Kerapatan mangrove (Density) dihitung menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) sebagai berikut:

$$K = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:

K : Kerapatan suatu jenis (individu/m<sup>2</sup>).

Ni : Jumlah individu.

A : Luas seluruh plot (m<sup>2</sup>).

#### 4. Perhitungan Biomassa

Biomassa mangrove pada penelitian ini dapat menggunakan persamaan allometrik. Allometrik merupakan suatu hubungan antara pertumbuhan dan ukuran salah satu bagian dari tumbuhan dengan ukuran dari keseluruhan tumbuhan tersebut (Amanda, dkk 2021).

Tabel 1. Krteria Biomassa mangrove

Nama Spesies	Rumus	Sumber
<i>Nypa fruticans</i>	$B = 0,222 \times DS^{2,7048}$	Rahman <i>et al.</i> (2017)
<i>Rhizophora mucronata</i>	$B = 0,1466 \times DBH^{2,3136}$	Dharmawan dan Samsuodin (2012)
<i>Sonneratia caseolaris</i>	$B = 0,251 \rho (D)^{2,46}$	Komiyama <i>et al.</i> (2008)

Keterangan:

B : Biomassa (Kg/m<sup>2</sup>)

DS : Diameter pelepah (cm)

DBH : Diameter setinggi dada (cm)

$\rho$  : Massa jenis kayu *S. Caseolaris* 0.340 (g/cm<sup>2</sup>)

b) Cadang Karbon Mangrove

Cadangan karbon mangrove dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standar Nasional (SNI) Tahun 2011 sebagai berikut:

$$C_b = B \times \% C_{Organik}$$

Keterangan:

- $C_b$  : Cadangan karbon mangrove (Kg)  
 $B$  : Total biomassa (Kg).  
 $\% C_{Organik}$  : Nilai persentase kandungan karbon (0,47).

c) Cadangan Karbon Mangrove per Hektar

Perhitungan cadangan Karbon mangrove per hektar dapat menggunakan persamaan rumus Standar Nasional Indonesia (SNI) Tahun 2011 sebagai berikut:

$$C_n = \frac{c_x}{1000} \times \frac{10.000}{L_{plot}}$$

Keterangan:

- $C_n$  : Cadangan karbon mangrove per hektar (ton/ha).  
 $C_x$  : Cadangan karbon pada masing-masing carbon pool pada tiap plot (Kg).  
 $L_{plot}$  : Luas plot pada masing-masing carbon pool (m<sup>2</sup>).

d) Cadangan Karbon Organik Tanah

Perhitungan cadangan karbon organik tanah menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$C_t = K_d \times \rho \times \% C_{Organik}$$

Keterangan:

- $C_t$  : Cadangan karbon organik tanah (g/cm<sup>2</sup>)  
 $K_d$  : Kedalaman contoh tanah atau kedalaman tanah (cm)  
 $\rho$  : Kerapatan lindak (bulk density), merupakan perbandingan berat kering tanah terhadap volumenya (g/cm<sup>3</sup>)

$\% C_{Organik}$  : Nilai persentase kandungan karbon (0,47).

e) Cadangan Karbon Organik Tanah per Hektar

Perhitungan kandungan karbon organik tanah per hektar dapat menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$C_{tanah} = C_t \times 100$$

Keterangan:

- $C_{tanah}$  : Cadangan karbon organik tanah per hektar (ton/ha)  
 $C_t$  : Cadangan karbon organik tanah (g/cm<sup>2</sup>)  
 100 : Faktor konversi dari g/cm<sup>2</sup> ke ton/ha

f) Cadangan Karbon Total

Perhitungan cadangan karbon total dapat menggunakan rumus yang mengacu pada Lugina *et al.* dalam Handoyo *et al.* (2020) yaitu:

$$C_{total} = C_n + C_{tanah}$$

Keterangan:

- $C_{total}$  : Cadangan Karbon total (ton/ha).  
 $C_n$  : Cadangan karbon per hektar pada masing-masing carbon pool pada tiap plot (ton/ ha).  
 $C_{tanah}$  : Cadangan karbon organik tanah per hektar (ton/ha)

g) Serapan Karbon Total

Perhitungan serapan gas karbon dioksida dapat menggunakan rumus yang mengacu pada Bismark *et al.* (2008) yaitu:

$$S_{CO_2} = \frac{M_r CO_2}{A_r C}$$

Keterangan:

- $S_{CO_2}$  : Serapan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) (Kg/m<sup>2</sup> ).  
 $M_r.CO_2$  : Massa molekul relatif (44).  
 $A_r. C$  : Massa atom relatif (12)  
 $K_c$  : Kandungan karbon (Kg/m<sup>2</sup>)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Keadaan umum lokasi penelitian,

Lokasi penelitian terdapat di Teluk Youfa, adapun secara administrasi Teluk Youfa yaitu terdapat di Kampung Nafri, Enggros, Tobati dan Abe Pantai. Penelitian dapat dilakukan di wilayah Kampung Nafri Distrik Abepura Kota Jayapura.

Berdasarkan hasil penelitian mangrove secara lansung di lapangan, diperoleh Kerapatan mangrove, Biomassa Mangrove, Stok Karbon Mangrove, Cadangan Karbon Organik Tanah dan Total Karbon mangrove di Teluk Youtefa bervariasi. Mangrove di Teluk Youtefa terdiri dari dua tipe vegetasi yaitu vegetasi primer dan sekunder, adapun hasil penelitian dapat dilakukan pada vegetasi primer. Kondisi ekosistem mangrove disekitarnya merupakan mangrove tua dengan kondisi tegakan yang didominasi oleh strata pohon, adapun dari hasil survei lapangan diketahui mangrove tersebut memiliki potensi ekonomi terutama kepentingan pariwisata dan pemukiman masyarakat Kampung Naffri, Enggros dan Tobati. Berdasarkan kondisi

tersebut penelitian stok karbon hanya dapat dilakukan pada dua lokasi yang berdekatan untuk lokasi pengamatan.

Pembukaan lahan mangrove telah membuat beberapa jenis mangrove yang hilang dan merubah jasa ekosistem mangrove sebagai suplai unsur hara dan produksi perikanan. Deforestasi mangrove secara global dan perubahan tata guna dapat menyebabkan emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) sekitar 10% atau setara dengan 0,02 - 0,12 Pg C per tahun (Donato et al. 2012).

2. Kerapatan Tegakan Mangrove

Kerapatan mangrove pada dua lokasi penelitian berbeda, adapun dari hasil analisis pada keempat spesies ditemukan pada stasiun satu yaitu indeks rata-rata 0,0219 ind/ha atau 219 ind/m<sup>2</sup> dan total kerapatan 0,0656 ind/m<sup>2</sup> atau 656 ind/m<sup>2</sup>. Stasiun dua diperoleh rata-rata kerapatan 0,0933 ind/m<sup>2</sup> atau 933 ind/m<sup>2</sup> dan total kerapatan 0,1433 ind/m<sup>2</sup> atau 1.433 ind/m<sup>2</sup> Tabel 3.

Tabel 3. Kerapatan Mangrove pada Setiap Stasiun

No	Nama Jenis	Stasiun I		Stasiun II	
		Σ Ind	Kerapatan (ind/m <sup>2</sup> )	Σ Ind	Kerapatan (ind/ha)
1	<i>Bruguera Haynessi</i>	35	0,0167	105	0,0167
2	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	76	0,0178	132	0,0122
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	28	0,0311	85	0,0989
4	<i>Lumnitzera racmosa</i>			14	0,0156
Rata-rata			0,0219		0,0933
Jumlah		139	0,0656	336	0,1433

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa berdasarkan total kerapatan mangrove yang ditemukan diketahui bahwa kerapatan mangrove tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 0,1433 ind/m<sup>2</sup> atau 1.433 ind/m<sup>2</sup> dan terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 0,0656 ind/m<sup>2</sup> atau 656 ind/m<sup>2</sup>. Kerapatan mangrove pada lokasi penelitian bilah mengacu pada KEPPEM KLH No.21 Tahun 2004 maka; kerapatan mangrove pada stasiun 1 tergolong jarang dan stasiun 2 tergolong padat. Menurut Kusmawati (2021) Kerapatan adalah jumlah individu per unit luas atau per unit volume dengan kata lain, kerapatan merupakan individu organisme per satuan ruang. Menurut standar baku KEPPEM KLH No.21 Tahun 2004, memaparkan bahwa ≥1500 pohon/ha tergolong sangat padat, ≥1000 sampai dengan <1500 tergolong padat dan <1000 tergolong jarang.

Perbedaan kerapatan mangrove pada kedua stasiun tersebut dikarenakan perbedaan karakteristik pada kedua stasiun tersebut, dimana pada stasiun 1 berdekatan lokasi yang sudah

dilakukan penebangan pohon mangrove untuk keperluan pembuatan jalan kampung, hal ini menyebabkan kerapatan mangrove pada lokasi tersebut tergolong rendah, selain itu pada stasiun 1 juga berdekatan dengan poros jalan holtecamp, sehingga masyarakat dengan gampang mengakses ke lokasi tersebut mengambil kayu mangrove untuk keperluan bahan bangunan rumah, pembuatan arang dan kayu bakar. Sedangkan pada stasiun 2 tidak terdapat pengaruh yang tinggi oleh aktivitas masyarakat sehingga kondisi mangrove pada lokasi tersebut masih cukup alami, dimana pada lokasi dua terdapat pada hutan primer dengan ciri-ciri pohon mangrove sekitarnya merupakan mangrove tertua, belum dapat dikonversi sebagai lahan pemukiman, jalan dan pariwisata, sehingga memiliki tingkat kerapatan yang cukup tinggi.

Kerapatan mangrove pada suatu kawasan umumnya dipengaruhi oleh aktifitas antropogenik, dapat mengubah ekosistem mangrove menjadi kepentingan lain seperti pemukiman penduduk,

pertambahan, serta penebangan pohon untuk pembuatan arang, hal ini berdampak pada tekanan yang tinggi pada ekosistem mangrove disekitar wilayah pesisir (Susanto et al., 2013).

### 3. Biomassa Mangrove

Berdasarkan pengolahan data biomassa mangrove pada lokasi penelitian dapat diketahui bahwa pada stasiun 1 diperoleh total

biomassa mangrove yaitu 1.033,920 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 344.640 ton/m<sup>2</sup>, sedangkan pada stasiun 2 diperoleh total biomassa yaitu 1053.93 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 351.31 ton/m<sup>2</sup>. perbedaan biomassa mangrove berdasarkan titik pengamatan yaitu terdapat pada titik 2 stasiun 1 yaitu 438.09 ton/m<sup>2</sup>, sedangkan total biomassa terendah terdapat pada titik 1 stasiun 1 yaitu 209.41 ton/m<sup>2</sup> Tabel 4.

Tabel 4. Biomasa mangrove pada ke dua stasiun di Teluk Youtefa

Stasiun	Titik			Total	Rata-rata
	A	B	C		
1	209,410	438.090	386.42	1.033,920	344.640
2	309.99	400.6	343.34	105.393	351.31

Perbedaan jumlah biomassa tersebut dikarenakan perbedaan kerapatan mangrove pada kedua lokasi tersebut, tingginya biomassa pada stasiun 1 dikarenakan rata-rata kerapatan mangrove pada stasiun 1 masi berada pada kondisi baik, terutama didukung oleh tingginya kerapatan mangrove pada lokasi tersebut. sedang rendahnya kerapatan mangrove pada stasiun 2 dikarenakan kawasan vegetasi mangrove pada lokasi tersebut telah banyak dikonversi oleh masyarakat untuk lahan pemukiman, hal ini berdampak pada rendahnya kerapatan mangrove sehingga biomassa mangrove di lokasi tersebut juga menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mandari et al. (2016), nilai biomassa selain dipengaruhi oleh kerapatan pohon juga di pengaruhi oleh besarnya diameter pohon itu sendiri, hal ini dikarenakan

semakin besar diameter suatu pohon maka nilai biomasnya juga akan semakin besar. Hasil penelitian yang diperoleh pada lokasi penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hisyam et al, (2023) di Kampung Engros yaitu 38.19 kg dan Entrop yaitu 103.51 kg. Pertumbuhan tersebut terjadi di dalam kambium kearah radial sehingga akan terbentuk sel-sel baru yang menambah diameter (Imiliaya et al., 2012).

### 4. Stok Karbon Mangrove

Hasil perhitungan stok karbon mangrove pada kedua stasiun penelitian menunjukkan bahwa total stok karbon pada stasiun 1 yaitu: 1.034 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 344.64 ton/m<sup>2</sup>, stasiun 2 yaitu 1.054 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 351.31 ton/m<sup>2</sup> Tabel 5.

Tabel 5. Stok Karbon Mangrove pada Setiap Stasiun

Stasiun	Titik			Total	Rata-rata
	A	B	C		
1	209.41	438.09	386.42	1.034	344.64
2	309.99	400.6	343.34	1.054	351.31

Hasil perhitungan stok karbon mangrove pada kedua stasiun penelitian menunjukkan bahwa stok karbon tertinggi terdapat pada stasiun dua dan terendah terdapat pada stasiun, hal ini diakibatkan karena pada lokasi tersebut memiliki tegakan pohon yang tinggi dan diameter yang besar sehingga mempengaruhi besarnya karbon. Sedangkan rendahnya karbon pada stasiun satu dikarenakan banyak pertumbuhan pohon yang tergolong kecil dan memiliki kerapatan pohon yang rendah akibat pembukaan jalan bagi masyarakat sekitarnya. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, dapat dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Windarni dkk. (2018). Adanya

konversi lahan tersebut berpengaruh terhadap fungsi hutan sebagai penyerap karbon, ketika terjadinya penurunan kawasan hutan mangrove dapat berpengaruh secara langsung terhadap penyerapan karbon oleh mangrove, dan konsentrasi karbon atmosfer akan meningkat akibat karbon konversi lahan tersebut.

Seperti dinyatakan oleh Darusman (2006) dalam Heriyanto dan Subiandono (2012), bahwa manfaat langsung dari pengelolaan hutan berupa hasil kayu secara optimal hanya 4,1%, sedangkan fungsi optimal dalam penyerapan karbon mencapai 77,9%. Selain itu dalam penelitian yang dilakukan Irsadi dkk (2017) tercatat bahwa kandungan

biomassa yang berada di Dukuh Tapak, Kelurahan Tugurejo Kota Semarang sebesar 1.507,91 ton/m<sup>2</sup>, hal ini diduga karena kondisi di daerah tersebut memiliki kerapatan mangrove yang cukup tinggi.

#### 5. Cadangan Karbon Organik Tanah

Hasil analisis karbon organik tanah pada

lokasi penelitian berberda pada kedua stasiun, hasil penelitian ditemukan pada stasiun 1 berkisar antara 1.025 – 1.029 ton/m<sup>2</sup>, total karbon diperoleh 3.079 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 1.026 ton/m<sup>2</sup>. Stasiun berkisar antara 1.936- 1.941 ton/m<sup>2</sup>, total karbon 5.819 ton/m<sup>2</sup> dan rata-rata 1.940 ton/m<sup>2</sup> Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis Karon Organik Tanah

Stasiun	Titik			Total	Rata-rata
	A	B	C		
1	1.029	1.025	1.025	3.079	1.026
2	1.936	1.941	1.941	5.819	1.940

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada kedua stasiun menunjukkan bahwa total stok karon organik tanah pada kedua lokasi berbeda Perbedaan jumlah stok karbon tanah ini terjadi dikarenakan oleh tingkat kerapatan mangrove yang lebih tinggi terdapat pada stasiun 2 dan terendah terdapat pada stasiun 1. Selain itu stasiun dua berdekatan dengan daerah berlumpur sehingga diduga banyak stok karbon yang berasal dari mangrove terperangkap dan bertahan dalam lumpur. Tidak mudah terbawa air saat hujan deras. Sumber stok karbon organik yang ada dalam tanah berasal dari hasil pelapukan serasah-serasah yang berjatuhan yang terkubur di dalam tanah (Hartoko et al., 2013).

Jenis substrat tanah juga mempengaruhi besar kecilnya jumlah karbon yang terkandung di dalam tanah. Jenis substrat pasir cenderung lebih kecil dibandingkan substrat lumpur (Lestariningsih *et al.*, 2018).

#### 6. Stok Karbon Total

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 7. Diketahui bahwa total stok karbon pada kedua stasiun berbeda, total stok karbon tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu: 593.61 ton/m<sup>2</sup> dan stok karbon terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 319.34 ton/m<sup>2</sup>, dengan nilai rata-rata 456.47 ton/m<sup>2</sup>.

Tabel 7. Hasil analisis total stok Karbon di Kedua Stasiun

Stasiun	Karbon Mangrove (ton/m <sup>2</sup> )	Karbon Tanah (ton/m <sup>2</sup> )	Karbon Total (ton/m <sup>2</sup> )
Stasiun 1	485.94	3.079	319.34
Stasiun 2	485.942	5.819	593.61
Rata-rata	485.94	4.449	456.47

Total karbon mangrove merupakan akumulasi dari keseluruhan stok karbon yang terdapat dari stok karbon tanah dan stok karbon pohon mangrove, adapun dari hasil kajian menunjukkan stok karbon pada lokasi penelitian di Teluk Youtefa lebih tinggi terdapat di stasiun 2 dan terendah terdapat di stasiun 1. Faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai serapan karbon pada mangrove adalah besar diameter dan kerapatannya pada suatu wilayah (Hartoko *et al.*, 2013). Hal ini selaras dengan kerapatan mangrove yang diperoleh pada stasiun 2 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 1 sehingga diikuti oleh tingginya total karbon yang diperoleh. Dari hasil penelitian penelitian yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan stok karbon yang diperoleh dari penelitian Hisyam dkk, 2023 di

Kampung Enggros 19.4616 dan Entrop 14.46 Kg/m<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa mangrove di Teluk Youtefa di kedua stasiun memiliki kerapatan dan DBH lebih tinggi dibandingkan dengan Engros dan Entrop. Karakteristik mangrove pada lokasi penelitian didominasi oleh vegetasi mangrove tua sehingga memiliki diameter batang yang besar dan struktur tegakan yang tinggi, hal ini dapat mendukung tingginya kandungan karbon yang terdapat di sekitarnya.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

Dari hasil peneltia terindikasi bahwa tipe mangrove pada Teluk Yautefa adalah tipe mangrove tua, Kandungan karbon total rata rata 456.47 ton/m<sup>2</sup>

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Penulis ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Cenderawasih atas bantuan dana melalui hibah Penelitian PNBP Tahun 2024 sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan mempublikasi karya ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Hairiah, K., & Mulyani, A. 2011. Pengukuran cadangan karbon tanah gambut. Petunjuk Praktis. World Agroforestry Centre-(ICRAF), SEA Regional Office dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BSDLP), Bogor, Indonesia. 58p.
- Bismark, M., N.M. Heriyanto, dan S. Iskandar. (2008). Biomassa dan Kandungan pada Hutan Produksi di Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(5): 397-407.
- Donato D, Kauffman JB, Murdiyarso D, Kurnianto S, Stidham M, Kanninen M. 2012. Mangrove adalah Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Kawasan Tropis (No.CIFOR Infobrief no. 12, p.12p). Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Hartoko, A., Hendarto, I.B. & Dwi, A.M. 2013. Perubahan Luas Vegetasi Mangrove di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit. *Jurnal of Management of Aquatic Resources*, 2(2):19-27.
- Heriyanto, T. dan B. Amin. (2013). Analisis Serapan Karbon Dioksida pada Ekosistem Hutan Mangrove Di Pesisir Pantai Kelurahan Purnama Kota Dumai Provinsi Riau. Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Proteksi Lingkungan. Universitas Riau. Pekanbaru. Imiliyana, A., M. Muryo.
- Hisyam m., E. indrayani., J. D. Kalor , dan I. Waum, 2023. Perbandingan Stok Karbon Mangrove *Rhizophora mucronata* di Kampung Enggros dan Entrop, Jayapura, Papua. *Acropora Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*. 6 (1) 15-19. DOI: 10.31957//acr.v6i1.2880
- Imiliyana, A., M. Muryono, Purnobasuki. (2012). Estimasi Stok Karbon pada Tegakan Pohon *Rhizophora Stylosa* di Pantai Camplong, Sampang-Madura. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Irsadi, A., N.K.R. Martuti, dan S.B. Nugraha. (2017). Estimasi Stok Karbon Mangrove di Dukuh Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 15(2): 122.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Kerusakan Hutan Mangrove. Jakarta.
- Lugina, M., Ginoga, K. L., Wibowo, A., Bannura, A., & Partiani, T. (2011). Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk pengukuran stok karbon di kawasan konservasi. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan Indonesia.
- Lestariningsih, W.A., N. Soenardjo, dan R. Pribadi. (2018). Estimasi Cadangan Karbon Pada Kawasan Mangrove di Desa Timbulsloko, Demak, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(2): 121-130.
- Mandari, D.Z., H. Gunawan, M.N. Isda. (2016). Penaksiran Biomassa dan Karbon Tersimpan Pada Ekosistem Hutan Mangrove di Kawasan Bandar Bakau. Dumai. *Jurnal Riau Biologia*, 1 (3): 17-23.
- Noor, Y. R., Kazali, M., Suryadiputra, INN. 1999. Panduan pengenalan mangrove di Indonesia. Wetland International Indonesia Programme.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon- Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting). Badan Standarisasi Indonesia. SNI 7724:2011.
- Susanto, A.H., T. Soedarti, dan H. Purnobasuki. (2013). Struktur Komunitas Mangrove di Sekitar Jembatan Suramadu Sisi Surabaya. *Bioscientiae*, 10(1): 1-10.
- Windarni C, Setiawan A, Rusita. 2018. Etmisi Karbon Tersimpan pada Hutan Mangrove di Desa Mangasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari Vol. 5 (1): 66-74.*