


# Economic Valuation of the Gumumae Mangrove Ecotourism Area in Bula District

(*Valuasi Ekonomi Kawasan Ekowisata Mangrove Gumumae Kecamatan Bula*)

Hawa Ollong <sup>1</sup>, Mintje Wawo <sup>1</sup> dan James Abrahamsz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Kelautan dan Pulau-Pulau Kecil, Pascasarjana, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia.

Email: [hawaollong@gmail.com](mailto:hawaollong@gmail.com)

## Article Info:

Received : 15 April 2025

Accepted : 28 Mei 2025

Online : 30 Mei 2025

## Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

## Keyword :

Mangrove, C-Organik, P-fosfat, Bula

## Corresponding Author :

Hawa Ollong

Universitas Pattimura,  
Ambon, Indonesia

## Email :

[hawaollong@gmail.com](mailto:hawaollong@gmail.com)

## Abstract

This research was conducted in a mangrove ecotourism area within the jurisdiction of Sesar Village, Bula District, East Seram Regency, from November 2023 to May 2024, with the aim of analyzing the potential and carrying capacity of the Gumumae ecotourism area in Bula City. The main data collected were data on mangroves, resources associated with mangroves, residents and utilization activities, as well as facilities and infrastructure, which were then used to achieve the research objectives. The results of the study found that organic C content was consistently positively correlated with mangrove growth. Meanwhile, total N and phosphate P content showed varying relationships depending on the growth parameters. Sediment texture, such as sand and silt, did not show a significant correlation with mangrove growth, unlike clay texture, which was correlated with mangrove growth.



Copyright©2025, Hawa Ollong, Mintje Wawo, James Abrahamsz

## I. PENDAHULUAN

Kejenuhan pada wisata buatan dan memiliki motivasi untuk menghilangkan penat berupa relaksasi, bersantai, dan penyegaran jasmani Wiyono dkk. (2018) menjadikan manusia tertarik ke arah wisata alam. Wisata alam merupakan aktivitas wisata yang ditujukan pada pengalaman terhadap kondisi alam atau daya tarik panorama (Suana dkk., 2016).

Suriansyah (2016) mendefinisikan bahwa wisata alam adalah suatu perjalanan yang memanfaatkan potensi sumber daya alam dan lingkungannya sebagai objek tujuan wisata. Lebih lanjut dikemukakan bahwa objek wisata itu bisa menyuguhkan panorama keindahan alami dan keajaiban alam, yang bisa memberikan kesejukan,

membuat kita merasa nyaman sehingga menghilangkan stress dan lain sebagainya.

Ekowisata adalah kegiatan wisata yang dilakukan karena adanya unsur pendidikan, sebagai usaha/sector ekonomi, dengan memperlihatkan warisan budaya, kesejahteraan, partisipasi penduduk lokal dan upaya konservasi sumberdaya alam dan lingkungan (Nugroho, 2011). Selanjutnya dikemukakan bahwa wisata alam yang dewasa ini begitu menjanjikan pesona keindahan salah satunya adalah hutan mangrove.

Wilayah pesisir terdiri dari berbagai ekosistem, salah satunya adalah ekosistem hutan mangrove (Rizqi et al., 2023). Ekosistem hutan mangrove ini sangat penting, selain karena mangrove memiliki nilai ekonomi yang dapat

diambil secara langsung seperti batang, akar, daun, dan buah, hutan mangrove juga berperan terhadap prekonomian pantai secara tidak langsung (Hanca et al., 2023). Ekosistem hutan mangrove mendukung keberadaan ekosistem lain disekitarnya seperti ikan, terumbu karang, dan padang lamun. Ekosistem ini bergantung pada stabilitas dan perlindungan yang diberikan oleh hutan bakau, menjadikannya penting untuk kesehatan daerah pesisir secara keseluruhan (Lewis et al., 2023). Wilayah pesisir menyimpan kekayaan alam yang meliputi flora dan fauna serta sumber daya lainnya termasuk hutan mangrove yang menjadi rumah bagi biota laut dan menjadi keindahan di wilayah pesisir (Hanafi & Riry, 2024).

Terkait dengan daya tarik hutan mangrove untuk pengembangan ekowisata, di Desa Sesar Kecamatan Bula telah dikembangkan sebagai kawasan ekowisata mangrove. Ekowisata mangrove Gumumae merupakan area obyek wisata di Kota Bula yang dikelola oleh Pemerintah Kabupaten Seram Bagian Timur di bawah Dinas Pariwisata Kabupaten Seram Bagian Timur. Adapun fasilitas yang disediakan jalur tracking (Jembatan), gazebo, dan tempat selfi. Letak hutan mangrove yang strategis di pesisir Kota Bula, menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat untuk menghilangkan lelah dari padatnya aktivitas perkotaan dengan duduk santai menghirup udara segar sambil menikmati indahnya pemandangan pantai.

Upaya Pemerintah Kabupaten Seram Bagian Timur dapat terlihat melalui pembangunan sarana dan prasarana penunjang berupa jembatan yang dibangun dalam area hutan mangrove, tempat berteduh, dan fasilitas parkir bagi para pengunjung. Namun, pada kenyataannya Ekowisata Mangrove Gumumae kurang dikenal oleh masyarakat luas, hal itu karena kurangnya promosi di sosial media sehingga tidak dikenal masyarakat luas.

Kondisi tersebut sangat berpengaruh terhadap kunjungan wisata ke Kawasan Ekowisata Mangrove Gumumae. Sesuai data Dinas Pariwisata Kabupaten Seram Bagian Timur tahun 2024, rata-rata kunjungan tahunan dari tahun 2017 sampai dengan 2023 sebanyak 3.529 orang. Jumlah ini jauh lebih sedikit dari kunjungan yang dilakukan pada Kawasan wisata Pantai Gumumae, hanya 39%.

Kawasan hutan mangrove oleh sebagian besar penduduk dijadikan sebagai tempat mencari ikan untuk memenuhi kebutuhan. Kurang pedulinya masyarakat terhadap pengelolaan dan

pemanfaatan sumberdaya alam dengan mengeksploitasi berlebihan tanpa memikirkan dampak negatif nilai dan ekonomi yang dihasilkan ekosistem Mangrove cukup tinggi.

Sesuai dengan latar belakang tersebut di atas, penelitian berjudul "Valuasi Ekonomi Kawasan Ekowisata Mangrove Gumumae Kecamatan Bula" sangat penting dilakukan. Hal ini dibutuhkan sebagai indikator dalam pengambilan kebijakan dalam pengelolaan dan perlindungan ekowisata mangrove.

Berdasarkan masalah diatas, maka penelitian tujuan dari valuasi ekonomi ekowisata mangrove Gumumae Kota Bula, meliputi:

- (1) Menganalisis potensi kawasan ekowisata Gumumae Kota Bula;
- (2) Menganalisis daya dukung kawasan ekowisata Gumumae Kota Bula.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Ekowisata Mangrove yang termasuk dalam wilayah petuanan Desa Sesar Kecamatan Bula Kabupaten Seram Bagian Timur (Gambar 2). Penelitian dilakukan bulan November 2023 sampai Mei 2024.

Penelitian valuasi ekonomi ekowisata hutan mangrove membutuhkan berbagai alat dan bahan untuk mengumpulkan data dan menganalisis nilai ekonomi kawasan tersebut. Berikut adalah beberapa alat dan bahan yang digunakan:

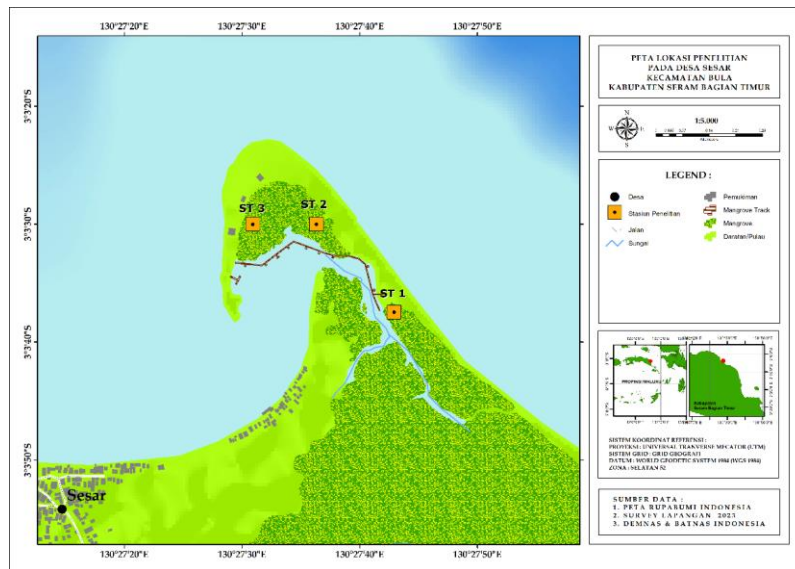
- (1) Alat:
  - a) GPS (Global Positioning System): Digunakan untuk menentukan koordinat lokasi penelitian, membuat peta kawasan ekowisata, dan mengukur luas hutan mangrove.
  - b) Kamera: Digunakan untuk mendokumentasikan kondisi kawasan ekowisata, flora dan fauna, serta aktivitas wisatawan.
  - c) Kertas dan pulpen: Digunakan untuk mencatat data lapangan, seperti jumlah pengunjung, biaya wisata, dan manfaat ekonomi yang diperoleh masyarakat lokal.
  - d) Kalkulator: Digunakan untuk menghitung nilai ekonomi ekowisata menggunakan berbagai metode valuasi.
  - e) Komputer: Digunakan untuk menganalisis data dan membuat laporan penelitian.
- (2) Bahan:
  - a) Kuesioner: Digunakan untuk mengumpulkan data dari wisatawan, seperti

asal daerah, lama tinggal, pengeluaran wisata, dan tingkat kepuasan.

- b) Pedoman wawancara: Digunakan untuk mewawancarai masyarakat lokal tentang manfaat ekonomi yang mereka peroleh dari ekowisata hutan mangrove.
- c) Data sekunder: Digunakan untuk melengkapi data primer, seperti data statistik

jumlah pengunjung, data PDRB Kota Bula, dan data harga barang dan jasa.

- d) Perangkat lunak analisis data: Digunakan untuk mengolah dan menganalisis data yang dikumpulkan yakni Excel.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Untuk mendapatkan data yang komprehensif dan akurat mengenai potensi Kawasan Ekowisata Mangrove Gumumae Kota Bula, diperlukan pendekatan pengumpulan data yang terstruktur dan sistematis. Berikut adalah beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan:

(1) Data Mangrove

- a) Pemetaan dan Pengukuran Luas Kawasan Mangrove:
  - i. Melakukan pemetaan kawasan mangrove dengan menggunakan teknik penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mendapatkan data spasial yang akurat.
  - ii. Mengukur luas kawasan mangrove secara langsung menggunakan GPS untuk memverifikasi data spasial.
- b) Analisis Kondisi Lingkungan Ekosistem Mangrove, mengukur parameter fisik dan kimia air di kawasan mangrove, meliputi; pH, suhu, dan salinitas.

(2) Sumberdaya yang Berasosiasi dengan Mangrove

- a) Survei Fauna Mangrove:
  - i. Melakukan inventarisasi fauna mangrove dengan metode inventarisasi bebas.

- ii. Mendokumentasikan dan mengidentifikasi spesies fauna yang ditemukan di kawasan mangrove.

(3) Data Penduduk dan Aktivitas Pemanfaatan Sumberdaya

- a) Penelusuran Data Penduduk, mengumpulkan data tentang jumlah penduduk, mata pencaharian, dan tingkat pendidikan.
- b) Survei Pemanfaatan Sumberdaya oleh Masyarakat:
  - i. Melakukan wawancara dan survei kepada masyarakat lokal untuk mengetahui pola dan jenis pemanfaatan sumberdaya alam di kawasan mangrove.
  - ii. Mengidentifikasi dampak pemanfaatan sumberdaya alam terhadap ekosistem mangrove.

(4) Sarana dan Prasarana Ekowisata Mangrove

- a) Inventarisasi Sarana dan Prasarana:
  - i. Melakukan inventarisasi sarana dan prasarana yang ada di kawasan ekowisata mangrove, seperti jalur wisata, gazebo, dermaga, dan tempat swafoto.
  - ii. Mengamati kondisi sarana dan prasarana yang ada.

## b) Survei Pengunjung:

- i. Melakukan survei kepada pengunjung ekowisata mangrove untuk mengetahui asal, motif, dan pola kunjungan mereka.
- ii. Mengumpulkan data tentang tingkat kepuasan pengunjung terhadap sarana dan prasarana yang ada.

Selain metode yang disebutkan di atas, beberapa metode pengumpulan data lain yang dapat digunakan antara lain:

- (1) Observasi: Mengamati langsung kondisi kawasan mangrove dan aktivitas masyarakat di sekitar kawasan.
- (2) Wawancara: Melakukan wawancara mendalam dengan informan kunci, seperti tokoh masyarakat, pemangku kepentingan, dan pakar mangrove.
- (3) Analisis Dokumen: Mengumpulkan dan menganalisis dokumen-dokumen terkait dengan kawasan mangrove, seperti peta, laporan penelitian, dan kebijakan pemerintah.

Pengambilan data penelitian dilakukan pada populasi yakni seluruh wisatawan yang mengunjungi kawasan Ekowisata Mangrove Gumumae. Selanjutnya pengambilan data daya dukung kawasan ekowisata mangrove untuk memastikan kelestarian kawasan dan keberlanjutan kegiatan wisata. Berikut adalah penjelasan metode pengambilan data untuk menghitung DDK dan pengambilan data biaya perjalanan dan surplus konsumen.

Analisis data dimulai dari analisis potensi kawasan ekowisata mangrove merupakan langkah penting untuk menentukan kelayakan pengembangan ekowisata di kawasan tersebut. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi daya tarik wisata, daya dukung lingkungan, dan aksesibilitas kawasan, serta untuk menilai peluang dan tantangan pengembangan ekowisata mangrove. Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai empat komponen utama dalam analisis potensi kawasan ekowisata mangrove:

## (1) Analisis Data Mangrove

- Analisis spasial menggunakan GIS melalui pemetaan jenis-jenis habitat dan zona-zona ekosistem mangrove di kawasan tersebut. Pemetaan ini membantu dalam memahami struktur dan fungsi ekosistem mangrove, serta dalam menentukan lokasi yang tepat untuk pengembangan kegiatan wisata.
- Analisis Kondisi Ekosistem: Menganalisis kondisi ekosistem mangrove, seperti struktur tegakan, kualitas air, dan tingkat

pencemaran. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa ekosistem mangrove dalam kondisi yang sehat dan mampu menampung kegiatan wisata tanpa mengalami kerusakan.

## (2) Analisis Sumberdaya yang Berasosiasi dengan Mangrove

- Analisis deskriptif sumberdaya alam yang terdapat di kawasan mangrove, seperti air, kayu, ikan, dan hasil laut lainnya.

## (3) Analisis Data Penduduk dan Aktivitas Pemanfaatan Sumberdaya

- Menganalisis profil masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan mangrove, termasuk mata pencaharian, tingkat pendidikan, dan keterlibatan dalam kegiatan wisata. Data ini penting untuk memahami kebutuhan dan aspirasi masyarakat terhadap pengembangan ekowisata mangrove.
- Menganalisis aktivitas pemanfaatan sumberdaya yang dilakukan oleh masyarakat di sekitar kawasan mangrove, seperti penebangan kayu, penangkapan ikan, dan budidaya tambak. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa pengembangan ekowisata mangrove tidak mengganggu aktivitas masyarakat dan tidak menimbulkan konflik sosial.

## (4) Sarana dan Prasarana Ekowisata Mangrove

- Menganalisis aksesibilitas kawasan mangrove, seperti kondisi jalan, ketersediaan transportasi publik, dan jarak tempuh dari berbagai daerah asal wisatawan. Aksesibilitas yang baik akan memudahkan wisatawan untuk mencapai kawasan ekowisata mangrove.
- Menganalisis keberadaan dan kualitas fasilitas wisata di kawasan mangrove, seperti akomodasi, restoran, toilet, dan tempat sampah. Fasilitas wisata yang memadai akan meningkatkan kenyamanan dan kepuasan pengunjung.
- Menganalisis keberadaan dan kualitas sarana penunjang ekowisata mangrove, seperti pusat informasi, papan petunjuk, dan jalur trekking. Sarana penunjang yang baik akan membantu pengunjung untuk mendapatkan informasi dan pengalaman wisata yang lebih baik.

Daya dukung kawasan digunakan untuk menentukan jumlah maksimum wisatawan yang dapat ditampung suatu kawasan dan dihitung

menggunakan rumus menurut Yulianda (2007), sebagai berikut:

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp}$$

Keterangan: DDK = Daya Dukung Kawasan (orang); K = Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area (orang); Lp = Luas area (m<sup>2</sup>) yang dapat dimanfaatkan; Lt = Unit area untuk kategori wisata (m<sup>2</sup>); Wt = Waktu yang disediakan untuk kegiatan wisata dalam satu hari (jam); Wp = Waktu yang dihabiskan pengunjung untuk setiap kegiatan wisata (jam)

Menghitung valuasi ekonomi menggunakan metode TCM dengan rumus sebagai berikut:

$$Vij = f (Cij, Tij, Qij, Sij, Fij, Mi)$$

Keterangan: Vij = Jumlah kunjungan oleh individu i ke tempat j; Cij = Biaya perjalanan yang dikeluarkan individu i untuk mengunjungi Lokasi j; Tij = Biaya waktu yang dikeluarkan oleh individu i untuk mengunjungi lokasi j; Qij = Persepsi responden terhadap kualitas lingkungan dari tempat yang dikunjungi; Sij = Karakteristik substitusi yang mungkin ada di daerah lain; Fij = Faktor fasilitas-fasilitas di daerah j; Mi = Pendapatan dari individu i ke lokasi wisata

Menentukan besarnya biaya perjalanan rata-rata dari jumlah total biaya perjalanan yang dikeluarkan selama melakukan perjalanan atau kegiatan wisata, dirumuskan:

$$BPT = BT + BTK + BK + Buj + BL$$

Keterangan: BPT = Biaya perjalanan total (Rp/orang/kunjungan), BT = Biaya transportasi (Rp/orang); BTK = Biaya tiket masuk (Rp/orang); BK = Biaya konsumsi selama melakukan wisata (Rp/orang); Buj = Biaya usaha jasa atau sewa (Rp/orang); BL = Biaya lain-lain atau parkir (Rp/orang)

Analisis surplus konsumen dan nilai ekonomi ekowisata mangrove dapat memberikan informasi penting bagi para pembuat kebijakan dalam rangka pengambilan keputusan terkait pengelolaan ekowisata mangrove. Informasi ini dapat meliputi informasi mengenai manfaat ekonomi yang dihasilkan dari ekowisata mangrove,

serta informasi mengenai potensi dampak kebijakan terhadap kesejahteraan masyarakat.

(1) Surplus Konsumen

Surplus konsumen dari fungsi permintaan linier adalah:

$$Cs = \frac{N^2}{2\beta_1}$$

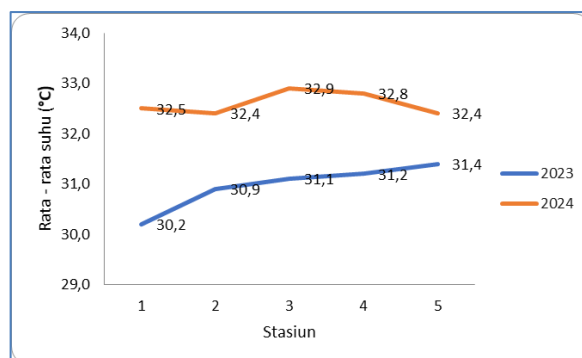
Dimana: CS = Surplus konsumen (Rp/Bulan); N = Jumlah kunjungan responden; β<sub>1</sub> = Koefisien/slope biaya perjalanan individu responden

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kualitas Perairan

Suhu rata-rata perairan pada lokasi penelitian (Gambar 3) masih tergolong baik karena berada dalam nilai batas toleransi yang mendukung pertumbuhan mangrove. Menurut Schaduw (2018) dan Solikhah (2018), suhu optimal untuk mendukung pertumbuhan mangrove melalui proses fotosintesis adalah tidak kurang dari 20°C. Kisaran suhu optimal bagi fotosintesis mangrove yaitu 28-32°C sedangkan suhu >38°C mengakibatkan terhentinya proses fotosintesis pada daun.

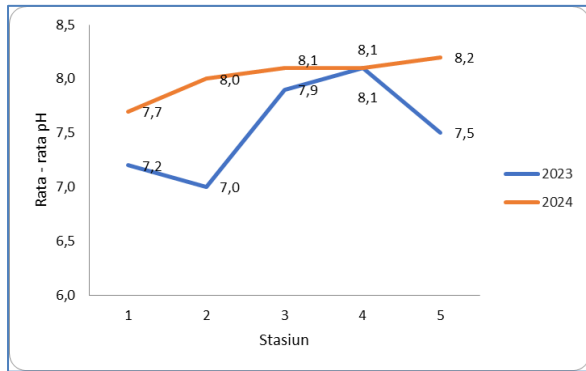
Kecamatan Panimbang, khususnya Desa Panimbang Jaya menjadi salah satu daerah yang terkena dampak fenomena El-nino di tahun 2023 (Susanto *et al.* 2024). Salah satu dampak yang terjadi yaitu meningkatnya rata-rata suhu perairan pada tahun 2024 di setiap stasiun penelitian. Perubahan suhu dapat mengganggu produktivitas serta laju pertumbuhan mangrove, bahkan berpotensi menyebabkan kematian mangrove (Aini *et al.* 2016).



Gambar 3. Suhu perairan tahun 2023 -2024

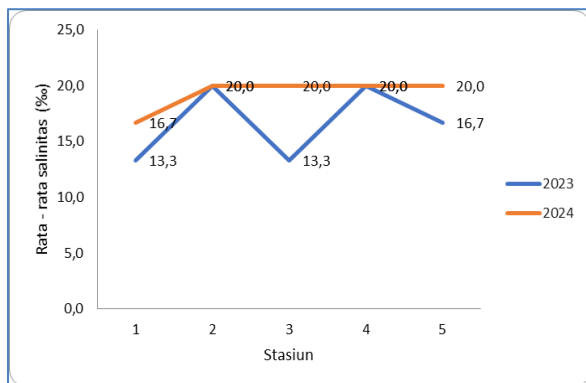
Nilai rata-rata pH perairan pada lokasi penelitian (Gambar 4) masih sesuai dengan batas toleransi pertumbuhan mangrove yaitu sekitar 6,0-9,0 dengan pH optimal antara 7,0-8,5 (Wantasen 2013). Berdasarkan hal tersebut pH maka nilai pH

di lokasi penelitian termasuk baik dalam mendukung kestabilan pertumbuhan mangrove. Rata – rata nilai pH perairan dari tahun 2023 ke 2024 mengalami kenaikan di setiap stasiunnya, hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perubahan kualitas air (suhu, oksigen terlarut, kandungan alkali) akibat adanya aktivitas antropogenik (Saru *et al.* 2017)



Gambar 4. pH perairan tahun 2023 -2024

Nilai salinitas perairan pada lokasi penelitian (Gambar 5) masih mendukung pertumbuhan mangrove. Hal ini sejalan dengan pendapat Matatula (2019) yang menyatakan bahwa tumbuhan mangrove tumbuh subur di daerah estuari dengan salinitas 10-30‰ bahkan beberapa spesies dapat tumbuh pada kondisi salinitas yang tinggi.



Gambar 5. Salinitas perairan tahun 2023 -2024

Meningkatnya nilai salinitas di tahun 2024 merupakan salah satu dampak fenomena El-Nino pada tahun 2023 yang menyebabkan terjadinya cuaca ekstrim dan memicu kekeringan di lokasi penelitian. Dalam penelitian Susanto *et al.* (2024), disebutkan bahwa upaya untuk mengurangi dampak kekeringan dan kematian mangrove telah dilakukan melalui penggenangan menggunakan air laut. Salinitas yang rendah pada umumnya akan menghasilkan pertumbuhan tinggi yang baik. Hal ini terjadi karena tumbuhan mangrove bukan merupakan tumbuhan yang membutuhkan garam (*salt demand*) tetapi tumbuhan yang toleran terhadap garam atau *salt tolerance* (Dewi dan Herawatiningsih 2017).

### 3.2. Karakteristik Sedimen

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa komposisi sedimen pada tahun 2023 didominasi oleh pasir dengan persentase >90% seperti disajikan pada Tabel 1. Pada tahun 2024, kandungan pasir tetap menjadi nilai persentase terbesar dari setiap stasiun. Namun terdapat perubahan yang signifikan pada stasiun 2, dengan turunnya kandungan pasir menjadi 83,17% dan naiknya kandungan liat sebesar 14,1%. Hal ini menunjukkan bahwa di stasiun 2 memiliki kelas tekstur pasir berlempung yang dipengaruhi oleh masuknya partikel halus dari lahan pemukiman dan pertanian ke daerah mangrove yang terbawa oleh aliran air, khususnya saat hujan besar terjadi.

Menurut Hossain dan Nurrudin (2016), sedimen dengan kandungan pasir yang dominan cenderung lebih rentan mengalami kerusakan dan mudah terbawa aliran air. Hal ini diperkuat kembali oleh Nurlailita (2015) yang menyatakan bahwa tekstur sedimen yang cocok untuk pertumbuhan mangrove adalah lumpur lunak yang mengandung debu dan liat. Kondisi sedimen yang didominasi oleh pasir dapat berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan bibit di lokasi rehabilitasi.

Tabel 1. Tabel tekstur sedimen

St.	Fraksi (%)							
	2023				2024			
	Pasir	Debu	Liat	Tekstur	Pasir	Debu	Liat	Tekstur
1	90,29	4,71	4,99	Pasir	90,51	3,21	6,29	Pasir
2	91,38	3,69	4,93	Pasir	83,17	2,73	14,1	Pasir Berlempung
3	93,33	5	1,68	Pasir	90,78	3,15	6,07	Pasir
4	93,45	5,05	1,5	Pasir	91,47	1,67	6,86	Pasir
5	93,48	2,24	4,28	Pasir	92,19	6,11	1,7	Pasir

Hasil analisis laboratorium yang terdapat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan C-organik pada sedimen di lokasi penelitian tahun 2023-2024 termasuk pada kategori tingkat kesuburan sangat rendah. Kandungan C-organik menggambarkan banyaknya bahan organik sebagai sumber unsur hara yang penting terhadap proses fotosintesis mangrove, sehingga apabila kandungan C-organik pada sedimen rendah akan mengakibatkan pertumbuhan mangrove tidak optimal (Sufardi 2019). Menurut Nurrohman *et al.* (2018), tingginya kandungan C-organik menunjukkan tingkat produktivitas dan kesuburan suatu ekosistem mangrove. Sebaliknya, rendahnya kandungan C-organik disebabkan oleh terbatasnya bahan organik yang bersumber dari serasah

vegetasi mangrove dan dapat mempengaruhi kandungan nitrogen.

Kandungan N-total pada sedimen di lokasi penelitian tahun 2023-2024 termasuk pada kategori sangat rendah. Nitrogen mendukung pembentukan senyawa organik yang penting bagi pertumbuhan mangrove. Kandungan nitrogen total dalam sedimen berperan penting sebagai sumber nutrisi utama untuk pertumbuhan mangrove. Namun, rendahnya kandungan nitrogen seringkali disebabkan oleh kurangnya pasokan bahan organik dan mikroorganisme, sehingga proses pelepasan unsur hara melalui dekomposisi bahan organik oleh bakteri menjadi terhambat (Izzudin 2012).

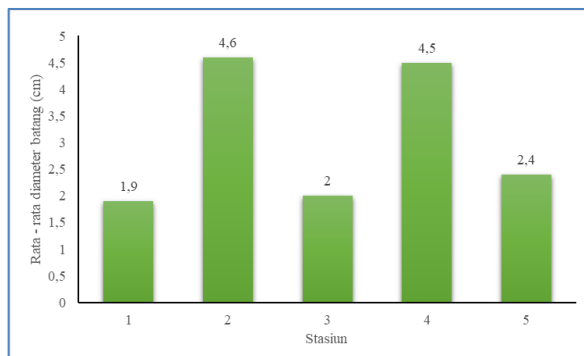
Tabel 2. Kandungan sedimen

St.	Kandungan					
	C-Organik (%)		N-Total (%)		P-Tersedia (ppm)	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	0,51	0,54	0,1	0,06	1,98	4,18
2	0,49	0,53	0,1	0,01	3,55	5,62
3	0,42	0,36	0,07	0,03	2,95	4,19
4	0,59	0,54	0,07	0,03	3,6	2,92
5	0,62	0,32	0,1	0,03	2,45	3,29

Kandungan P pada sedimen di lokasi penelitian termasuk pada kategori sangat rendah. Kandungan P sangat rendah, namun tetap berperan dalam proses fotosintesis, transfer energi, dan pembentukan jaringan tanaman (Pradipta 2016). Rendahnya kandungan nutrisi dalam sedimen menunjukkan perlunya perhatian terhadap input bahan organik di ekosistem mangrove agar mendukung pertumbuhan yang optimal.

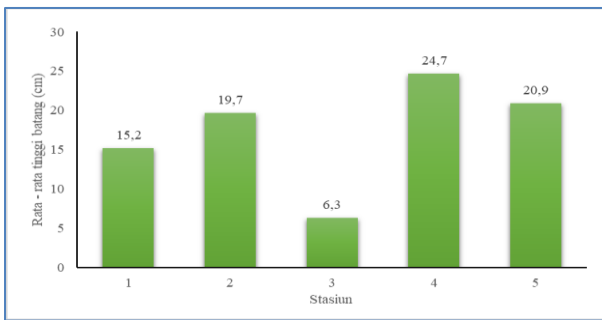
### 3.3. Pertumbuhan Mangrove

Menurut Kusmana (2021) pertumbuhan merupakan penambahan ukuran atau bagian suatu organisme karena adanya peningkatan jumlah dan ukuran sel. Penambahan diameter batang mangrove dalam kurun waktu satu tahun di setiap stasiun menunjukkan adanya perbedaan (Gambar 6). Stasiun 2 menunjukkan penambahan diameter batang tertinggi yaitu 4,6 cm per tahun dan paling rendah pada stasiun 1 yang hanya 1,9 cm per tahun. Kusmana dan Rifana (2023) menyatakan bahwa berbagai faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan mangrove, seperti intensitas cahaya, umur dan jumlah daun.



Gambar 6. Rata-rata penambahan diameter batang bibit mangrove per tahun

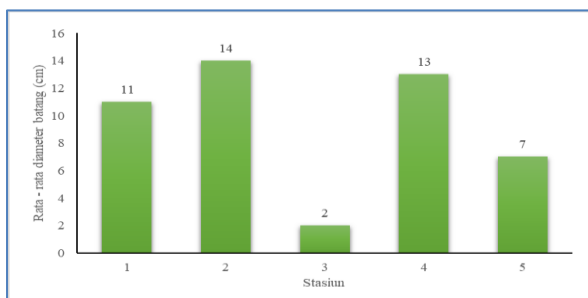
Penambahan tinggi batang mangrove dipengaruhi oleh aktivitas pertumbuhan primer yang terjadi pada jaringan meristem apikal (Darwati 2021). Bibit yang ditanam di setiap stasiun mengalami penambahan tinggi batang yang berbeda setiap bulannya. Hal ini membuktikan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas tempat tumbuh, umur tanaman dan faktor tanaman (Farhaby dan Awar 2021). Penambahan tinggi batang paling besar ditemukan pada stasiun 4 sebesar 24,7 cm per tahun sedangkan penambahan terendah terjadi pada stasiun 3 sebesar 6,3 cm per tahun seperti disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata penambahan tinggi batang bibit mangrove per tahun

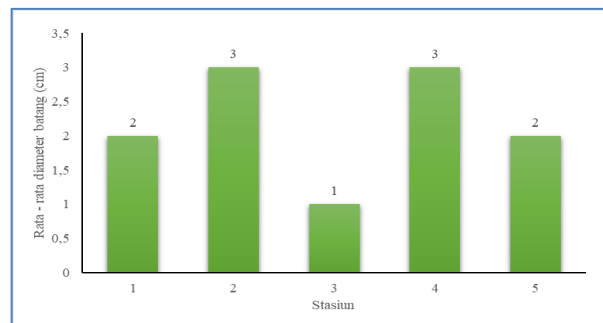
Jumlah daun adalah faktor penentu kesuburan mangrove karena daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang berfungsi untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan nutrisi dengan cara menyerap dan memproses sinar matahari serta karbondioksida (Kusmana dan Lestari 2021). Sejalan dengan bertambahnya umur tanaman, jumlah daun juga ikut bertambah. Hal ini juga dikemukakan oleh Farhaby dan Anwar (2021) bahwa laju pertumbuhan yang berbeda disebabkan oleh perbedaan umur tanaman. Penambahan jumlah daun tertinggi ditemukan pada stasiun 2 sebanyak 14 daun per tahun dan paling sedikit pada stasiun 3 yang hanya 2 daun per tahun seperti disajikan pada Gambar 8.

Jumlah cabang digunakan sebagai indikator pertumbuhan penting bagi mangrove setelah jumlah daun dikarenakan cabang merupakan bagian dari batang sebagai tempat menempelnya daun (Yuliyantini 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semai mangrove sudah mengalami pertumbuhan cabang walaupun dalam jumlah sedikit dari tahun 2023 hingga tahun 2024 (Gambar 9). Hal ini diduga terjadi karena penelitian ini dilakukan kembali setelah musim kemarau panjang sehingga kondisi lingkungan ekstrim sangat mempengaruhi aktivitas pertumbuhan cabang. Selain itu, periode penelitian yang singkat diduga menjadi salah satu penyebabnya.



Gambar 8. Rata-rata penambahan jumlah daun bibit mangrove per tahun

Menurut Afrizal (2003) menyatakan bahwa jumlah cabang yang dihasilkan dipengaruhi oleh pertumbuhan batang utama karena cabang primer tumbuh pada batang utama.



Gambar 9. Rata-rata penambahan jumlah cabang bibit mangrove per tahun

### 3.4. Hubungan Kualitas Sedimen dengan Pertumbuhan Mangrove

Analisis korelasi *Pearson* menunjukkan bahwa setiap parameter sedimen memiliki hubungan yang berbeda terhadap pertumbuhan mangrove. Kandungan karbon organik menunjukkan korelasi positif kuat terhadap jumlah daun ( $R = 0,90$ ) dan tinggi batang ( $R = 0,82$ ). Hubungannya dengan diameter batang ( $R = 0,59$ ) dan jumlah cabang ( $R = 0,34$ ) lebih lemah, tetapi tetap dalam kategori korelasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa karbon organik dalam sedimen mendukung fotosintesis dan penyimpanan biomassa. Akbar *et al.* (2019) dan Jannah *et al.* (2021) menyatakan bahwa kandungan karbon dalam jaringan daun berkorelasi positif terhadap biomassa mangrove dan kandungan karbon substrat di bawah tegakan mangrove.

Kandungan nitrogen total menunjukkan korelasi lemah terhadap tinggi batang ( $R = 0,08$ ), jumlah daun ( $R = 0,22$ ), dan jumlah cabang ( $R = 0,38$ ), serta korelasi negatif terhadap diameter batang ( $R = -0,48$ ). Nitrogen tetap berperan dalam mendukung pembentukan jaringan, sebagaimana didukung oleh Wiyantoko *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa nitrogen penting untuk pembentukan akar, batang, cabang, dan daun. Trisnawati *et al.* (2017) menambahkan bahwa nitrogen berperan dalam peningkatan jumlah daun dan mendukung pertumbuhannya menjadi lebih besar, sesuai dengan temuan Alongi (2011) yang mencatat peningkatan laju produksi daun mangrove akibat ketersediaan nitrogen.

Kandungan fosfor (*P*-tersedia) memiliki korelasi sedang terhadap jumlah cabang ( $R = 0,63$ ) dan diameter batang ( $R = 0,59$ ), korelasi lemah

terhadap daun, serta korelasi negatif terhadap tinggi batang. Sesuai dengan Setiawan (2013), fosfor mendukung pembentukan bunga, cabang,

buah, dan perkembangan akar, serta memperkuat batang.

Tabel 3. Nilai uji korelasi *pearson*

Sedimen	Nilai Korelasi			
	Tinggi batang (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah daun	Jumlah cabang
C-Organik	0,82	0,59	0,90	0,34
N-Total	0,08	-0,48	0,22	0,38
P-Tersedia	-0,07	0,59	0,34	0,63
Pasir	-0,03	-0,43	-0,58	-0,93
Debu	-0,54	-0,95	-0,79	-0,49
Liat	0,12	0,54	0,65	0,91

Kandungan pasir menunjukkan korelasi negatif terhadap semua parameter pertumbuhan, terutama jumlah cabang ( $R = -0,93$ ) dan jumlah daun ( $R = -0,58$ ). Sebaliknya, kandungan debu memiliki korelasi negatif kuat terhadap diameter batang ( $R = -0,95$ ), jumlah daun ( $R = -0,79$ ), dan tinggi batang ( $R = -0,54$ ). Kandungan liat dalam sedimen menunjukkan korelasi positif terhadap semua parameter, terutama jumlah cabang ( $R = 0,91$ ) dan jumlah daun ( $R = 0,65$ ), dengan korelasi lebih rendah terhadap tinggi batang ( $R = 0,12$ ) dan diameter batang ( $R = 0,54$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa sedimen dengan kandungan liat lebih mendukung pertumbuhan cabang dan daun mangrove.

Menurut Santari *et al.* (2021) dan Velati *et al.* (2024), sedimen mangrove yang didominasi pasir cenderung menghambat pertumbuhan mangrove karena kemampuan penyimpanan airnya terbatas. Sedangkan menurut Lestari (2018), sedimen dengan tekstur halus dapat menahan lebih banyak bahan organik. Semakin halus tekstur sedimen, semakin besar kemampuannya menjebak bahan organik,

yang penting untuk mendukung pertumbuhan mangrove.

#### IV. Penutup

Kandungan C-organik secara konsisten berkorelasi positif terhadap pertumbuhan mangrove. Sedangkan, kandungan N-total dan P-fosfat menunjukkan hubungan yang bervariasi tergantung parameter pertumbuhannya. Tekstur sedimen seperti pasir dan debu tidak menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap pertumbuhan mangrove, berbeda pada tekstur liat yang berkorelasi terhadap pertumbuhan mangrove.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program *Mangrove Blue Carbon* yang merupakan kerja sama antara Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA), Yayasan Keanekaragaman Hayati Indonesia (Kehati) dan PT. Asahimas Chemical (PT. ASC) yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian di Desa Panimbangjaya Kecamatan Panimbang Provinsi Banten.

#### REFERENSI

- Abdul Jabbar, Rossie W., Nusantara, Aji Ali Akbar. 2021. Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove Berbasis Ekowisata pada Hutan Desa di Kecamatan Batu Ampar Kalimantan Barat. *Jurnal ilmu lingkungan* Volume 19 Issue 1 (2021) : 140-152
- Bulan, D. E., Bestziel, J., Toufik, J. F., Septiana, Y., Ashari, D. F., Oktavianingsih, O., ... & Ibrahim, I. (2023). Optimalisasi Pengelolaan Ekowisata Hutan Mangrove Lati Tuo Untuk Meningkatkan Perekonomian Warga Desa Klempang Sari. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2994-3004.
- Bunga, V. U. (2024). Mangrove Ecotourism Development to Improve Coastal Community's Welfare in Sedari Village, Karawang Regency, West Java. *Jurnal Abdimas Pariwisata*, 5(1), 61-69.
- Fines Indah Sari, Lamun Bathara, Trisla Warningsih. Valuasi Ekonomi Ekowisata Mangrove di Kelurahan Belawan Sicanang. *Jurnal. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*. 2021
- La Ode Agus Salim Mande, Aminuddin Mane Kondari Safril Kasim, La Ode Midi, Nugroho. Valuasi Ekonomi dan Desain Lanskap Kawasan Wisata Alam Mangrove di Kelurahan Lahandape Kota

- Kendari. Jurnal. Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Holeo Kendari. 2022.
- Mimit Primyastanto. Analisa Valuasi Ekonomi Ekowisata Mangrove Pantai Mayang Selat Madura. Jurnal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, 2019
- Mulya Hadi, SP. Nilai Ekonomi dan Faktor Yang Mempengaruhi Kunjungan Ekowisata Hutan Mangrove Dusun III Desa Sei Naga Lawan Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. Tesis. Universitas Medan Area Medan.2012
- Muhtady, R., Thamrin, Darwis. (2019). Valuasi Ekonomi dan Pengelolaan Mangrove Secara Berkelanjutan di Desa Jangkang Kecamatan Bantan. Jurnal. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.
- Prayitno, H., Rumani, D. D., Setiawan, A., Wibowo, U. L., Mubarak, A., Ardian, D., & Qiram, I. (2023). Sosialisasi Dampak dan Manfaat Tanaman Mangrove Bagi Ekosistem Lingkungan di Teluk Pangpang. TEKIBA: Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat, 3(2), 18-21.
- Sitio, L. C. W., Barat<sup>1</sup>, W. O. B., & Retno<sup>1</sup>, R. (2023). Mangrove Plant Community Structure, Sungai Apung Village, Tanjung Balai Sub-District, Asahan District, North Sumatra Province. GEOSPATIAL INFORMATION, 7(2).
- Soleha, Yudi Sapta Pranoto dan Evahelda. Valuasi Ekonomi Objek Wisata Hutan Mangrove Munjang Di Desa Kurau Barat Kabupaten Bangka Tengah. Jurnal. Sosial Ekonomi Pertanian. Universitas Bangka Belitung. 2020.
- Sri Arfani Rahim Sila., Valuasi Ekonomi Pengelolaan Mangrove Untuk Tujuan Kombinasi Produksi Jasa Wisata dan Tambak. Tesis. Universitas Hasanudin.2022
- Triyas Sukmaning SAKti., R.Moh. Qudsi Fauzi. Valuasi Ekonomi Ekowisata Mangrove Banyu Urip : Aplikasi Travel Cost Method. Jurnal. Universita Airlangga.2020.
- Verawati, N. N. S. P., & Al Idrus, A. (2023). Mangrove Ecotourism as an Education and Learning Facility. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 11(2), 1409-1419.