

# Kekayaan Mangrove yang Tersembunyi: Peran Akuntansi Lingkungan dalam Penilaian dan Pelaporan Aset Karbon Biru di Kabupaten Donggala

Miluana<sup>1\*</sup>, Mustamin<sup>2</sup>, Betty<sup>3</sup>, dan Abdul Kahar<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Tadulako, Indonesia

*Journal of Economics and Management Sciences is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### ARTICLE HISTORY

Received: 20 December 25  
Final Revision: 11 January 26  
Accepted: 19 January 26  
Online Publication: 31 March 26

### KEYWORDS

Environmental Accounting, Blue Carbon, Asset Valuation, SEEA-EA, Donggala Regency

### KATA KUNCI

Akuntansi Lingkungan, Karbon Biru, Valuasi Aset, SEEA-EA, Kabupaten Donggala

### CORRESPONDING AUTHOR

miiluana04@gmail.com

### DOI

10.37034/jems.v8i2.336

### A B S T R A C T

Climate change demands effective mitigation strategies through the utilization of coastal ecosystems as high-capacity carbon sinks. This study aims to identify the condition of the blue carbon ecosystem in Surumana Village, estimate blue carbon sequestration and its economic valuation, and develop an environmental accounting reporting framework for the local government. This study uses mixed methods (Mixed Methods), which combines quantitative biophysical data through plot sampling and allometric equations, with qualitative analysis through in-depth interviews. The quantification results showed that the total carbon reserves stored in the mangrove biomass of Surumana Village reached 154,54 tons of CO<sub>2</sub>e. The economic value of carbon using *Market Price Method* Rp 144.000 (IDX Carbon), estimated to be Rp 22.253.760. This finding indicates that carbon sequestration has significant economic value but is not yet recorded in the accounting system. This research produces a SEEA-EA-based reporting framework as a reference for presenting blue carbon assets in regional environmental accounts.

### A B S T R A K

Perubahan iklim menuntut strategi mitigasi yang efektif melalui pemanfaatan ekosistem pesisir sebagai penyerap karbon berkapasitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi ekosistem karbon biru di Desa Surumana, mengestimasi penyerapan karbon biru serta valuasi ekonominya, serta menyusun kerangka pelaporan akuntansi lingkungan untuk pemerintah daerah. Penelitian ini menggunakan metode campuran (*Mixed Methods*), yang mengombinasikan kuantitatif data biofisik melalui *plot sampling* dan persamaan alometrik, dengan analisis kualitatif melalui wawancara mendalam. Hasil kuantifikasi menunjukkan total cadangan karbon yang tersimpan pada biomassa Mangrove Desa Surumana mencapai 154,54 ton CO<sub>2</sub>e. Nilai ekonomi karbon menggunakan *Market Price Method* Rp 144.000 (IDX Carbon), diestimasi menjadi Rp 22.253.760. Temuan ini menunjukkan bahwa penyerapan karbon memiliki nilai ekonomi yang signifikan namun belum tercatat dalam sistem pencatatan. Penelitian ini menghasilkan kerangka pelaporan berbasis SEEA-EA sebagai acuan penyajian aset karbon biru dalam neraca lingkungan daerah.

## 1. Pendahuluan

Masalah perubahan iklim global kini menjadi tantangan mendesak yang menuntut strategi mitigasi yang lebih sistematis, terutama dalam upaya pengurangan emisi gas rumah kaca. Dunia mulai melirik solusi berbasis alam (*Nature Based Solutions*) yang menawarkan efisiensi tinggi. Ekosistem pesisir, yang dikenal sebagai *blue carbon ecosystems* seperti mangrove, padang lamun, dan rawa pasang surut telah terbukti memiliki peran penting dalam mitigasi perubahan iklim [1]. Ekosistem pesisir memiliki kemampuan untuk menyimpan karbon jauh lebih besar dibandingkan hutan daratan [2]. Secara khusus, Mangrove mendominasi karena kemampuannya menyimpan karbon dalam jumlah signifikan dengan waktu jangka panjang, baik melalui biomassa maupun sedimen. Kemampuan ekosistem pesisir untuk menyerap karbon 2 sampai 10 kali lebih baik

dibandingkan ekosistem terestrial, menunjukkan adanya potensi besar kawasan pesisir dalam mitigasi iklim [3]. Oleh karena itu, menjamin kelestarian mangrove bukan hanya tentang konservasi, tetapi juga sebuah strategi mitigasi iklim yang krusial, mengingat kerusakannya dapat memicu pelepasan CO<sub>2</sub> yang setara dengan 3-19% dari total emisi deforestasi global.

Potensi mitigasi iklim sangat relevan bagi Indonesia, sebagai negara dengan ekosistem mangrove terluas di dunia. Keberadaan ekosistem karbon biru yang luas memberikan peluang strategis untuk dimanfaatkan, bukan hanya sebagai alat konservasi, tetapi juga sebagai aset bernilai tinggi yang memerlukan pengelolaan dan pelaporan yang akuntabel. Namun, masalah utama yang dihadapi oleh pemerintah daerah adalah bahwa nilai ekologis dan ekonomi yang tersembunyi dari penyerapan karbon sering kali tidak terintegrasi secara

memadai ke dalam sistem pelaporan manajemen dan laporan keuangan [4]. Paradigma ini menciptakan risiko besar berupa pengambilan keputusan yang mengabaikan nilai lingkungan jangka panjang. Hal ini tercermin di Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah, sebuah wilayah yang memiliki konsentrasi Mangrove signifikan di kawasan Teluk Palu. Kabupaten ini menghadapi ancaman kerusakan dan kebutuhan mendesak untuk mengelola aset alamnya secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan kerangka kerja baru yang mampu menilai dan melaporkan kekayaan alam tersebut secara sistematis. Konteks akuntansi lingkungan hadir sebagai instrumen strategis yang berpotensi menjembatani kesenjangan antara nilai ekologis mangrove dan sistem manajemen aset, membuka jalan bagi pelaporan yang transparan mengenai aset karbon biru di tingkat daerah [5].

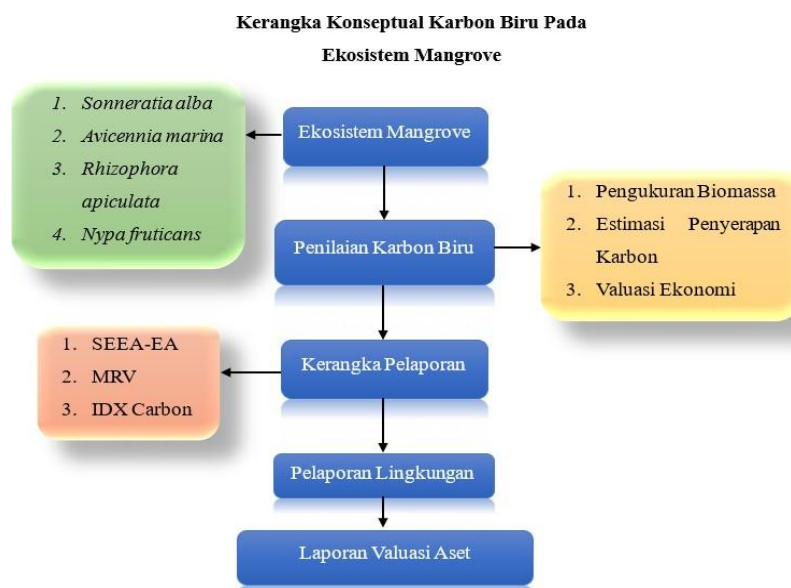
Akuntansi lingkungan berkembang sebagai respons atas keterbatasan akuntansi konvensional yang berorientasi pada transaksi moneter dan belum mampu merepresentasikan nilai ekologis serta eksternalitas lingkungan [6], [7]. Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, dikembangkan kerangka *System of Environmental-Economic Accounting* (SEEA) sebagai sistem terpadu yang mengintegrasikan data biofisik dan ekonomi guna mengukur, menilai, serta melaporkan aset dan layanan ekosistem, termasuk penyerapan karbon, secara sistematis [8], [9]. Dalam konteks mitigasi perubahan iklim, ekosistem pesisir atau karbon biru memiliki peran strategis karena kapasitas penyimpanan karbon yang tinggi, khususnya pada ekosistem mangrove [10], [11], [12]. Valuasi ekonomi karbon biru umumnya dilakukan melalui *Market Price Method* berdasarkan harga karbon per ton CO<sub>2</sub>e [13], dengan pengakuan nilai yang mensyaratkan penerapan standar *Measurement, Reporting, and Verification* (MRV) sesuai regulasi nasional dan mekanisme pasar karbon Indonesia [14], [15], [16]. Namun, integrasi karbon biru ke dalam sistem akuntansi pemerintah daerah masih terbatas, sehingga diperlukan model pelaporan yang menghubungkan kuantifikasi biofisik, valuasi ekonomi, dan akuntansi publik [17].

Menyikapi tantangan pengelolaan dan urgensi penilaian aset karbon biru di Kabupaten Donggala, penelitian ini mengambil studi kasus spesifik di Desa Surumana, Kecamatan Banawa Selatan. Desa Surumana dipilih karena mewakili kawasan pesisir dengan potensi luasan mangrove yang signifikan sekaligus menghadapi tekanan konversi lahan yang tinggi. Di tengah kondisi kerentanan tersebut, ekosistem mangrove di pesisir Surumana memiliki potensi strategis namun belum tercatat dalam sistem akuntansi lingkungan. Hasil observasi lapangan menunjukkan keberadaan empat spesies dominan, yaitu *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, dan *Nypa fruticans*. Data luasan yang mengacu pada tahun 2015-2019

menunjukkan bahwa kawasan mangrove di Teluk Palu mencapai 59,11 ha, di mana 98% berada di Kabupaten Donggala khususnya Kecamatan Banawa Selatan. Sayangnya, wilayah ini mengalami penurunan luasan mangrove sebesar 12% akibat pembangunan pesisir, alih fungsi lahan, serta dampak bencana seperti tsunami [18]. Hal ini merupakan indikator kuat adanya kerusakan aset yang belum tercatat nilainya secara kuantitatif. Dari pengukuran biomassa, total cadangan karbon yang tersimpan di lokasi studi mencapai 42,09 ton C atau setara dengan 154,54 ton CO<sub>2</sub>e. Angka ini dengan jelas menunjukkan besarnya potensi ekonomi yang dapat dimanfaatkan jika nilai aset tersebut diintegrasikan ke dalam mekanisme valuasi dan pelaporan lingkungan. Dibalik potensi yang menjanjikan, prapenelitian sebelumnya dilakukan di Desa Surumana mengungkapkan adanya kesenjangan serius. “Untuk pencatatan wilayah mangrove dan hasilnya, sejauh ini tidak pernah ada. Desa ini butuh sosialisasi karena masyarakat masih kurang pengetahuan terutama soal pembukuan dan pengelolaan sumber daya,” ungkap Nurhayati S.Kom, Sekretaris Desa Surumana.

Kesenjangan yang terungkap di lapangan mulai dari tingginya potensi karbon hingga kerusakan yang tidak tercatat menegaskan ketidakhadiran sistem pelaporan aset karbon biru yang memadai. Secara teoretis, hal ini mencerminkan masalah mendasar dalam kerangka akuntansi lingkungan, menyebut bahwa akuntansi konvensional dinilai belum mampu menangkap nilai jangka panjang ekosistem dan layanan lingkungan [6], [7]. Instrumen akuntansi lingkungan yang tersedia saat ini belum banyak diterapkan secara spesifik pada ekosistem karbon biru. Kondisi ini menciptakan kesenjangan (*gap*) signifikan antara informasi ekologis dan informasi akuntansi yang terstruktur, sehingga data nilai aset belum dapat diintegrasikan secara efektif untuk mendukung pengambilan keputusan kebijakan dan pengelolaan sumber daya.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat ditentukan bahwa tujuan penelitian yang dilakukan secara spesifik, bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi kondisi aktual ekosistem karbon biru di lokasi penelitian, (2) menganalisis potensi valuasi ekonomi penyerapan karbon biru yang dapat mendukung integrasi ke dalam akuntansi lingkungan, dan (3) merumuskan kerangka pelaporan akuntansi lingkungan yang relevan untuk pemerintah daerah. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi tidak hanya mengembangkan literatur akuntansi lingkungan dan valuasi karbon biru, tetapi juga menyediakan kerangka praktis yang dapat digunakan oleh Pemerintah Kabupaten Donggala dalam meningkatkan akuntabilitas pengelolaan ekosistem pesisir dalam upaya mitigasi perubahan iklim.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Campuran (*Mixed Methods*), yang dipilih untuk mengintegrasikan analisis kuantitatif dan kualitatif secara berurutan. Pendekatan ini relevan untuk mengkaji isu akuntansi lingkungan yang bersifat kompleks dan kontekstual, karena menggabungkan pengukuran aset ekologis dan ekonomi dengan pemahaman mendalam terhadap kondisi sosial dan kelembagaan [19]. Studi ini dilakukan di Desa Surumana, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala, sebagai lokasi penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap. Metode kualitatif difokuskan pada wawancara mendalam (*In-depth Interview*) dengan pemangku kepentingan seperti pemerintah daerah, maupun masyarakat serta data harga karbon berdasarkan IDX Carbon untuk menggali informasi mengenai mekanisme pelaporan dan nilai aset moneter. Sedangkan metode kuantitatif berfokus pada observasi lapangan dan kuantifikasi data biofisik, di mana *Plot Sampling* digunakan untuk mengumpulkan data spesies, kerapatan, DBH mangrove yang diperlukan dalam perhitungan biomassa menggunakan rumus persamaan alometrik pada Persamaan (1) [10]. Hasil ini kemudian dianalisis nilai ekonominya menggunakan *Market Price Method*, merujuk pada harga karbon yang berlaku di pasar.

$$tCO_2e = (0,251 \times \rho \times D^{2,46} \times 0,47) \times 3,67 \quad (1)$$

## 3. Hasil dan Pembahasan

Ekosistem mangrove di Desa Surumana berada dalam kondisi ekologis yang relatif alami, namun secara

kelembagaan berada dalam kondisi yang lemah. Tidak adanya sistem pengelolaan dan pencatatan aset lingkungan menyebabkan mangrove yang berperan penting dalam mitigasi iklim tidak pernah diintegrasikan ke dalam sistem informasi pemerintahan. Hal ini menunjukkan masalah struktural dalam tata kelola lingkungan daerah, aset bernilai ekonomi tinggi tidak diakui dalam neraca pemerintah, sehingga kerusakan maupun kehilangan aset tidak pernah tercatat sebagai kerugian lingkungan. Padahal, keberadaan empat spesies dominan dengan kapasitas penyimpanan karbon yang signifikan menunjukkan bahwa Desa Surumana menyimpan potensi ekonomi dan ekologis yang strategis. Menurut Losrin, tokoh adat dan nelayan setempat, diketahui bahwa wilayah pantai sering terkikis akibat badai dan banjir saat musim angin barat, yang mempengaruhi kondisi mangrove.

..... "Setiap musim ombak besar, yang kami bilang angin barat, pantai itu terkikis terus karena badai dan banjir. Soal mangrove, di Surumana ini dia tumbuh sendiri. Dulu sempat ramai jadi tempat wisata, tapi sekarang tidak ada yang mengurus, jadi sudah tidak terawat lagi. Masyarakat di sini cari makan dari mangrove itu, biasanya dapat kerang, kepiting, sama ikan-ikan kecil. Dinas Lingkungan Hidup pernah datang turun tangan, tapi caranya mengelola kurang pas. Yang jelas, selama ini belum pernah ada catatan resmi atau laporan soal mangrove ini. Saya berharap anak-anak muda nanti punya ide bagus buat mengembangkan, tapi harus ada bantuan dan dukungan dari pemerintah".....



Gambar 2. Pengambilan Sampel

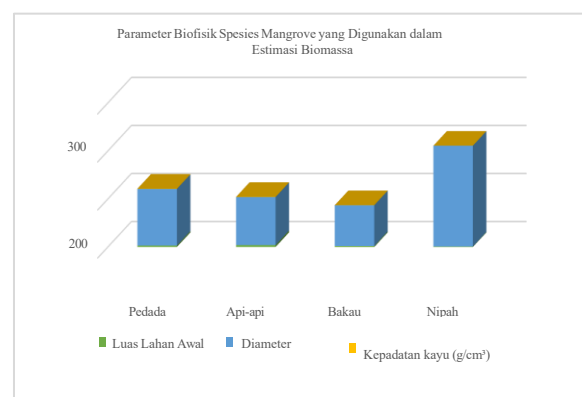
Penelitian ini dilaksanakan untuk mengintegrasikan nilai ekologis aset karbon biru dengan kerangka akuntansi lingkungan dalam konteks pemerintah Kabupaten Donggala. Tahap kuantifikasi diawali dengan identifikasi empat spesies mangrove dominan di Desa Surumana yaitu *Sonneratia alba* (Pedada), *Avicennia marina* (Api-api), *Rhizophora apiculata* (Bakau), dan *Nypa fruticans* (Nipah). Empat spesies ini berkontribusi signifikan terhadap penyimpanan karbon biru di wilayah pesisir Donggala. *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina* banyak ditemukan di daerah lumpur terbuka dan tepi sungai, sedangkan *Rhizophora apiculata* tumbuh pada substrat berlumpur padat. *Nypa*

*fruticans* berada di bagian muara yang tergenang air payau, berperan besar dalam penyimpanan karbon tanah (*soil organic carbon*). Oleh karena itu, untuk mengetahui kontribusi aktual dari empat spesies dominan tersebut, dilakukan perhitungan biomassa atas permukaan tanah (AGB) menggunakan metode alometrik. Hasilnya total cadangan karbon yang tersimpan di lokasi penelitian dikuantifikasi sebesar 154,54 ton CO<sub>2</sub>e. Kuantitas fisik ini menjadi dasar bagi penilaian karbon biru. Berikut jenis mangrove dengan perhitungan luas lahan, diameter pohon, kepadatan kayu ( $\rho$ , g/cm<sup>3</sup>) pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Biofisik Spesies Mangrove yang Digunakan dalam Estimasi Biomassa

Jenis	Luas Lahan Awal	Diameter Pohon	Kepadatan Kayu (g/cm <sup>3</sup> )
<i>Sonneratia alba</i>	0,18 ha	118 cm	0,605
<i>Avicennia marina</i>	0,9 ha	100 cm	0,665
<i>Rhizophora apiculata</i>	0,91 ha	85 cm	0,815
<i>Nypa fruticans</i>	1,14 ha	210 cm	0,350

Data pada Tabel 1 menunjukkan perbedaan struktural yang signifikan untuk estimasi biomassa. Nipah memiliki diameter pohon tertinggi (210 cm), membuatnya paling padat material per volume, meskipun memiliki kepadatan kayu terkecil (0,350 g/cm<sup>3</sup>). Sebaliknya, Bakau memiliki kepadatan kayu terbesar (0,815 g/cm<sup>3</sup>), juga tercatat memiliki diameter pohon terendah (85 cm). Nipah menjadi penyumbang biomassa yang padat per unit volume, sementara Pedada menyumbang biomassa dari ukuran fisik batang yang lebih besar. Oleh karena itu, perbedaan karakteristik biofisik pada kepadatan kayu ( $\rho$ ) dan diameter pohon ini merupakan variabel kunci yang mendasari perhitungan stok karbon pada ekosistem mangrove.



Gambar 3. Parameter Biofisik Spesies Mangrove yang Digunakan dalam Estimasi Biomassa

Dengan mengacu pada variabel kunci biofisik tersebut, perhitungan penyerapan karbon pada ekosistem mangrove dilakukan menggunakan persamaan

alometrik yang dinyatakan dalam Persamaan (2), di mana  $\rho$  merupakan kepadatan kayu ( $\text{g/cm}^3$ ) dan  $D$  adalah diameter pohon (cm) [10]. Setelah biomassa di atas permukaan tanah (AGB) diperoleh, nilai tersebut dikonversi menjadi kandungan karbon (tC) dengan mengalikan 0,47, sesuai pedoman *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) yang menetapkan bahwa rata-rata 47% biomassa kering tanaman adalah karbon.

$$AGB = 0,251 \times \rho \times D^{2,46} \quad (2)$$

Selanjutnya, nilai karbon dikonversi menjadi ekuivalen  $\text{CO}_2$  ( $\text{tCO}_2\text{e}$ ) menggunakan faktor 3,67, yang berasal dari rasio massa molekul  $\text{CO}_2$  terhadap karbon (44/12), sebagaimana dinyatakan dalam IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* [20]. Dengan demikian, rumus lengkap untuk menghitung nilai ekonomi karbon sesuai dengan Persamaan (1).

Tabel 2. Estimasi Biomassa dan Konversi Karbon Biru ke Nilai Ekonomi





Jenis	Total Biomassa Mangrove	Stok Karbon (tC)	Stok $\text{CO}_2\text{e}$ ( $\text{tCO}_2\text{e}$ )	Harga Karbon Acuan (Rp/ $\text{tCO}_2\text{e}$ )	Nilai Ekonomi Stok Karbon (Rp)
Pedada ( <i>S.alba</i> )	18.978,3	8,91	32,73	144.000	4.713.120
Api-api ( <i>A.marina</i> )	13.883,3	6,52	23,94	144.000	3.447.360
Bakau ( <i>R.apiculata</i> )	11.407,8	5,36	19,68	144.000	2.833.920
Nipah ( <i>N.fruticans</i> )	45.331,6	21,30	78,19	144.000	11.259.360
Total	89.601,0	42,09	154,54	n/a	22.253.760

Selanjutnya, hasil kuantifikasi ini dianalisis potensi valuasi ekonominya menggunakan *Market Price Method*. Dengan merujuk pada harga acuan dari pasar karbon domestik IDX Carbon 2025 Rp 144.000 per ton  $\text{CO}_2\text{e}$ , total nilai moneter aset karbon di lokasi penelitian diestimasi sebesar Rp 22.253.760. Nilai ini menunjukkan bahwa ekosistem mangrove merupakan kekayaan tersembunyi (*Hidden Wealth*) yang memiliki nilai finansial terukur dan signifikan bagi modal alam daerah. Meskipun potensi aset terukur mencapai puluhan juta, temuan kualitatif menggarisbawahi adanya kesenjangan kritis dalam kerangka akuntansi daerah, di mana aset ini belum pernah dicatat dalam laporan aset atau neraca keuangan Kabupaten Donggala. Kesenjangan ini mencerminkan kegagalan akuntansi konvensional dalam menangkap nilai ekologis jangka panjang. Besarnya nilai ekonomi yang dihasilkan dari valuasi karbon biru tersebut menunjukkan urgensi pengembangan sistem pencatatan yang dapat mengakui penyerapan karbon sebagai aset yang dikelola oleh entitas terkhusus oleh pemerintah desa. Untuk menjembatani kesenjangan antara data ekologis dan kebutuhan akuntansi publik, penelitian ini mengembangkan nilai ekonomi karbon biru, sebagai dasar penyusunan laporan aset lingkungan daerah.

Nilai ekonomi yang dihasilkan pada Tabel 2 merepresentasikan nilai fisik dan ekonomi dari empat spesies mangrove utama di Desa Surumana, yaitu pedada, api-api, bakau, dan nipah, dengan luas total 3,14 hektar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa masing-masing ekosistem tidak hanya berperan sebagai penyimpan karbon, tetapi juga menghasilkan nilai ekonomi potensial bila dikonversi ke dalam satuan moneter karbon. Secara moneter, ekosistem pedada memiliki nilai ekonomi sebesar Rp 4.713.120, api-api sebesar Rp 3.447.360, bakau sebesar Rp 2.833.920, sedangkan nipah sebesar Rp 11.259.360. Nilai tertinggi dihasilkan oleh nipah, yang disebabkan oleh luas area

yang lebih besar serta kapasitas serapan biomassa yang lebih tinggi dibandingkan tiga spesies lainnya. Secara total, menunjukkan nilai ekonomi karbon mangrove mencapai Rp 22.253.760, yang digunakan sebagai dasar estimasi nilai aset lingkungan pesisir Desa Surumana berdasarkan pendekatan harga pasar karbon domestik.

Tabel.3 Nilai Ekonomi Ekosistem Mangrove Desa Surumana Periode 30 September 2025

Gambar	Jenis	Luas (ha)	Kondisi	Nominal (Rp/ $\text{tCO}_2\text{e}$ )
	Pedada	0,18	Baik	4.713.120
	Api-Api	0,91	Baik	3.447.360
	Bakau	0,91	Baik	2.833.920
	Nipah	1,14	Baik	11.259.360

Nilai moneter juga mengidentifikasi kondisi ekosistem yang secara umum dikategorikan baik, menunjukkan bahwa kawasan mangrove masih berada pada tingkat kesehatan ekologi yang memungkinkan akumulasi karbon berjalan optimal. Dengan demikian, nilai ekonomi menyajikan informasi penting terkait status fisik dan kualitas ekosistem, yang memiliki implikasi langsung terhadap strategi pelestarian dan pemanfaatannya.

Temuan ini memberikan beberapa implikasi penting bagi tata kelola lingkungan di Kabupaten Donggala. Pertama, keberadaan nilai ekonomi yang terukur menunjukkan bahwa ekosistem mangrove memiliki fungsi ekonomi nyata yang selama ini tidak tercatat dalam sistem pelaporan aset. Pengakuan aset karbon ini membuka peluang penerapan akuntansi lingkungan untuk memasukkan nilai ekologis ke dalam laporan keuangan pemerintah daerah. Kedua, hasil nilai ekonomi dapat menjadi dasar pembentukan sistem inventarisasi karbon biru daerah, yang berfungsi untuk memantau perubahan penyerapan karbon akibat pertumbuhan vegetasi, kerusakan habitat, maupun aktivitas rehabilitasi. Sistem ini mendukung implementasi *Measurement, Reporting, and Verification* (MRV) yang menjadi standar dalam kebijakan nilai ekonomi karbon nasional. Ketiga, informasi nilai moneter memberikan dasar bagi pemerintah daerah untuk menerapkan green budgeting, yaitu pengalokasian anggaran berbasis nilai ekologis. Kebijakan ini dapat diarahkan pada rehabilitasi mangrove, penguatan perlindungan kawasan, atau pengembangan ekonomi lokal berbasis konservasi sekaligus mendukung pencapaian target pengurangan emisi nasional. Nilai ekonomi karbon yang teridentifikasi dapat menjadi dasar pengembangan proyek perdagangan karbon pada platform IDX Carbon.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini mengintegrasikan temuan biofisik ekosistem mangrove di Desa Surumana dengan kerangka akuntansi lingkungan, sekaligus menjawab ketiga tujuan penelitian. Secara kuantitatif, analisis penyerapan karbon pada biomassa mangrove yang merupakan bagian dari tujuan pertama menunjukkan total cadangan karbon yang tersimpan sebesar 154,54 ton CO<sub>2</sub>e. Kuantitas fisik ini kemudian dikonversi untuk memenuhi tujuan kedua, menghasilkan estimasi nilai moneter aset sebesar Rp 22.253.760, menggunakan harga acuan Rp 144.000 per ton CO<sub>2</sub>e dari IDX Carbon. Meskipun nilai aset tersebut signifikan, temuan kualitatif mengonfirmasi adanya kesenjangan implementasi yang kritis di mana aset ini belum pernah dicatat dalam neraca daerah, mencerminkan kegagalan akuntansi konvensional dalam menangkap nilai ekologis. Untuk menjembatani hal tersebut dan mencapai tujuan ketiga, penelitian ini merumuskan nilai ekonomi mangrove sebagai salah satu ekosistem karbon biru berbasis kerangka SEEA-EA, di mana nilai Rp 22.253.760 kini dapat berfungsi sebagai saldo awal aset lingkungan yang transparan, memungkinkan pemerintah daerah untuk mencatat kerusakan aset sebagai kerugian aset lingkungan dan menjadikannya dasar bagi *green budgeting*.

#### Daftar Rujukan

- [1] Tis' in, M. (2024). *Potensi Ekosistem Padang Lamun Dalam Mendukung Implementasi Strategi Karbon Biru Di Teluk Palu, Sulawesi Tengah* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- [2] Liu, J., Failler, P., & Ramrattan, D. (2024). Blue carbon accounting to monitor coastal blue carbon ecosystems. *Journal of Environmental Management*, 352, 120008. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.120008>
- [3] Putri, A. A., Akbar, A. A., & Romiyanto, R. (2022). Ekosistem Pesisir Sebagai Penghasil Karbon Biru. *Journal of Environmental Policy and Technology*, 1(1),
- [4] Rahman, R., Tuahatu, J. W., & Tuhehay, C. Blue Carbon Potential of Mangrove Ecosystem on the Coast of Negeri Waai, Central Maluku Regency. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 18(1), 7-15. <https://doi.org/10.22146/jik.v18i1.8814>
- [5] Puspaningrum, D., Suleman, V., & Ernikaewati, E. (2023). Potensi blue carbon ekosistem mangrove pilohulata Gorontalo Utara. *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 6(2), 121-134. <https://doi.org/10.32662/gjfr.v6i2.3191>
- [6] Jones, M. J. (2003). Accounting for biodiversity: operationalising environmental accounting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 16(5), 762-789. <https://doi.org/10.1108/09513570310505961>
- [7] Bebbington, J., & Larrinaga, C. (2014). Accounting and sustainable development: An exploration. *Accounting, organizations and society*, 39(6), 395-413. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2014.07.002>
- [8] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. (2024). System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting (SEEA EA) (Statistical Papers Series F No. 124). Retrieved from [https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea\\_ea\\_f124\\_web\\_12dec24.pdf](https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_f124_web_12dec24.pdf)
- [9] Keith, H., Vardon, M., Lindenmayer, D., & Mackey, B. (2019, October). Accounting for carbon stocks and flows: Storage and sequestration are both ecosystem services. In *Proceedings of the 25th Meeting of the London Group on Environmental Accounting, Melbourne, Australia* (pp. 7-10).
- [10] Komiyama, A., Pongpam, S., & Kato, S. (2005). Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves. *Journal of tropical ecology*, 21(4), 471-477. <https://doi.org/10.1017/s0266467405002476>
- [11] Komiyama, A., Ong, J. E., & Pongpam, S. (2008). Allometry, biomass, and productivity of mangrove forests: A review. *Aquatic botany*, 89(2), 128-137. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.006>
- [12] Kauffman, J. B., & Donato, D. C. (2012). *Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests* (Vol. 86, p. 7). Bogor, Indonesia. <https://doi.org/10.17528/cifor/003749>
- [13] Fitriani, A., Hardiansyah, G., & Yani, A. (2025). The Economic Value of Carbon Stocks in PT Hutan Mulya Central Kalimantan. *Media Konservasi*, 30(1), 13-13. <https://doi.org/10.29244/medkon>
- [14] Pemerintah Indonesia. (2021). Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. *Database Peraturan BPK*, 10(1), 279-288. Retrieved from <https://peraturan.bpk.go.id/details/187122/perpres-no-98-tahun-2021>
- [15] Kennedy, P. S. J. (2025). Kajian Normatif atas Pengukuran, Pelaporan, dan Verifikasi dalam Perdagangan Karbon. *IKRA-ITH HUMANIORA: Jurnal Sosial dan Humaniora*, 9(1), 154-166. <https://doi.org/10.37817/ikraith-humaniora.v9i1.4216>

- [16] Adriansyah, M., & Wardhani, A. K. (2025). Carbon Exchange Trading and Monitoring Scheme In Indonesia and New Zealand. *Journal of Private and Commercial Law*, 26-51. <https://doi.10.20885/jpcol.vol2.iss1.art2>
- [17] Murdiyarso, D., Krisnawati, H., Adinugroho, W. C., & Sasmito, S. D. (2023). Deriving emission factors for mangrove blue carbon ecosystem in Indonesia. *Carbon Balance and Management*, 18(1), 12.
- [18] bmz. (2025). YKL dan Bonebula: Rehabilitasi mangrove di enam desa pesisir Donggala. Rindang.id. Retrieved from <https://rindang.id/2025/08/04/ykl-dan-bonebula-rehabilitasi-mangrove-di-enam-desa-pesisir-donggala>
- [19] Murdianto, E. (2020). *Penelitian Kualitatif (Teori dan Aplikasi disertai contoh proposal)*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat UPN" Veteran" Yogyakarta.
- [20] Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Vol. 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use)*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Retrieved from <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4>