



Produktivitas dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove di Telaga Wasti, Kabupaten Manokwari

Productivity and Decomposition Rate of Mangrove Waste in Wasti Lagoon, Manokwari District

Novalin Magdalena Jerumpon¹, Alianto², Fanny F.C. Simatauw^{3*},
Fitriyah Irmawati E. Saleh⁴, Mudjirahayu⁵, Selfanie Talakua⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Papua,
Jl. Gunung Salju, Amban, Kec. Manokwari, Papua Barat 98315

Dikirim: 5 November 2025; Disetujui: 5 Desember 2025; Diterbitkan: 29 Desember 2025

DOI: [10.47039/ish.7.2025.91-98](https://doi.org/10.47039/ish.7.2025.91-98)

Inti Sari

Produktivitas dan dekomposisi serasah mangrove merupakan sumber produktivitas perikanan di muara dan penyumbang nutrisi perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tingkat produktivitas dan laju dekomposisi serasah mangrove jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora apiculata* dan kondisi lingkungan perairan di Telaga Wasti, Kabupaten Manokwari. Metode yang digunakan untuk menghitung serasah mangrove menggunakan *litter trap* dan untuk laju dekomposisi menggunakan *litter bag*. Pemanenan dan dekomposisi serasah masing-masing dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada hari ke 7, 14, 21 dan 28. Hasil penelitian menunjukkan *R. apiculata* memiliki nilai produksi serasah mangrove tertinggi produksi serasah sebesar 278,44 g/m²/28 hari dibandingkan *S. alba* (198,14 gram/28 hari). Untuk laju dekomposisi serasah mangrove jenis *R. apiculata* memiliki laju dekomposisi lebih tinggi dibandingkan pada jenis *S. alba*. Laju dekomposisi serasah *R. apiculata* adalah 7,40 gram/minggu atau 1,06 gram/hari setara dengan 18,61 %/minggu atau 2,66 %/hari, sedangkan *S. alba* nilai 5,04 gram/7 hari atau 0,72 gram/hari atau setara dengan 17,79 %/minggu atau 2,54 %/hari. Nilai parameter lingkungan untuk DO berkisar 6-7,9 mg/L, suhu perairan 30-31,8 °C, pH berkisar 7-8,5, dan salinitas 27 – 30 ‰.

Kata kunci: Produktivitas, laju dekomposisi, serasah mangrove.

Abstract

Productivity and decomposition of mangrove litter are sources of fisheries productivity in estuaries and contributors to aquatic nutrition. The purpose of this study is to describe the productivity level and decomposition rate of mangrove litter of Sonneratia alba and Rhizophora apiculata and the condition of the aquatic environment in Wasti Lake, Manokwari Regency. The method used to calculate mangrove litter uses litter trap and for decomposition rate uses litter bags. Harvesting and decomposition of litter were carried out 4 times, respectively, on days 7, 14, 21 and 28. The results showed that Rhizophora apiculata had the highest mangrove litter production value of 278.44 g/m²/28 days compared to Sonneratia alba (198.14 grams/28 days). For the decomposition rate of mangrove litter of Rhizophora apiculata. Rhizophora apiculata has a higher rate of decomposition than in the Sonneratia alba species. The decomposition rate of Rhizophora apiculata litter was 7.40 grams/week or 1.06 grams/day equivalent to 18.61 %/week or 2.66 %/day, while Sonneratia alba had a value of 5.04 grams/7 days or 0.72 grams/day or equivalent to 17.79 %/week or 2.54 %/day. Environmental parameter values for DO range from 6-7.9 mg/L, water temperature 30-31.8 °C, pH ranges from 7-8.5, and salinity 27 – 30‰.

Keywords: Productivity, decomposition rate, mangrove waste.

* Korespondensi Penulis

Tlp : +6281213679120

Email : fannysimatauw137@gmail.com



I. Pendahuluan

Telaga Wasti merupakan wilayah pesisir di Kabupaten Manokwari yang memiliki hutan mangrove dengan luas areal ± 25 ha dan sering dimanfaatkan penduduk setempat untuk keperluan hidup (Rumwaropen *et al.*, 2019). Walaupun hutan mangrove memiliki fungsi ekologi dan manfaat sosial ekonomi penting, saat ini keberadaannya telah mengalami perubahan fungsi, seperti yang sedang terjadi saat ini. Selain dimanfaatkan untuk kebutuhan dan sumber penghasilan penduduk setempat, perkembangan pembangunan yang terjadi saat ini mengakibatkan pembukaan hutan mangrove semakin luas, dan ini menyebabkan terjadinya pengalihan atau terganggunya fungsi. Pengalihan fungsi tersebut mengakibatkan terjadinya degradasi yang membuat fungsi ekologi mangrove terganggu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Ekosistem hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lain dengan dekomposisi bahan organik yang tinggi (Suprpto *et al.*, 2016), dan menjadikannya sebagai mata rantai ekologis yang penting bagi kehidupan makhluk hidup yang berada di perairan sekitarnya. Bahan organik menjadikan hutan mangrove sebagai tempat sumber makanan dan tempat hidup berbagai biota seperti ikan, udang dan kepiting. Produksi ikan dan udang di perairan laut sangat bergantung dengan produksi serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove. Berbagai kelompok moluska ekonomis juga sering ditemukan berasosiasi dengan tumbuhan penyusun hutan mangrove (Karimah, 2017).

Mangrove memegang peranan yang unik dan tidak dapat digantikan oleh hutan maupun ekosistem lain, yaitu sebagai mata rantai siklus unsur hara yang penting artinya bagi organisme perairan (Wahyuni, 2016). Tinggi atau rendahnya produktivitas serasah dipengaruhi oleh diameter pohon, daun-daun baru yang tumbuh, dan keterbukaan pasang surut (Ampun *et al.*, 2020). Dalam konteks global, rawa bakau telah diakui sebagai ekosistem yang sangat produktif, yang tidak hanya memiliki tingkat produktivitas primer yang tinggi, tetapi juga mengeksplor bahan organik dan mendukung berbagai organisme akuatik (Suprpto *et al.*, 2016). Sumber penting bahan organik sebagian besar berasal dari

masuk dari daratan melalui aliran sungai, hal ini menyebabkan di daerah pesisir yang berdekatan dengan muara sungai biasanya terdapat kandungan bahan organik yang relatif tinggi (Riniatsih, 2016).

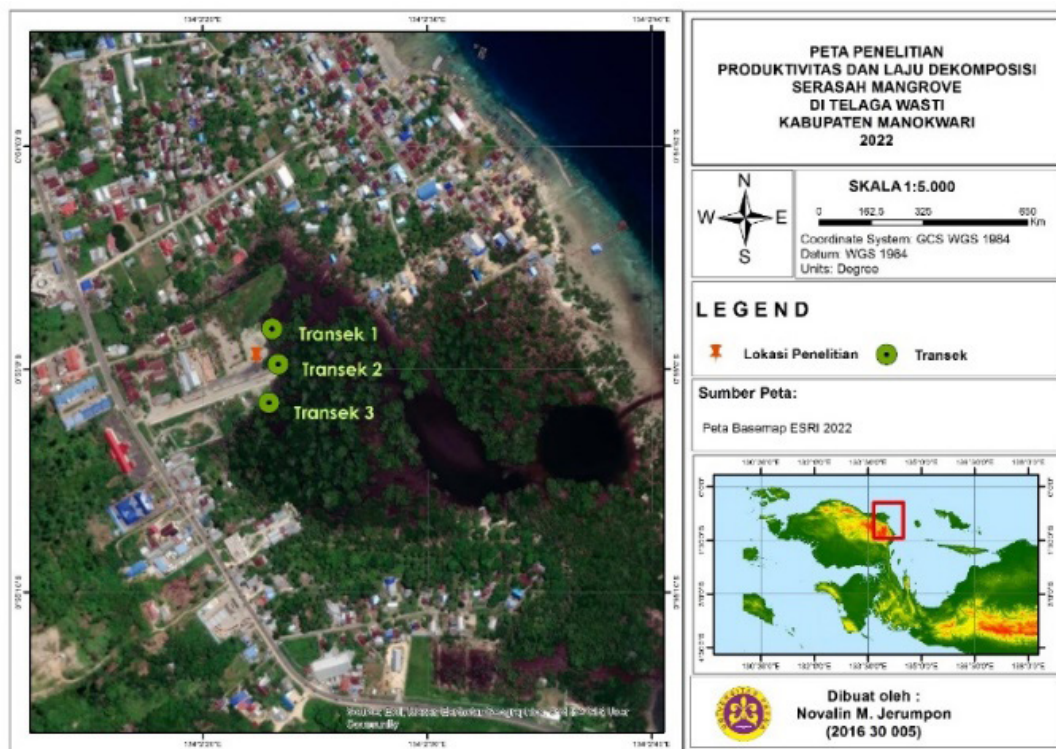
Laju dekomposisi serasah merupakan suatu proses penghancuran bagi organisme yang terjadi secara bertahap sehingga strukturnya tidak lagi kompleks, tetapi telah terurai menjadi karbondioksida, air dan komponen mineral. Dekomposisi merupakan suatu proses dimana organisme yang telah mati mengalami penghancuran menjadi pecahan dan menjadi partikel yang lebih kecil lagi serta menghasilkan unsur hara yang dimanfaatkan untuk menopang pertumbuhan mangrove (Ampun *et al.*, 2020).

Ekosistem mangrove di Telaga Wasti, Kabupaten Manokwari mengalami tekanan akibat pemanfaatan lahan menjadi pemukiman penduduk. Hal ini menyebabkan terjadinya degradasi yang mengakibatkan menurunnya fungsi ekologis mangrove, khususnya produktivitas serasah dan proses dekomposisinya. Padahal, serasah mangrove merupakan sumber utama bahan organik dan unsur hara yang menopang keberlanjutan biota perairan, yang pada akhirnya juga dimanfaatkan masyarakat setempat. Sampai saat ini, informasi mengenai tingkat produktivitas serasah dan laju dekomposisi mangrove di Telaga Wasti masih terbatas, sehingga penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui kontribusi mangrove terhadap ekosistem perairan sekaligus sebagai dasar pengelolaan berkelanjutan.

II. Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan yaitu bulan Oktober sampai November 2022 di kawasan hutan mangrove Telaga Wasti Kabupaten Manokwari (Gambar 1).

Analisis hasil serasah dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk menggambarkan secara umum bagaimana produktivitas dan laju dekomposisi serasah. Pengambilan data produktivitas serasah mangrove dilakukan dengan menggunakan *litter-trap*/jaring perangkap serasah (Tang

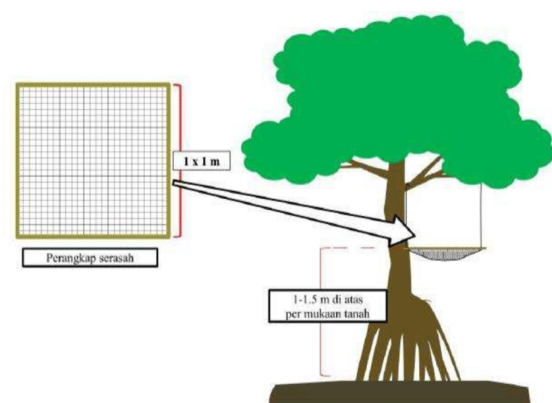


Gambar 1. Lokasi Penelitian

et al., 2016) dan laju dekomposisi serasah menggunakan *litter bag* (wadah serasah). Pengambilan serasah mangrove dan laju dekomposisi serasah dilakukan secara langsung di lapangan, kemudian serasah dibawa ke laboratorium untuk dikeringkan di dalam oven dan ditimbang berat basah serta berat kering dengan menggunakan timbangan analitik. Pemasangan *Litter-trap* dilakukan dengan cara *purposive*.

Pengambilan serasah mangrove (daun, bunga, buah, ranting) menggunakan jaring penangkap/penampung serasah yang dibuat dengan menggunakan pipa berbentuk persegi yang berukuran 1m x 1m. Pemasangan *litter-trap* dilakukan pada pohon mangrove yang masuk dalam transek pengamatan, jaring penangkap serasah dibentangkan di bawah pohon mangrove. *Litter-trap* akan dibiarkan menampung guguran serasah selama 28 hari dengan selang waktu pengambilan serasah selama 7 hari, pengambilan serasah sebanyak 4 kali yaitu pada hari 7, 14, 21, 28, setelah itu serasah mangrove yang tertampung di jaring penampung dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu diberi label. Selanjutnya serasah dibawa ke laboratorium, dipisahkan komponen ranting, daun, buah, dan bunga lalu ditimbang

berat basah kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 60°C selama 24 jam. Penimbangan berat basah dan berat kering menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 gram. Rancangan pemasangan *litter-trap* dapat lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi pemasangan perangkap serasah pada mangrove (Aida *et al.*, 2014)

Prosedur pengukuran laju dekomposisi serasah menggunakan *litter-bag*. Dekomposisi serasah berupa daun, bunga, buah, ranting yang ditempatkan dalam *litter-bag* yang terbuat dari nylon berlubang yang diletakkan di lantai hutan mangrove, proses pengambilan serasah dilakukan selama 7 hari, pengambilan

serasah sebanyak 4 kali yaitu pada hari 7, 14, 21, 28. Adapun langkah-langkah pengukuran dekomposisi serasah sebagai berikut :

1. Serasah berupa daun, bunga, buah, ranting yang telah diketahui berat kering dimasukkan ke dalam *litter-bag* dengan ukuran 10cm x 20cm.
2. Pemasangan *litter-bag* diletakkan secara acak di lantai hutan mangrove. Semua *litter-bag* diikatkan pada akar mangrove agar tidak terbawa arus saat pasang.
3. Pengambilan *litter-bag* dilakukan setelah mengalami dekomposisi sebanyak 4 kali yaitu hari ke 7, 14, 21, 28. Kemudian serasah dari *litter-bag* tersebut dibawa ke laboratorium dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 24 jam (Siegers, 2015).



Gambar 3. Ilustrasi pemasangan *Litter-Bag*

Diameter batang pohon diukur dengan menggunakan meteran kain. Diameter batang yang diukur setinggi dada atau *Diameter at Breast Height* (DBH). Jika tepat pada daerah batang setinggi dada terdapat percabangan, maka diameter yang diukur terletak dibawah percabangan. Jika pada daerah batang setinggi dada terdapat pola perakaran tunjang, maka pengukuran diameter dilakukan pada 50 cm di atas leher akar.

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada setiap titik pengamatan yang dilakukan selama penelitian. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, *dissolved oxygen* (DO), salinitas, dan pH perairan. Pengukuran suhu perairan dan DO menggunakan DO meter, pengukuran salinitas menggunakan

refraktometer. Pengukuran pH menggunakan pH meter.

Analisis produksi serasah dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut Siegers, (2015) :

Keterangan :

X_j = Rata-rata produksi serasah setiap ulangan pada periode waktu tertentu

X_i = Produksi serasah setiap ulangan pada periode waktu tertentu (ke $i = 1, 2, 3., n$)

n = Jumlah *litter-trap* pengamatan.

m^2 = luasan litter trap ($1m^2$)

g = berat serasah mangrove (gram)

Perhitungan laju dekomposisi serasah dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Siegers, 2015) :

Keterangan :

R = Laju dekomposisi (g/hari)

T = Waktu pengamatan (hari)

W_0 = Berat kering sampel serasah awal (g)

W_t = Berat kering sampel serasah setelah waktu pengamatan ke- t (g)

Persentase penguraian serasah diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Siegers, 2015) :

Keterangan :

Y = Persentase serasah daun yang mengalami dekomposisi

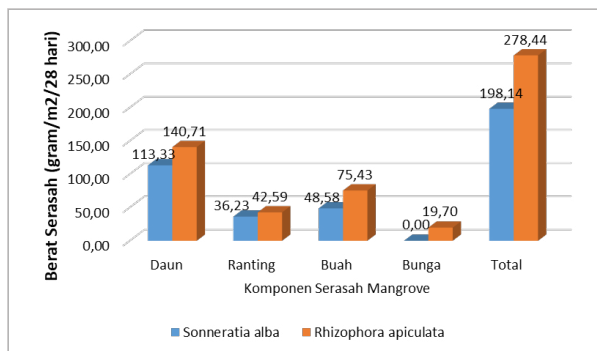
W_0 = Berat kering serasah awal (g)

W_t = Berat kering serasah setelah waktu pengamatan ke- t (g)

III. Hasil dan Pembahasan

A. Produktivitas Serasah Mangrove Jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora apiculata*

Produksi serasah merupakan bahan organik yang dihasilkan dari bagian pohon mangrove yang mati diantaranya daun, ranting, buah dan bunga. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan total produksi serasah pada jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora apiculata* (Gambar 4).



Gambar 4. Produksi serasah (berat basah) berdasarkan jenis mangrove dan komponennya.

Hasil berat basah persentase produksi serasah paling banyak terdapat pada *R. apiculata* yaitu 278,44 gram/28 hari (atau 55%), sedangkan pada *S. alba* produksi serasah yaitu 198,14 gram/28 hari (atau 45%). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Elungan *et al.*, (2022) di lokasi yang sama sebesar 79,19 gr/m²/28 hari, penelitian saat ini dengan spesies yang sama memiliki produksi serasah yang lebih banyak diduga karena adanya peningkatan penutupan tajuk dan jumlah komponen serasah yang diamati lebih sedikit (tanpa buah).

Persentase produksi serasah mangrove *R. apiculata* sebesar 55% dan *S. alba* sebesar 45%. Sedangkan persentase produksi serasah berdasarkan berat tiap komponen bagian mangrove yang terdiri dari daun, ranting, bunga dan buah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase produksi komponen *S. alba* dan *R. apiculata*

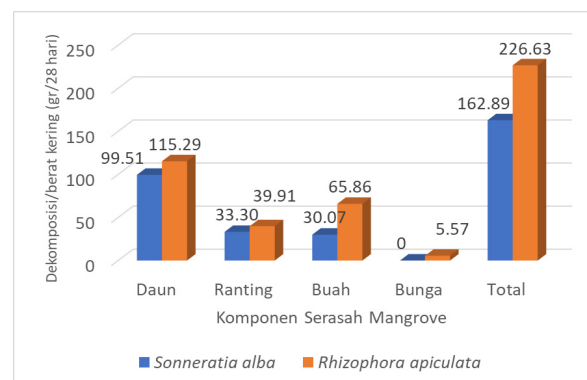
Jenis Mangrove	Komponen Serasah Mangrove			
	Daun	Ranting	Buah	Bunga
<i>S. alba</i>	57,19%	18,28%	24,52%	0%
<i>R. apiculata</i>	50,53,8%	15,29%	27,09%	7,08%

Tabel 1 menunjukkan bahwa produktivitas serasah tertinggi baik *S. alba* maupun *R. apiculata* adalah komponen daun. Komponen daun memiliki persentase tertinggi disebabkan karena bentuk daun yang lebih lebar dan tipis sehingga lebih mudah jatuh bila diembus angin dibandingkan ranting, bunga dan buah yang lebih kuat. Produktivitas serasah daun yang tinggi, disebabkan karena proses

pembentukan daun lebih cepat jika dibandingkan organ reproduksi (bunga dan buah) dan ranting (Siska dan Damsir, 2022). Penelitian Rusianti *et al.*, (2022) mengenai komponen penyusun serasah, menyimpulkan serasah tertinggi berasal dari daun 87.6 %, ranting 8,1 % dan bunga 4,3 %.

B. Laju Dekomposisi Serasah Jenis *S. alba* dan *R. apiculata*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses dekomposisi serasah mangrove selama 28 hari belum ada serasah terdekomposisi secara sempurna (100%) Hasil akhir berat kering dari dekomposisi serasah selama 28 hari sebagaimana pada Gambar 5 .



Gambar 5. Hasil akhir dekomposisi serasah (berat kering) berdasarkan jenis mangrove dan komponennya.

Total bobot kering serasah pada *R. apiculata* yaitu 226,63 g/m²/28 hari sedangkan pada *S. alba* sebanyak 162,89 g/m²/28 hari. Penurunan bobot/berat serasah mangrove menunjukkan sisa-sisa cercaan serasah komponen mangrove yang semakin lama semakin berubah bentuk menjadi partikel-partikel halus selama periode pengamatan. Perubahan tersebut terjadi karena adanya organisme makrobentos dan pengaruh fisika seperti pengikisan oleh angin dan pergerakan molekul air yang terjadi pada saat pasang. Dekomposisi serasah daun mangrove memberikan sumbangan terbesar untuk kesuburan perairan yaitu nutrisi, nitrogen dan fosfor, suhu, salinitas, dan pH (Siegers, 2015).

Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui laju dekomposisi serasah dimana laju dekomposisi serasah *S. alba* nilai 5,04 gram/7 hari atau 0,72 gram/hari dan *R. apiculata* adalah 7,40 gram/7

hari atau 1,06 gram/hari. Persentase penguraian dekomposisi serasah tertinggi pada *R. apiculata* dengan nilai 18,61 %/minggu atau 2,66 %/hari dan pada *S. alba* 17,79 %/minggu atau 2,54 %/hari. Laju dekomposisi *R. apiculata* berlangsung sedikit lebih cepat dibanding laju dekomposisi mangrove jenis *S. alba*. Hasil penelitian ini berbeda dengan Patty (2010) di Desa Bahoi, Minahasa Utara, didapatkan bahwa laju dekomposisi *S. alba* lebih cepat dibanding *R. apiculata*.

Perbedaan laju dekomposisi disebabkan banyak faktor diantaranya suhu, lama perendaman, kerapatan mangrove dan adanya interaksi dinamis antara substrat, biota, dan lingkungan. Dekomposisi erat berkaitan dengan kerapatan, hal ini merupakan satu faktor yang dapat mempengaruhi persentase laju dekomposisi (Dui *et al.*, 2022). Faktor lingkungan serta kualitas serasah itu sendiri, yang berperan sebagai sumber energi dan nutrisi vital bagi komunitas mikroorganisme (Murphy *et al.*, 1998 dalam Sari *et al.*, 2014). Komposisi kimia daun mangrove, khususnya unsur Karbon (C), Nitrogen (N), dan Fosfor (P), menjadi penentu utama kecepatan dekomposisi. Serasah dengan kadar N tinggi diketahui lebih mudah dicerna sehingga terurai lebih cepat (Choong *et al.*, 1992), demikian pula dengan serasah yang memiliki rasio C:N rendah (Bosire *et al.*, 2005). Di sisi lain, faktor fisik seperti durasi perendaman pasang surut turut mempengaruhi tingkat penghancuran serasah mangrove (Mfilinge *et al.*, 2002; Bosire *et al.*, 2005).

c. Parameter Lingkungan

Suhu selama penelitian berkisar antara 30-31,8°C. Berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut parameter suhu 28-30°C dengan deviasi 2°C, sehingga kisaran suhu di Telaga Wasti masih memenuhi baku mutu untuk biota mangrove. Kisaran suhu air yang bervariasi dapat dipengaruhi oleh waktu pengukuran, misalnya Usman *et al.*, (2013) melaporkan adanya perbedaan suhu air pada pagi dan siang hari yang disebabkan perbedaan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh permukaan air.

Berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut parameter pH 7-8,5. Nilai derajat keasaman (pH) perairan selama penelitian berkisar antara 8-8,90, nilai ini sedikit lebih tinggi dari baku mutu

akan tetapi perbedaan nilai pH di perairan dipengaruhi oleh karakteristik oseanografi dan geomorfologi daerah tersebut. Perairan terbuka cenderung memiliki nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan tertutup, pulau kecil memiliki nilai pH cenderung basa dan pulau besar dengan banyak aliran sungai cenderung menurunkan nilai pH menjadi asam. Hal ini sejalan dengan penelitian Schaduw (2018) yang melaporkan nilai pH pada Pulau Manado Tua tertinggi 8,20 dan terendah pada pulau Bunaken yaitu 8,07.

Nilai oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 6-7,9 mg/l. Nilai ini memenuhi baku mutu air laut untuk mangrove menurut PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut parameter DO >5 mg/L.

Nilai salinitas berkisar antara 27‰-30‰, nilai salinitas ini sedikit berbeda dengan salinitas yang didapatkan oleh Elungan *et al.*, (2022) di Telaga Wasti tahun 2021 dimana nilai salinitas berkisar 25 – 27,5 ‰ dan penelitian Hartanto *et al.*, (2021) di Pantai Dosa, Kabupaten Manokwari dimana nilai salinitas berkisar antara 30-35‰. Berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut untuk parameter salinitas adalah 32-34‰ dengan perubahan sampai 5% dari salinitas musiman sehingga salinitas di Telaga Wasti masih memenuhi baku mutu.

IV. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produktivitas, laju dekomposisi dan presentasi penguraian serasah mangrove jenis *Rhizophora apiculata* lebih tinggi dari jenis *Sonneratia alba* di Telaga Wasti Kabupaten Manokwari.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua teman mahasiswa Program studi MSP yang membantu pengambilan data lapangan. Para asisten laboratorium yang telah membantu di Laboratorium Sumberdaya Akuatik FPIK, serta para dosen yang memberi saran masukan selama proses penulisan penelitian. Kepada reviewer dan editor atas perbaikan naskah berdasarkan saran-saran hingga diterbitkan pada Jurnal Igya Ser Hanjop Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Papua Barat.

V. Daftar Pustaka

- Ampun, A. C. R. A., Karang, I. W. G. A., & Suteja, Y. (2020). Laju dekomposisi serasah daun mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Sonneratia alba* di kawasan hutan mangrove. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1), 100–105. <https://doi.org/10.24843/jmas.2020.v06.i01.p12>
- Bosire, J.O., Guebas, F.D., Kairo J.G., Kazungu, J., Dehairs, F., Koedam, N. 2005. Litter degradation and CN dynamics in reforested mangrove plantations at Gazi Bay Kenya. *Biological Conservation*, 126:287–295. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.06.007>
- Choong, V.C., Sesakumar, A., Leh, M.U.C., Cruz, R.D. 1992. The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 31:703–722. [https://doi.org/10.1016/0272-7714\(90\)90021-I](https://doi.org/10.1016/0272-7714(90)90021-I)
- Dui, M. K., Wijaya, N. I., & Sa, N. (2022). Produksi dan laju dekomposisi serasah daun mangrove di kawasan wisata mangrove Gununganyar Surabaya. *Journal of Tropical Marine Science*, 4(1), 16–28. <https://doi.org/10.30649/jrkt.v4i1.63>
- Elungan, G. R., Simatauw, F. C., Saleh, F. I. E., Widiastuti, N., Manangkalangi, E., & Putri, N. A. (2022). Struktur vegetasi mangrove dan produksi serasah mangrove *Sonneratia alba* di Telaga Wasti Kabupaten Manokwari, Papua Barat. *Iggya Ser Hanjop: Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 4(2), 93–103. <https://doi.org/10.47039/ish.4.2022.93-103>
- Hartanto, A. D., Manangkalangi, E., & Saleh, F. I. (2021). Produktivitas serasah jenis mangrove *Avicennia marina* dan *Sonneratia alba* di Pantai Dosa Kabupaten Manokwari. Dalam *Prosiding SNAIL 2021: Seminar Nasional Ilmu Lingkungan – Tata Kelola Lingkungan untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan* (pp. 42–59).
- Karimah. (2017). Peran ekosistem hutan mangrove sebagai habitat untuk organisme laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 51–58. <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i2.497>
- Mfilinge, P.L., Meziane, T., Bachok, Z., Tsuchiya, M. 2005. Litter dynamics and particulate organic matter outwelling from a subtropical mangrove in Okinawa Island, South Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 63:301–313. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.11.022>
- Patty, W. (2010). Analisa produktivitas dan laju dekomposisi serasah daun mangrove di Desa Baho. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 6(2), 91–95. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/chemprog/article/view/18986>
- Riniatsih, I. (2016). Distribusi muatan padatan tersuspensi (MPT) di padang lamun di perairan Teluk Awur dan Pantai Prawean Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(3), 121–129. <https://doi.org/10.14710/jkt.v18i3.523>
- Rumwaropen, Y. F., Nugroho, B., & Sineri, A. (2019). Dampak alih fungsi hutan mangrove terhadap ekonomi masyarakat di Telaga Wasti Sowi IV Manokwari Papua Barat. *Cassowary*, 2(1), 30–48. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v2.i1.21>
- Rusianti, C. R., Saleh, F. I. E., Talakua, S., Alianto, A., Mangando, S., Demena, Y. E., Manalu, E., Eldiester, F. C., Rumbino, F. N. Y., & Raharjo, S. (2022). Struktur vegetasi mangrove dan produksi serasah mangrove *Sonneratia alba* di Telaga Wasti Kabupaten Manokwari, Papua Barat. *Iggya Ser Hanjop: Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 4(2), 93–103. <https://doi.org/10.47039/ish.4.2022.93-103>
- Sari, N., Adriman., Nur El Fajri. 2014. The Production and Decomposition Rate of Mangrove Litter in The Sungai Alam Village, Bengkalis Sub-district, Bengkalis Regency, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa. FPIK Universitas Riau*. hal 1-7
- Schaduw, J. N. (2018). Distribusi dan karakteristik kualitas perairan ekosistem mangrove pulau kecil Taman Nasional Bunaken. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 40–50. <https://doi.org/10.22146/mgi.32204>
- Siegers, W. H. (2015). Analisis produktivitas serasah mangrove di perairan Desa Hanura Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pasawaran Lampung. *Jurnal Ilmu Perairan Tropis*, 2(1), 45–60.
- Suprpto, O., Harahap, S., & Herawati, T. (2016). Analysis of coast physical vulnerability in coastal of southern Garut coastal West Java. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 51–57.

- Siska, F., & Damsir. (2022). Produktivitas serasah *Avicennia marina* dan *Rhizophora apiculata* di Cagar Alam Pulau Dua, Banten. *Bio Sains: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(1), 1–12.
- Tang, M., Nur, A. I., & Ramli, D. M. (2016). Studi kondisi ekosistem mangrove dan produksi detritus di pesisir Kelurahan Lalowaru Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(4), 439–450.
- Usman, L., Syamsuddin, & Hamzah, S. N. (2013). Analisis vegetasi mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 11–17. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/nike/article/view/1211>
- Wahyuni, I. (2016). Analisis produksi dan potensi unsur hara serasah mangrove di Cagar Alam Pulau Dua Serang, Banten. *Biodidaktika*, 11(2), 66–76.