

Litter Production of *Enhalus acoroides* and *Thalassia hemprichii* in the seagrass ecosystem of Tanjung Tiram, Inner Ambon Bay

Produksi Serasah *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Ekosistem Lamun Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam

Krisye Pasanea^{1*}, Junita Supusepa¹, Amelia Putri¹

*Corresponding author email: krisye.pasanea@lecturer.unpatti.ac.id

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Maluku 97233, Indonesia.

Abstract. Seagrasses are important primary producers that support marine life. The litter, or fallen leaves, of seagrasses plays a vital role as a source of nutrients in coastal ecosystems. One of the seagrass ecosystems found in Inner Ambon Bay is located in Tanjung Tiram. Studies on litter production have been extensively conducted in mangrove ecosystems; however, in the Maluku region, only one such study has been reported, and no research on seagrass litter production has yet been documented. Litter production serves as an important indicator for assessing coastal ecosystem functioning and blue carbon stocks. Therefore, this study aimed to analyze the litter production of two seagrass species, *Enhalus acoroides* and *Thalassia hemprichii*, in the Tanjung Tiram waters of Inner Ambon Bay. The research was conducted from July to August 2025 in the Tanjung Tiram seagrass ecosystem, Ambon City. Litter production was measured using the cage method, constructed from a 3 mm mesh nylon net with dimensions of 0.5 × 0.5 m. Prior to cage installation, the substrate was cleared of existing litter material and benthic organisms, and seagrass density was subsequently estimated. The study period lasted for 3 × 24 hours, with floating and sunken litter collected every 24 hours. The collected litter was oven-dried and weighed to determine dry biomass. Results showed that both *E. acoroides* and *T. hemprichii* produced higher amounts of sunken litter (0.0082 g dry weight/shoot/day and 0.0063 g dry weight/shoot/day, respectively) compared to floating litter (0.0062 g dry weight/shoot/day and 0.0028 g dry weight/shoot/day, respectively). The total litter production of *E. acoroides* (0.0144 g dry weight/shoot/day) was higher than that of *T. hemprichii* (0.0091 g dry weight/shoot/day).

Keywords: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, litter production, seagrass ecosystem, Tanjung Tiram.

Abstrak. Lamun merupakan produsen primer yang penting bagi kehidupan organisme di laut. Serasah atau daun-daun lamun yang gugur memiliki peran sebagai penyedia nutrisi. Ekosistem lamun yang bisa ditemukan di Teluk Ambon Dalam salah satunya terdapat di Tanjung Tiram. Penelitian terkait produksi serasah sudah banyak dilakukan pada ekosistem mangrove. Namun sejauh ini di wilayah Maluku hanya ditemukan satu penelitian. Sedangkan untuk penelitian produksi serasah lamun belum ditemukan di wilayah Maluku. Produksi serasah merupakan indikator penting dalam mengukur fungsi ekosistem pesisir dan cadangan karbon biru. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis produksi serasah dari jenis lamun *E. acoroides* dan *T. hemprichii* di perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2025 di ekosistem lamun Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam, Kota Ambon. Metode yang akan digunakan untuk mengetahui produksi serasah, yaitu menggunakan metode kurungan. Kurungan tersebut terbuat dari waring dengan mesh size 3 mm dan masing-masing sisinya berukuran 0,5 x 0,5 m. Sebelum pemasangan kurungan, substrat dasar dibersihkan dari material serasah dan organisme benthik, kemudian dihitung kerapatan lamun. Periode penelitian berlangsung selama 3 x 24 jam dengan interval pengambilan sampel serasah terapung dan tenggelam setiap 24 jam. Serasah yang didapatkan kemudian dikeringkan dan ditimbang. *E. acoroides* dan *T. hemprichii* memiliki produksi serasah lamun tenggelam (0,0082 gbk/tgk/hr dan 0,0063 gbk/tgk/hr) yang lebih banyak dibandingkan dengan yang terapung (0,0062 gbk/tgk/hr dan 0,0028 gbk/tgk/hr). Sedangkan untuk total produksi serasah *E. acoroides* (0,0144 gbk/tgk/hr) lebih banyak dibandingkan dengan *T. hemprichii* (0,0091 gbk/tgk/hr).

Kata Kunci: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, produksi serasah, ekosistem lamun, Tanjung Tiram.

Copyright © 2025 The Author(s).

This is an open access article under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



To cite this article (APA Style):

Pasanea, K., Supusepa, J., & Putri, A. (2025). Litter Production of *Enhalus acoroides* and *Thalassia hemprichii* in the seagrass ecosystem of Tanjung Tiram, Inner Ambon Bay. *Nekton*, 5(2), 186–193. <https://doi.org/10.47767/nekton.v5i2.1074>

<https://ojs.poltesa.ac.id/index.php/nekton>

Submitted: 18 Sep 2025; Received in revised form: 31 Oct 2025; Accepted: 6 Nov 2025; Published regularly: 7 Nov 2025

PENDAHULUAN

Lamun diketahui sebagai satu-satunya tanaman berbunga yang dapat hidup dan bertumbuh di perairan laut (Krisye et al., 2023a). Lamun dapat menyebar dengan cepat di perairan sehingga membentuk suatu hamparan luas yang disebut padang lamun. Ekosistem lamun merupakan satu dari tiga ekosistem penting di daerah pesisir dan laut selain terumbu karang dan mangrove (Pasanea et al., 2024). Ekosistem ini memiliki fungsi dan peranan secara ekologi diantaranya sebagai tempat mencari makan, tempat memijah dan tempat asuhan beberapa organisme. Selain itu, ekosistem lamun juga merupakan produsen primer di perairan dan penyimpanan karbon (Dewi et al., 2023). Sebagai produsen primer, lamun melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat yang akan dimanfaatkan oleh organisme herbivora dan organisme detritus yang memanfaatkan daun lamun yang gugur.

Daun lamun yang gugur karena faktor fisik lingkungan perairan atau karena usia tanaman yang sudah tua dinamakan serasah. Serasah berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi ekosistem. Ketika serasah tersebut turun ke dasar substrat, maka akan mengalami degradasi yang oleh mikroorganisme. Melalui proses degradasi ini, partikel-partikel serasah berubah menjadi materi organik yang kemudian terbawa oleh arus menuju ekosistem di sekitarnya sehingga mampu memperkaya ekosistem tersebut yang sebelumnya miskin kandungan bahan organik (Krisye, 2012).

Teluk Ambon Dalam memiliki ekosistem yang begitu kompleks karena terdapat lamun, mangrove dan makroalga (Suyadi, 2012; Rugebregt et al., 2020; Litaay, 2014). Ekosistem lamun yang bisa ditemukan di Teluk Ambon Dalam salah satunya terdapat di Tanjung Tiram dengan luas kurang lebih 8 Ha (Krisye et al., 2023b). *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* merupakan dua jenis lamun yang dominan tumbuh di perairan Tanjung Tiram (Rugebregt et al., 2020).

Produksi serasah merupakan indikator penting dalam mengukur fungsi ekosistem pesisir dan cadangan karbon biru. Penelitian terkait produksi serasah sudah banyak dilakukan namun sebagian besar pada ekosistem mangrove. Sejauh ini di wilayah Maluku hanya ditemukan satu penelitian produksi serasah di ekosistem mangrove yang dilakukan oleh Marasabessy et al. (2017). Sedangkan untuk penelitian produksi serasah lamun belum ditemukan di wilayah Maluku. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis produksi serasah dari jenis lamun *E. acoroides* dan *T. hemprichii* di perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam.

METODE PENELITIAN

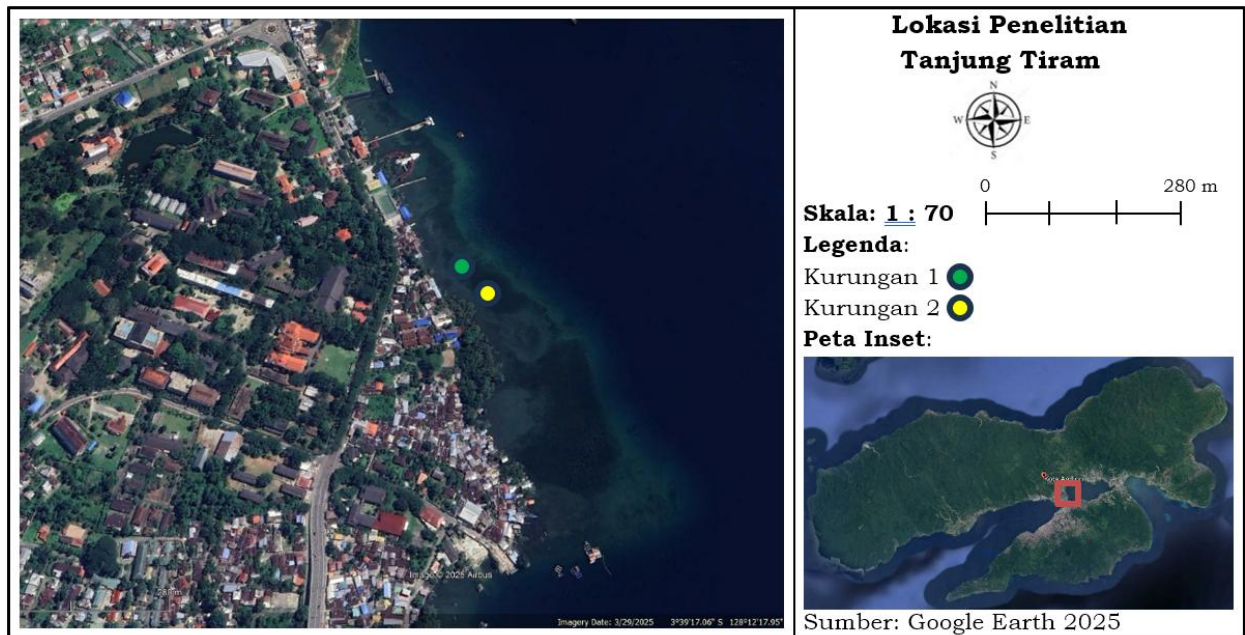
Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2025 di ekosistem lamun Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam, Kota Ambon (Gambar 1). Titik koordinat untuk kurungan 1 (3°39'7.79"S dan 128°11'50.62"E), sedangkan untuk kurungan 2 (3°39'9.83"S dan 128°11'52.64"E).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengambilan data lapangan meliputi gunting untuk pemotongan waring, waring sebagai wadah/kurungan pengumpulan serasah, *paving block* sebagai pemberat untuk mencegah perpindahan kurungan akibat arus, rangka besi berbentuk persegi sebagai pengait waring, tali pengikat untuk fiksasi waring pada rangka besi, *tool box* sebagai wadah penyimpanan peralatan, transek kuadran berukuran 0,5 x 0,5 m untuk pengukuran kerapatan lamun, pelampung sebagai penanda lokasi waring, alat tulis untuk mencatat data di lapangan, kantong sampel

untuk preservasi sampel serasah lamun, dan oven untuk proses pengeringan sampel serasah lamun. Spesies lamun yang menjadi objek penelitian serasah dalam penelitian ini adalah *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Produksi Serasah

Pengambilan Data

Metode yang akan digunakan untuk mengetahui produksi serasah, yaitu menggunakan metode kurungan (Nojima, 1996). Kurungan terbuat dari waring dengan mesh size 3 mm dan masing-masing sisinya berukuran 0,5 x 0,5 m (Gambar 2).



Gambar 2. Model Waring Penelitian Produksi Serasah Lamun

Sebelum pemasangan kurungan, substrat dasar dibersihkan dari material serasah dan organisme benthik, kemudian dilakukan perhitungan kerapatan lamun. Periode penelitian berlangsung selama 3 x 24 jam dengan interval pengambilan sampel serasah setiap 24 jam. Serasah yang mengapung di kolom air maupun yang mengendap

di dasar perairan dikumpulkan, selanjutnya disortir berdasarkan spesies lamun dan disimpan dalam kantong sampel untuk dikeringkan di laboratorium. Sampel serasah kemudian dikeringkan menggunakan oven dan ditimbang menggunakan timbangan digital yang memiliki tingkat akurasi 0,001. Jumlah kurungan waring yang digunakan sebanyak dua unit. Penentuan titik kurungan dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* agar sesuai dengan lokasi tumbuhnya spesies *E. acoroides* dan *T. hemprichii* sehingga di dalam satu kurungan terdapat dua spesies lamun tersebut. Proses Pengeringan sampel dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura.

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan, yaitu melakukan perhitungan produksi serasah, dan kerapatan lamun. Menguji perbedaan signifikan antara serasah yang terapung dan tenggelam dengan menggunakan Uji T (P-Value < 0,05 ada perbedaan signifikan dan P-Value > 0,05 tidak ada perbedaan signifikan) (Sugiyono, 2017). Kemudian menganalisis korelasi antara kerapatan lamun dengan produksi serasah (Tabel 1).

Tabel 1. Interpretasi Korelasi

Interval korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

Sumber: (Sugiyono, 2017)

Sedangkan perhitungan produksi serasah menggunakan rumus (Nojima, 1996):

$$P = \frac{W}{Di \times t} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- P : Produksi serasah (gram berat kering (gbk)/tegakan (tgk)/hari (hr))
W : Berat kering serasah (gbk/m²)
Di : Kerapatan lamun i (tgk/m²)
t : lama waktu pengamatan (hari atau hr)

Kemudian kerapatan lamun menggunakan rumus (Rahmawati et al., 2017):

$$Di = \frac{ni}{L} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- Di : Kerapatan spesies i (tgk/m²)
ni : Jumlah tegakan spesies i
L : Luas kuadran (m²)

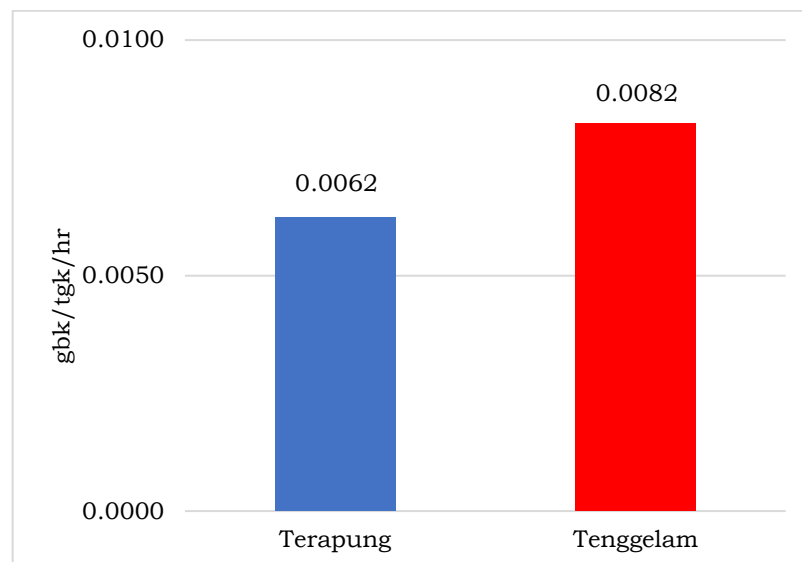
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Serasah *E. acoroides*

Produksi serasah *E. acoroides* yang terapung sebanyak 0,0062 gbk/tgk/hr, sedangkan yang tenggelam 0,0082 gbk/tgk/hr (Gambar 3). Produksi serasah *E. acoroides* yang tenggelam lebih tinggi dibandingkan terapung. Serasah daun yang baru gugur memiliki massa jenis yang lebih tinggi dibandingkan massa jenis air laut sehingga serasah daun lebih cenderung untuk tenggelam terlebih dahulu di substrat dan setelah

itu akan mengapung (Oldham et al., 2014). Sedangkan fragmen-fragmen kecil dari daun lamun yang sudah tua memiliki massa jenis yang rendah dibandingkan massa jenis air laut sehingga cenderung mudah gugur dan terapung di perairan (Hyndes et al., 2022). Dengan demikian, produksi serasah lamun *E. acoroides* berasal dari serasah daun yang baru gugur sehingga nilai produksi serasah tenggelam lebih tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Krisye (2012) di Perairan Barrang Lompo menemukan hal yang berbeda, dimana produksi serasah lamun *E. acoroides* yang terapung (0,0015 gbk/tgk/hr) lebih banyak dibandingkan yang tenggelam (0,0007 gbk/tgk/hr). Hal ini dikarenakan produksi serasah yang dihasilkan berasal dari fragmen-fragmen kecil dari daun lamun yang sudah tua.

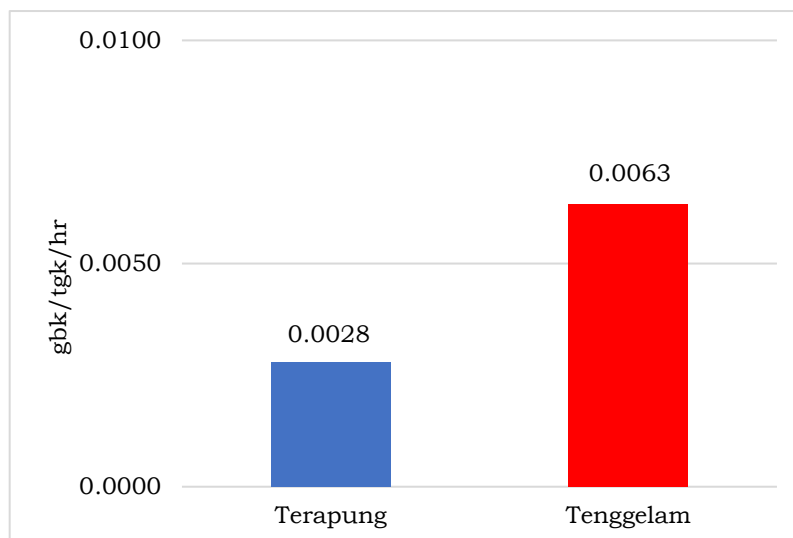
Serasah yang tenggelam akan mengalami proses dekomposisi dan berkontribusi sebagai sumber nutrisi yang tersimpan pada ekosistem tersebut. Sedangkan serasah terapung akan terbawa oleh arus menuju ke perairan sekitarnya sehingga memperkaya nutrisi untuk ekosistem sekitarnya. Hasil Uji-T menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara produksi serasah yang tenggelam dan terapung dengan nilai P-Value 0,73 (P-Value > 0,05). Menurut Sullivan dan Feinn (2012), walaupun terdapat perbedaan nilai rata-rata tetapi jika selisihnya kecil maka dapat menyebabkan nilai P-Value > 0,05 atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.



Gambar 3. Produksi Serasah *E. acoroides* Terapung dan Tenggelam

Produksi Serasah Lamun *Thalassia hemprichii*

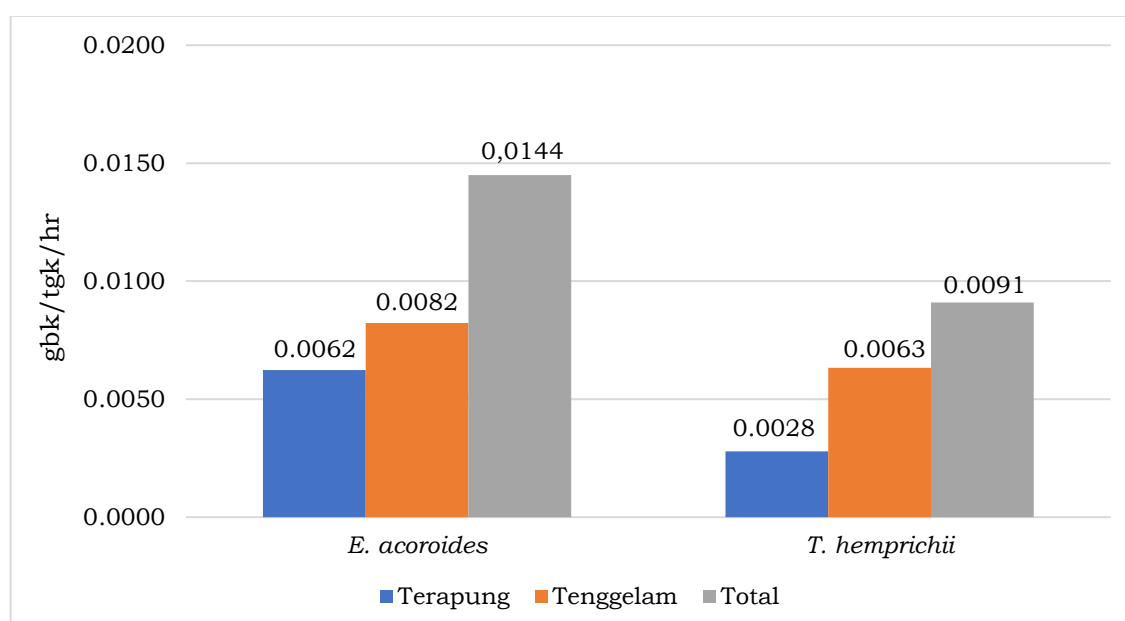
Produksi serasah *T. hemprichii* yang terapung menunjukkan nilai 0,0028 gbk/tgk/hr, sedangkan yang tenggelam 0,0063 gbk/tgk/hr (Gambar 4). Produksi serasah *T. hemprichii* yang tenggelam menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan terapung. Hal ini sama dengan produksi serasah pada lamun *E. acoroides*. Hal ini berarti produksi serasah lamun *T. hemprichii* juga berasal dari serasah daun yang baru gugur sehingga nilai produksi serasah tenggelam lebih tinggi (Oldham et al., 2014). Hal yang sama ditemukan Krisye (2012), dimana produksi serasah lamun *T. hemprichii* yang tenggelam (0,0092 gbk/tgk/hr) lebih tinggi dibandingkan yang terapung (0,0036 gbk/tgk/hr). Hasil Uji-T menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara produksi serasah yang tenggelam dan serasah terapung dengan nilai P-Value 0,20 (P-Value > 0,05). Menurut Sullivan dan Feinn (2012), walaupun terdapat perbedaan nilai rata-rata tetapi jika selisihnya kecil maka dapat menyebabkan nilai P-Value > 0,05 atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.



Gambar 4. Produksi Serasah *T. hemprichii* Terapung dan Tenggelam

Perbandingan Produksi Serasah Lamun *E. acoroides* dan *T. hemprichii*

Produksi serasah *E. acoroides* dan *T. hemprichii* memiliki produksi serasah tenggelam yang lebih banyak dibandingkan yang terapung dikarenakan berasal dari serasah daun yang baru gugur dimana memiliki massa jenis lebih tinggi dibandingkan dengan massa jenis air laut. Tetapi untuk total produksi serasah, lamun *E. acoroides* lebih banyak yaitu sebesar 0,0144 gbk/tgk/hr dibandingkan dengan *T. hemprichii* yaitu sebesar 0,0091 gbk/tgk/hr (Gambar 5). Menurut Gacia et al. (2003), bentuk morfologi berupa ukuran dan panjang daun *E. acoroides* yang lebih besar dibandingkan dengan *T. hemprichii* memiliki potensi untuk memproduksi serasah yang lebih banyak. Selain itu, bentuk morfologi daun *E. acoroides* tersebut juga membuat epifit banyak hidup menempel pada permukaan daun sehingga dapat mempengaruhi hidup lamun dan mempercepat gugurnya pada daun lamun (Hartati et al., 2018). Menurut Kajela dan Mvungi (2018), *T. hemprichii* memiliki sel tanin yang merupakan salah satu senyawa *phenolic* yang dapat berfungsi sebagai senyawa pertahanan kimia terhadap organisme yang menempel (epifit) pada daun laun sehingga proses gugurnya daun lamun tidak terjadi secara cepat.



Gambar 5. Produksi Serasah *E. acoroides* dan *T. hemprichii*

Berdasarkan hasil analisis korelasi untuk melihat pengaruh kerapatan lamun dan produksi serasah didapatkan bahwa *E. acoroides* memiliki nilai korelasi 0,472 (korelasi sedang), sedangkan *T. hemprichii* memiliki nilai korelasi 0,603 (korelasi kuat). Hal ini berarti kerapatan juga dapat memberikan pengaruh terhadap produksi serasah lamun selain dari karakteristik morfologi daun dan pertumbuhan epifit pada daun lamun.

SIMPULAN

E. acoroides dan *T. hemprichii* memiliki produksi serasah lamun tenggelam (0,0082 gbk/tgk/hr dan 0,0063 gbk/tgk/hr) yang lebih banyak dibandingkan dengan yang terapung (0,0062 gbk/tgk/hr dan 0,0028 gbk/tgk/hr). Sedangkan untuk total produksi serasah *E. acoroides* (0,0144 gbk/tgk/hr) lebih banyak dibandingkan dengan *T. hemprichii* (0,0091 gbk/tgk/hr).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pattimura dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah Penelitian Dasar Unggulan UNPATTI dalam program Penelitian Peningkatan Kapasitas Dosen Pemula Tahun Anggaran 2025.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Penulis menyatakan bahwa kontribusi setiap penulis terhadap pembuatan karya tulis ini adalah KP sebagai kontributor utama dan korespondensi yang merancang penelitian, mengumpulkan data dan analisis data. Penulis JS sebagai anggota yang mengumpulkan data dan koreksi analisis data. Penulis AP sebagai anggota yang mengumpulkan data dan koreksi bahasa penulisan.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis telah menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan pihak manapun terkait penerbitan artikel ini.

REFERENSI

- Dewi, C. S., Yona, D., & Iranawati, F. (2020). Analisis Kesehatan Ekosistem Lamun Di Pantai Menjangan, Buleleng, Bali. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*, 8(1), 36–40.
- Gacia, E., Duarte, C. M., Marbà, N., Terrados, J., Kennedy, H., Fortes, M. D., & Tri, N. H. (2003). Sediment deposition and production in SE-Asia seagrass meadows. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56(5-6), 909–919. [https://doi.org/10.1016/S0272-7714\(02\)00286-X](https://doi.org/10.1016/S0272-7714(02)00286-X)
- Hartati, R., Zainuri, M., Ambariyanto, A., Trianto, A., & Mahendrajaya, R. T. (2018, March). Similarity microalgal epiphyte composition on seagrass of *Enhalus acoroides* and *Thalassia hemprichii* from different waters. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*, 139, *The 2nd International Symposium on Marine and Fisheries Research 24–25 July 2017, Yogyakarta, Indonesia*, 139 012011). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/139/1/012011>
- Hyndes, G. A., Berdan, E. L., Duarte, C., Dugan, J. E., Emery, K. A., Hambäck, P. A., Henderson, C. J., Hubbard, D. M., Lastra, M., Mateo, M. A., Olds, A., & Schlacher,

- T. A. (2022). The role of inputs of marine wrack and carrion in sandy-beach ecosystems: A global review. *Biological Reviews*, 97(6), 2127–2161. <https://doi.org/10.1111/brv.12886>
- Kajela, A., & Mvungi, E. (2018). Seasonal variation and nutrient levels influence phenolic contents in seagrass *Thalassia hemprichii* along Dar es Salaam coast. *Tanzania Journal of Science*, 44(3), 61–71.
- Krisye, K. (2012). *Analisis Produksi Serasah dan Laju Dekomposisi Berbagai Jenis Lamun di Perairan Pulau Barrang Lompo* [Undergraduate thesis, Universitas Hasanuddin]. Repository Universitas Hasanuddin.
- Krisye, K., Rahman, R., Fendjalang, S. N., & Sirajuddin, N. T. (2023a). Jenis dan Tutupan Lamun di Perairan Pulau Maginti, Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. *Grouper*, 14(1), 24–28. <https://doi.org/10.30736/grouper.v14i1.149>
- Krisye, K., Fendjalang, S. N., & Rahman, R. (2023b). Concentration and CO₂ Emissions in Seagrass Ecosystem Inner Ambon Bay. *Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan*, 16(2), 57–62. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v16i2.1725>
- Litaay, C. (2014). Distribution and diversity of macro algae communities in the Ambon Bay. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1), 131–142. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i1.8636>
- Nojima, S. (1996). The rate and fate of production of seagrass debris in cages over a *Syringodium isoetifolium* (Aschers.) Dandy Meadow, in Fiji. *Seagrass Biology*, 149–154.
- Oldham, C., McMahon, K., Brown, E., Bosserelle, C., & Lavery, P. (2014). A preliminary exploration of the physical properties of seagrass wrack that affect its offshore transport, deposition, and retention on a beach. *Limnology and Oceanography: Fluids and Environments*, 4(1), 120–135. <https://doi.org/10.1215/21573689-2844703>
- Pasanea, K., Lokollo, F. F., Rahman, R., Supusepa, J., Kalay, D. E., & Hulopi, M. (2024). Asosisasi Inter-Species Lamun di Perairan Pulau Maginti Sulawesi Tenggara. *Journal of Coastal and Deep Sea*, 2(1), 37–43. <https://doi.org/10.30598/jcds.v2i1.13562>
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I. H., & Azkab, M. H. (2017). *Panduan Pemantauan Padang Lamun*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI.
- Rugebregt, M. J., Matuanakotta, C., & Syafrizal, M. (2020). Keanekaragaman Jenis, Tutupan Lamun, dan Kualitas Air di Perairan Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 589–594. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.589-594>
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using effect size—or why the P value is not enough. *Journal of graduate medical education*, 4(3), 279–282. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta; Bandung.
- Suyadi, S. (2012). Satu dekade kondisi hutan mangrove di Teluk Ambon, maluku (A decade of mangrove forest condition in Ambon Bay, Maluku). *Jurnal Biologi Indonesia*, 8(1), 197–203.