

STUDI KERAPATAN DAN PENUTUPAN JENIS LAMUN DI PERAIRAN ENGGANO, BENGKULU

(A study on the Density and the Cover of Seagrass in Enggano Waters, Bengkulu)

Risnita Tri Utami ^{1*)}, Wica Elvina ¹⁾, Yulfiperius ¹⁾, Ayub Sugara ²⁾, Ari Anggoro ²⁾, Teddy
Triandiza ³⁾, La Ode Abdul Fajar Hasidu ⁴⁾

¹⁾ *Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH,
Bengkulu 38117, Indonesia*

²⁾ *Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu,
38371A, Indonesia*

³⁾ *Pusat Riset Oseanografi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta Utara, 14430,
Indonesia*

⁴⁾ *Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Peternakan,
Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Buton Tengah, 93762 Indonesia*

**Korespondensi Author: risnita.triutami@gmail.com*

Diterima: 22 Oktober 2023.; Disetujui: 27 Oktober 2023; Dipublikasikan: 31 Desember 2023

Keywords:

***Cymodocea rotundata
Enhalus acoroides
Halodule uninervis
substrate***

Kata kunci:

***Cymodocea rotundata
Enhalus acoroides
Halodule uninervis
substrat***

ABSTRACT:

Seagrass has an important role in coastal ecosystems. Seagrass is a primary producer and constituent of habitats and ecosystems that support life on coral reefs and mangroves or coastal land. The distribution of seagrass in Indonesia is quite extensive, covering almost all water areas in Indonesia. Information regarding the distribution of seagrass in the waters of Enggano Island is still limited, so a study is needed to provide information regarding the distribution of seagrass in this area. This study aims to identify the types of seagrass and variations in their density and cover on Enggano Island, Bengkulu. This research was conducted in March 2022 in Kaana Village, Enggano, Bengkulu. Seagrass data collection method using purposive sampling method. Sampling was carried out at four stations, where each station was repeated three times. Seagrass was identified at the research location; its density and closure were calculated. Measurement of water quality is done in situ. The results of this study indicate that three species of seagrass were found, namely *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata* and *Halodule uninervis*. However, the types of *C. rotundata* and *H. Uninervis* were scattered in all research stations. The highest cover was found at station 1 with 86% cover while the lowest cover was found at station 3 with 16% cover. There are variations in composition and density at each research station, this shows that there is environmental influence and there is not an even distribution of seagrass in the area.

ABSTRAK:

Lamun memiliki peranan penting dalam ekosistem pesisir. Lamun merupakan produsen primer serta penyusun habitat dan ekosistem yang menyangga kehidupan di terumbu karang dan mangrove atau daratan pantai. Sebaran padang lamun di Indonesia cukup luas, mencakup hampir seluruh wilayah perairan di Indonesia. Informasi mengenai sebaran lamun di perairan Pulau Enggano masih terbatas, sehingga diperlukan suatu penelitian untuk memberikan informasi mengenai sebaran lamun di wilayah Pulau Enggano. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis lamun dan variasi kerapatan dan penutupannya di Pulau Enggano, Bengkulu. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2022 di Desa Kaana, Enggano, Bengkulu. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode purposive sampling. Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun, dimana setiap stasiun dilakukan

tiga kali pengulangan. Lamun diidentifikasi di lokasi penelitian, dihitung kerapatannya dan penutupannya. Pengukuran kualitas perairan dilakukan secara in situ. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ditemukan tiga jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata* dan *Halodule uninervis*. Lamun jenis *C. rotundata* dan *H. Uninervis* tersebar di semua stasiun penelitian. Kerapatan tertinggi ditemukan pada *Cymodocea rotundata* yaitu 535,94 individu/m² di stasiun 1, sedangkan terendah *Enhalus acoroides* yaitu 0,24 individu/m² di stasiun 3. Tutupan tertinggi ditemukan di stasiun 1 dengan tutupan mencapai 86% sedangkan tutupan terendah ditemukan di stasiun 3 dengan tutupan 16%. Terdapat variasi komposisi dan kerapatan di setiap stasiun penelitian, hal ini menunjukkan adanya pengaruh lingkungan dan tidak terjadi persebaran lamun yang merata pada daerah tersebut .

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki kekayaan laut yang melimpah (Roshitafandi *et al.*, 2018). Lamun merupakan tanaman berbunga yang tersebar luas di sepanjang garis pantai beriklim sedang dan tropis di dunia. Lamun memiliki peran ekologis dalam ekosistem pesisir yang dapat membentuk padang lamun yang luas dalam mendukung keanekaragaman hayati yang tinggi (Short *et al.*, 2007). Selain itu, ekosistem lamun berperan sebagai media filtrasi, sebagai penahan erosi, tempat pemijahan ikan, tempat memelihara anakan berbagai jenis biota laut, tempat mencari makan bagi biota-biota laut, penstabil sedimen di wilayah pesisir dan muara, serta pengatur siklus karbon global (Chiu *et al.*, 2013; Moussa *et al.*, 2020; Nordlund *et al.*, 2016; Rahmawati *et al.*, 2014). Lamun terdistribusi secara luas di seluruh wilayah dunia dengan kekayaan spesies lamun tertinggi ditemukan di kawasan Tropical Indo-Pasifik (Short *et al.*, 2007).

Jumlah spesies lamun yang ditemukan di seluruh dunia sekitar 60 spesies yang terdiri atas

2 suku dan 12 marga (Short *et al.*, 2007).

Di perairan Indonesia terdapat 14 jenis lamun, yang terdiri atas 2 suku dan 7 marga diantaranya *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Halophila decipiens*, *H. ovalis*, *H. minor*, *H. spinulosa*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, dan *Thalassodendron ciliatum*. Tiga jenis lainnya yaitu *Halophila sulawesii*, *Halophila becarii*, *Ruppia maritima* yang koleksi herbariumnya dari Ancol-Jakarta dan Pasir Putih- Jawa Timur (Hernawan *et al.*, 2017; Kurniawan *et al.*, 2020).

Penelitian distribusi lamun pada umumnya telah banyak dilakukan. Sementara di Indonesia sendiri masih terbatas pada beberapa lokasi. Beberapa penelitian mengenai lamun diantaranya di Kepulauan Spermonde ditemukan tujuh jenis lamun yaitu: *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *H. minor*. Di mana kerapatan lamun sebesar 185-830 tanaman/m² dan penutupan jenis lamun sebesar 10%-80% (Gosari & Haris, 2012). Selain

itu penelitian yang dilakukan oleh Hartati *et al.* (2017) di Perairan Ujung Piring, Kabupaten Jepara ditemukan 4 jenis lamun, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, dan *Syringodium isoetifolium*. Kerapatan tertinggi dan terendah ditemukan pada *Thalassia hemprichii* yaitu 33,87 dan 4,35 tegakan/m². Persentase penutupan tertinggi ditemukan pada *E. acoroides* dengan nilai 48,67% dan yang terendah 8,71% oleh *T. hemprichii*.

Sedangkan penyebaran lamun di Indonesia cukup luas mencakup hampir seluruh daerah perairan di Indonesia termasuk yang tersebar di Pulau Enggano. Daerah kajian yaitu Perairan Pulau Enggano merupakan salah satu pulau di Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Perairan Pulau Enggano memiliki ekosistem padang lamun yang tersebar pada beberapa sisi. Namun informasi mengenai sebaran lamun di Perairan Pulau Enggano masih terbatas, sehingga perlu adanya kajian untuk

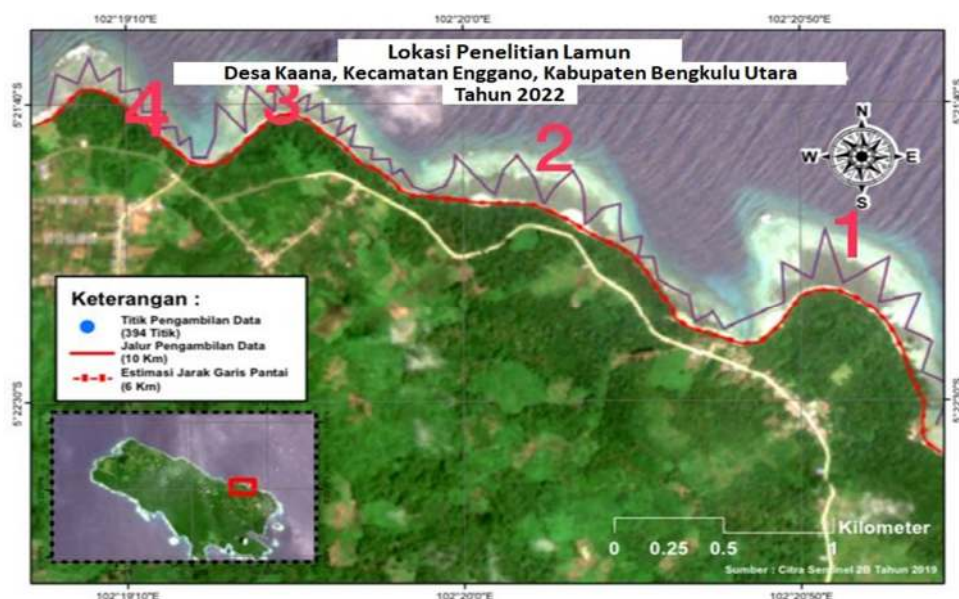
memberikan informasi mengenai sebaran lamun di wilayah di Pulau Enggano.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis lamun, kerapatan dan penutupan jenis lamun. Penelitian ini diharapkan sebagai pertimbangan dalam pengelolaan, pemantauan dan perlindungan keanekaragaman hayati wilayah di Pulau Enggano.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret 2022 di ekosistem lamun. Penelitian dilakukan di Desa Kaana, Pulau Enggano (Gambar 1). Penelitian dilakukan di 4 stasiun di mana setiap stasiun terdiri dari 3 sub stasiun. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* (Sulistiyarto *et al.*, 2007). Penentuan stasiun didasarkan pada kondisi substrat berlumpur dan berpasir serta yang dekat dan jauh dari muara sungai.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Picture 1. Research Location

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam

pengambilan data lapangan beserta fungsinya yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat Data Lapangan

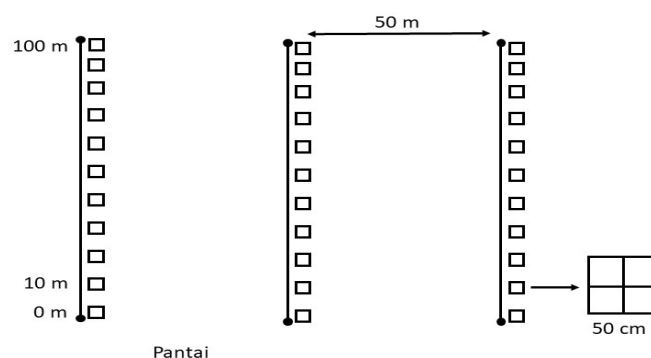
Table 1. Field Data Tools

Nama Jenis	Fungsi
Alat dasar selam	Alat bantu pengambilan data
GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Penentuan kordinat dan lokasi
Roll meter	Transek
Kamera bawah air	Dokumentasi
Transek kuadrat	Pengamatan ekosistem lamun
Refraktometer	Alat pengukur salinitas
Termometer	Alat pengukur suhu

Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan menggunakan metode dari Rahmawati *et al.* (2014). Pendataan lamun dilakukan dalam transek kuadran 0,5x0,5 m² dengan mengidentifikasi jenis lamun dan menghitung jumlah tegakan dari setiap kolom untuk mengetahui kerapatan dan menghitung tutupan lamun. Data lamun diambil dengan menggunakan transek garis sepanjang 100 m yang tegak lurus dengan garis pantai. Pengambilan data dilakukan

di empat titik stasiun di mana setiap stasiun dibentang tiga transek dengan jarak anatar transek 50 m, sehingga total luasannya 100 x 100 m². Transek kuadrat diletakkan di sepanjang garis transek dengan jarak antara transek kuadrat yaitu 10 m (Gambar 2). Pengukuran kualitas air seperti suhu menggunakan termometer, salinitas menggunakan refraktometer, dan kedalaman menggunakan tongkat berskala yang dilakukan secara in situ.



Gambar 2. Skema Transek Kuadrat Di Padang Lamun (Rahmawati *et al.*, 2014)
Picture 2. The Sketch Layout of Quadratic Transect in Seagrass

Analisis Data

Komposisi jenis lamun dihitung dengan membandingkan antara jumlah individu tiap jenis

dengan jumlah total individu seluruh jenis lamun yang ditemukan. Identifikasi lamun menggunakan petunjuk dari Herandarudewi *et al.* (2019).

Penutupan lamun (%), diamati dengan menghitung persen tutupan tiap jenis lamun yang terdapat dalam kuadrat pengamatan (Short *et al.*, 2015).

Kerapatan lamun dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan:

D = Kerapatan jenis (tegakan/m²)

N_i = Jumlah tegakan jenis ke-i (tegakan)

A = Luas daerah yang disampling (m²)

Hasil rata-rata penutupan lamun dalam satu lokasi dimasukkan ke dalam kategori pada Tabel 2 di bawah ini (Rahmawati *et al.*, 2014).

Tabel 2. Kategori Tutupan Lamun

Table 2. Wate Seagrass Cover Category r Quality at Each Station

Persentase Penutupan (%)	Kategori
0-25	Jarang
26-50	Sedang
51-75	Padat
76-100	Sangat Padat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Perairan

Kondisi lingkungan seperti parameter fisika, kimia biologi perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan lamun (Tabel 3). Hasil pengukuran kondisi lingkungan perairan pada stasiun 1 menunjukkan bahwa kedalaman air berkisar 10-20 cm, kejernihan air baik, suhu perairan 29-30°C, salinitas 30-32 ppt, memiliki substrat berlumpur, dekat dengan pemukiman dan terdapat muara. Stasiun 2 memiliki kedalaman air berkisar 10-50 cm, kejernihan air baik, suhu perairan 29-32°C, salinitas 30-32 ppt

dan substratnya berlumpur. Stasiun 3 memiliki kedalaman air berkisar 10-50 cm, kejernihan air baik, suhu perairan 30-33°C, salinitas 30-32 ppt, memiliki substrat berpasir, terdapat banyak karang, dan terdapat aktivitas nelayan dan pemancing. Stasiun 4 memiliki kedalaman air berkisar 10-50 cm, kejernihan air baik, suhu perairan 30-32°C, salinitas 30-31 ppt, memiliki substrat berpasir, terdapat banyak karang, dan terdapat aktivitas pemancing. Berdasarkan kondisi lingkungan menunjukkan kondisi perairan masih cocok untuk kehidupan lamun.

Tabel 3. Kualitas perairan di setiap stasiun penelitian

Table 3. Water Quality at Each Station

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Suhu	29-30°C	29-32°C	30-33°C	30-32°C
Salinitas	30-32 ppt	30-32 ppt	30-32 ppt	30-31 ppt
Kedalaman	10-20 cm	10-50 cm	10-50 cm	10-50 cm
Substrat	berlumpur	berlumpur	berpasir	berpasir

Keterangan: Standar kualitas lingkungan berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup (2004)

Kisaran suhu perairan yang diperoleh selama penelitian (29-33 °C) tidak jauh berbeda dengan suhu perairan di Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta (30-31 °C) (Wahab *et al.*, 2018), di mana masih berada dalam kisaran suhu yang dibutuhkan oleh lamun untuk melakukan proses fotosintesis. Suhu dapat mempengaruhi proses-proses fisiologis yaitu proses fotosintesis, pertumbuhan dan reproduksi. Kehidupan lamun di daerah tropis mempunyai toleransi yang rendah terhadap perubahan temperatur. Lamun dapat hidup optimal pada suhu 28-30 °C. Apabila temperatur berada di luar kisaran suhu tersebut, maka proses fotosintesis yang dilakukan oleh lamun akan mengalami penurunan yang tajam. Pada suhu 38 °C dapat menyebabkan lamun menjadi stres dan pada suhu 48 °C dapat menyebabkan kematian (Zurba, 2018).

Demikian, juga dengan kisaran salinitas di lokasi penelitian (30-32 ppt) masih berada dalam

kisaran optimum yang dibutuhkan dalam lamun (Kementerian Lingkungan Hidup, 2004). Lamun dapat hidup secara optimal hingga pada salinitas 33-34 ppt (Hemming & Duarte, 2000; Kawaroe *et al.*, 2016). Kisaran salinitas yang optimal untuk kehidupan lamun antara 24 hingga 35 ppt. Salinitas yang optimal secara umum untuk pertumbuhan lamun adalah berkisar antara 25-35 ppt. Salinitas mempengaruhi kepadatan dan biomassa lamun, karena hal ini terkait dengan penyerapan nutrisi yang sangat dipengaruhi oleh salinitas (Zurba, 2018).

Jenis- Jenis Lamun

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan tiga jenis lamun di Peraian Enggano yang tergolong dalam dua famili yaitu Hydrocharitaceae (*Enhalus acoroides*) dan Potamogetonaceae (*Cymodocea rotundata* dan *Halodule uninervis*) (Tabel 4).

Tabel 4. Sebaran jenis lamun di Pulau Enggano, Bengkulu

Table 4. Distribution of seagrass species in Enggano Island, Bengkulu

Lokasi	Stasiun	Jenis Lamun		
		Cr	Ea	Hu
Pulau Enggano	1	+	+	+
	2	+	-	+
	3	+	+	+
	4	+	-	+

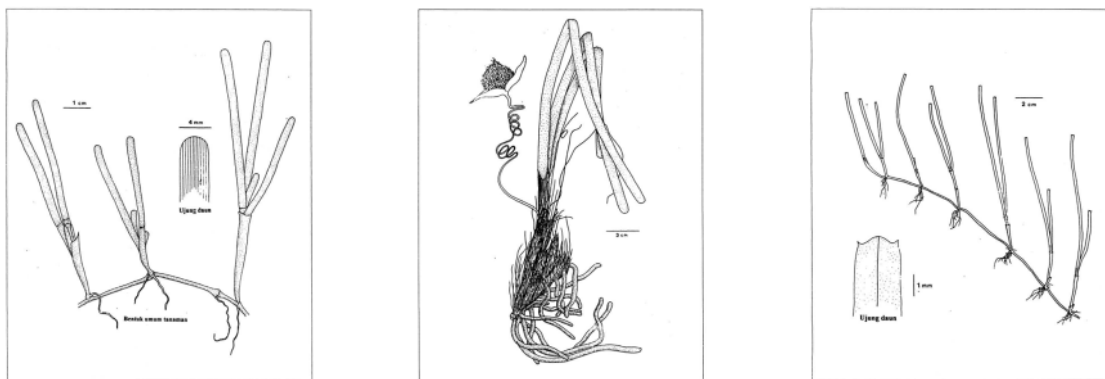
Keterangan: Cr (*Cymodocea rotundata*), Ea (*Enhalus acoroides*), Hu (*Halodule uninervis*); (+) ada; (-) tidak ada.

Peraian Enggano ditemukan hanya ada 3 jenis lamun (Gambar 3). Penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al.* (2019) di Pulau Pannikiang Sulawesi Selatan

yang ditemukan 3 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis* dan *Cymodocea rotundata*. Namun lamun yang ditemukan di Bengkulu lebih sedikit jika dibandingkan dengan

Perairan lain di Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Ramili *et al.* (2018) ditemukan 9 jenis lamun di Pulau Ternate, Tidore, Maitara, dan Hiri, Maluku Utara. Selain itu, Yunita *et al.* (2014) menjumpai 6 jenis di pesisir Desa Bahoi, Kabupaten Minahasa Utara, Purnomo *et al.* (2017) menemukan 7 jenis lamun di Taman

Nasional Bali Barat dan 6 jenis lamun di Perairan Pulau Karimunjawa (Hartati *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Larasati *et al.* (2022) di Pantai Kastela, Maluku Utara ditemukan 6 jenis lamun, yakni: *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichi*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium* dan *Enhalus acoroides*.



Cymodocea rotundata

Enhalus acoroides

Halodule uninervis

Gambar 3. Jenis Lamun yang ditemukan di Perairan Enggano (Azkab, 1999)

Picture 3. Types of Seagrass found in Enggano Waters (Azkab, 1999)

Kerapatan Lamun

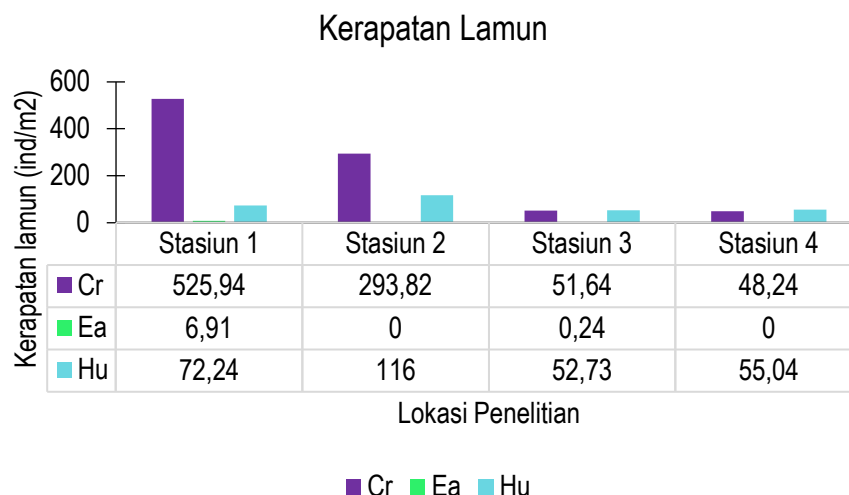
Kerapatan spesies lamun tertinggi ditemukan di Stasiun 1 dan Stasiun 2. Diduga temuan tersebut menyebabkan kepadatan lamun yang tinggi sehingga substrat di kawasan tersebut berupa lumpur berpasir yang merupakan substrat yang cocok untuk tumbuhnya lamun. Kondisi ini berbeda dengan dua lokasi lainnya yang substrat dominannya adalah pasir. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Kawaroe *et al.* (2016) dimana Kepulauan Riau memiliki kerapatan dan tutupan yang tinggi dengan substrat lumpur berpasir. Menurut Kaewsrihaw & Prathep (2014) tipe dasar substrat merupakan salah satu faktor penting yang dapat menentukan

kerapatan jenis lamun. Keberadaan substrat sangat penting bagi kehidupan lamun karena merupakan tempat hidup dan pemasok nutrisi. Menurut Kiswara (1997) terdapat enam kategori tipe substrat padang lamun yaitu lamun yang hidup pada substrat lumpur, lumpur pasir, pasir, pasir lumpuran, puing karang, dan batu karang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kerapatan setiap jenis lamun di masing-masing stasiun penelitian (Gambar 4). Lamun *Cymodocea rotundata* memiliki nilai kerapatan tertinggi di stasiun 1 yaitu $525,94 \pm 200,92$ ind/m² sedangkan kerapatan terendah ditemukan di stasiun 4 yaitu

48,24±54,14 ind/m². Lamun *Enhalus acoroides* memiliki nilai kerapatan tertinggi di stasiun 1 yaitu 6,91±12,89 ind/m² sedangkan di stasiun 2 dan stasiun 4 tidak ditemukan lamun jenis ini. Lamun

Halodule uninervis memiliki nilai kerapatan tertinggi di stasiun 2 yaitu 116,00±96,80 ind/m² sedangkan kerapatan terendah ditemukan di stasiun 3 yaitu 52,73±60,71 ind/m².



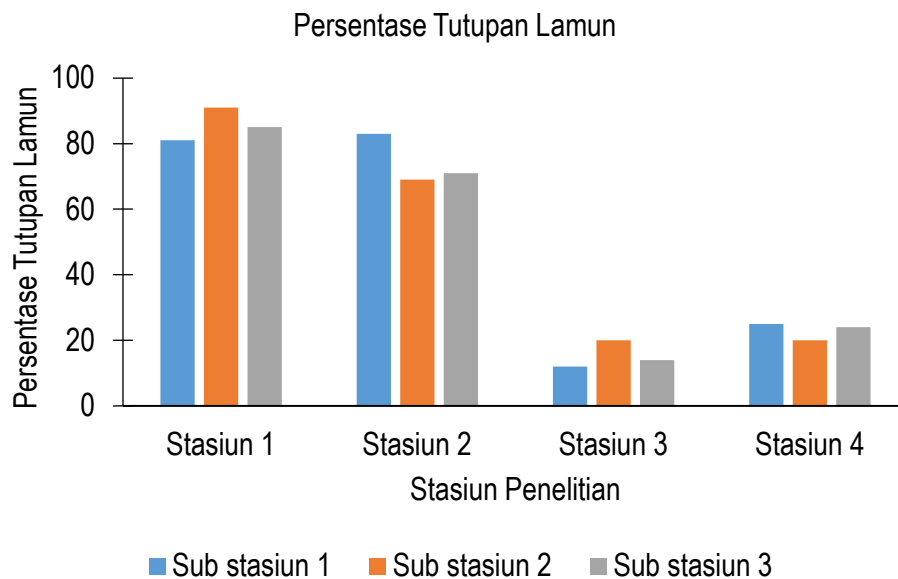
Gambar 4. Kerapatan Lamun di Pulau Enggano
Picture 4. Seagrass Density in Enggano Island

Perbedaan kerapatan lamun disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi fisik kimia perairan, topografi, aktivitas masyarakat pesisir di sekitar padang lamun dan adaptasi lamun. Selain itu *C. rotundata* dan *H. uninervis* memiliki tutupan area yang luas karena dapat mentolerir berbagai kondisi air (Tomascik *et al.*, 1997). Kemampuan jenis lamun dalam menolerir kondisi lingkungan dapat mempengaruhi sebaran, kerapatan dan penutupan jenis lamun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dua jenis lamun yaitu lamun *C. rotundata* dan *H. uninervis* menyebar luas di semua stasiun penelitian (Gambar 4). Sebaran yang luas dari kedua jenis lamun ini juga ditemukan di beberapa kawasan pesisir lainnya seperti di tiga wilayah ekoregion di Indonesia

yaitu di Dangkan Sunda, Laut Sulawesi dan Laut Banda (Kawaroe *et al.*, 2016).

Tutupan Lamun

Jenis-jenis lamun yang ditemukan di keempat lokasi penelitian memiliki tutupan yang berbeda (Gambar 5). Tutupan tertinggi ditemukan di Stasiun 1 dengan rata-rata tutupan 86%, diikuti oleh stasiun 2 dengan rata-rata tutupan 74%. Stasiun 3 dan stasiun 4 memiliki tutupan dengan masing-masing rata-rata tutupan 16% dan 23%. Kategori tutupan lamun berdasarkan Rahmawati *et al.* (2014) stasiun 1 termasuk ke dalam tutupan sangat padat, stasiun 2 termasuk ke dalam kategori padat, sedangkan stasiun 3 dan stasiun 4 termasuk ke dalam kategori jarang.



Gambar 5. Tutupan Lamun di Pulau Enggano
Picture 5. Percentage Cover of Seagrass in Enggano Island

KESIMPULAN

Selama periode penelitian ini ditemukan tiga jenis lamun yang tergolong dalam dua famili yaitu Hydrocharitaceae (*Enhalus acoroides*) dan Potamogetonaceae (*Cymodocea rotundata* dan *Halodule uninervis*). Lamun jenis *C. rotundata* dan *H. Uninervis* tersebar di semua stasiun penelitian. Kerapatan tertinggi ditemukan pada *Cymodocea rotundata* yaitu 535,94 individu/m² di stasiun 1, sedangkan terendah *Enhalus acoroides* yaitu 0,24 individu/m² di stasiun 3. Tutupan tertinggi ditemukan di stasiun 1 dengan tutupan mencapai 86% sedangkan tutupan terendah ditemukan di stasiun 3 dengan tutupan 16%. Terdapat variasi komposisi dan kerapatan di setiap stasiun penelitian, hal ini menunjukkan adanya pengaruh lingkungan dan tidak terjadi persebaran lamun yang merata pada daerah di Pulau Enggano.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH yang telah memberikan dana hibah Penelitian Dosen Pemula.

DAFTAR PUSTAKA

- Azkab, MH. 1999. Pedoman inventarisasi lamun. Oseana, XXIV(1) : 1- 16
- Chiu, S. H., Huang, Y. H., & Lin, H. J. 2013. Carbon budget of leaves of the tropical intertidal seagrass *Thalassia hemprichii*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 125, 27–35. <https://doi.org/10.1016/J.ECSS.2013.03.026>
- Gosari, B. A. J., & Haris, A. 2012. Study of seagrass density and coverage at Spermonde Archipelago. Torani (Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan), 22(3), 156–162.
- Hartati, R., Widianingsih, Trianto, A., Zainuri, M., & Ambariyanto. 2017. The abundance of prospective natural food for sea cucumber *holothuria atra* at karimunjawa island waters, Jepara, Indonesia. Biodiversitas, 18(3), 947–953. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180311>

- Hartati, R., Widianingsih, W., Santoso, A., Santoso, A., Endrawati, H., Zainuri, M., ... Mahendrajaya, R. T. 2017. Variasi komposisi dan kepadatan jenis lamun di perairan ujung piring, Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 96. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1702>
- Hemming, M. A., & Duarte, C. M. 2000. *Seagrass ecology*. United Kingdom (GB): Cambridge University Press.
- Herandarudewi, S. M. ., Kiswara, W., Irawan, A., Anggraeni, F., Juraij, Munandar, E., ... Khalifa, M. A. 2019. Panduan survei dan monitoring duyung dan lamun (E. Nelly & N. D. M. Sjafrie, eds.). Bandung (ID): ITB Press.
- Hernawan, U. E., Sjafrie, N. D. M., Supriyadi, I. H., Suyarso, Iswari, M. Y., Anggarini, K., & Rahmat. 2017. Status padang lamun Indonesia 2017. In COREMAP-CTI Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI.
- Kaewsrikhaw, R., & Prathep, A. 2014. The effect of habitats, densities and seasons on morphology, anatomy and pigment content of the seagrass *Halophila ovalis* (R.Br.) Hook.f. at Haad Chao Mai National Park, Southern Thailand. *Aquatic Botany*, 116, 69–75. <https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2014.01.009>
- Kawaroe, M., Nugraha, A. H., Juraij, & Tasabaramo, I. A. 2016. Seagrass biodiversity at three marine ecoregions of Indonesia: Sunda shelf, sulawesi sea, and banda sea. *Biodiversitas*, 17(2), 585–591. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170228>
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Kiswara, W. 1997. Struktur komunitas padang lamun perairan indonesia. *Inventarisasi Dan Evaluasi Potensi Laut-Pesisir II*.
- Kurniawan, F., Imran, Z., Darus, R. F., Anggraeni, F., Damar, A., Sunuddin, A., ... Iswantari, A. 2020. Rediscovering *Halophila* major (Zollinger) Miquel (1855) in Indonesia. *Aquatic Botany*, 161, 103171. <https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2019.10.3171>
- Larasati, R. F., Jaya, M. M., Putra, A., Djari, A. A., Sako, K., Khairunnisa, A., Jatayu, D., Aini, S., & Suriadin, H. 2022. Keanekaragaman, kepadatan, dan penutupan jenis lamun di pantai Kastela, Ternate Selatan, Maluku Utara. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, 5(2), 162–178.
- Moussa, R. M., Bertucci, F., Jorissen, H., Gache, C., Waqalevu, V. P., Parravicini, V., ... Galzin, R. 2020. Importance of intertidal seagrass beds as nursery area for coral reef fish juveniles (Mayotte, Indian Ocean). *Regional Studies in Marine Science*, 33, 100965. <https://doi.org/10.1016/J.RSMA.2019.100965>
- Nordlund, L. M., Koch, E. W., Barbier, E. B., & Creed, J. C. 2016. Seagrass ecosystem services and their variability across genera and geographical regions. *PLOS ONE*, 11(10), e0163091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163091>
- Putri, L. D. M., Rauf, A., & Hamsiah. 2019. Struktur komunitas dan produktivitas ekosistem padang lamun di Pulau Pannikiang Sulawesi Selatan. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries ISSN*, 2(2), 161–173.
- Rahmawati, S., Supriyadi, I. H., Azkab, M. H., & Kiswara, W. 2014. Panduan monitoring padang lamun (M. Hutomo & A. Nontji, eds.). Jakarta (ID): Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Ramili, Y., Bengen, D. G., Madduppa, H., & Kawaroe, M. 2018. Struktur dan asosiasi jenis lamun di perairan pulau-pulau Hiri, Ternate, Maitara dan Tidore, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 651–665. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.22476>
- Roshitafandi, D. A., Sartika, H. W., Dewi, A. K., Nashrurrokhman, M., Ratman, N., & Trijoko. 2018. Seawater Mollusca (bivalve) diversity at Dullah Laut Beach, Tual City, Southeast Moluccas, Indonesia. *Ocean Life*, 2(1), 21–26. <https://doi.org/10.13057/oceanlife/o020103>

- Short, F. T., Carruthers, T., Dennison, W., & Waycott, M. 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350(1–2), 3–20. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.06.012>
- Short, F. T., Coles, R. G., & Short, C. A. 2015. SeagrassNet Manual for Scientific Monitoring of Seagrass Habitat. Retrieved from www.SeagrassNet.org
- Sulistiyarto, B., Soedharma, D., Rahardjo, F. M., & Sumardjo. 2007. Pengaruh musim terhadap komposisi jenis dan kelimpahan ikan di Rawa Lebak, Sungai Rungan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 8(4), 270–273. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d080405>
- Tomascik, T., Mah, A., Nontji, A., & Moosa, M. 1997. *The Ecology of the Indonesia Seas*. Singapore.
- Wahab, I., Madduppa, H., & Kawaroe, M. 2018. Perbandingan kelimpahan makrozoobentos di ekosistem lamun pada saat bulan purnama dan perbani di Pulau Panggang Kepulauan Seribu Jakarta. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 217–229. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.18974>
- Yunitha, A., Wardiatno, Y., & Yulianda, F. 2014. Diameter substrat dan jenis lamun di pesisir Banoi Minahasa Utara: sebuah analisis korelasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 130–135.
- Zurba, N. 2018. *Pengenalan padang lamun, suatu ekosistem yang terlupakan*. Unimal Press.