

Keanekaragaman dan Kerapatan Jenis Lamun di Desa Tontayuo Kecamatan Batudaa Pantai Teluk Tomini

^{1,2}Rika Anggraini, ³Faizal Kasim, ²Citra Panigoro

¹anggrainirika865@gmail.com

²Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6, Dulalowo, Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia

³Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6, Dulalowo, Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia

Abstrak

Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang berperan penting dalam menunjang kehidupan dan perkembangan organisme di laut dangkal, yaitu sebagai produsen primer, habitat biota, penangkapan sedimen dan nutrisi di perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan jenis dan luasan lamun di perairan Desa Tontayuo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2022. Pengamatan keanekaragaman dan kerapatan jenis lamun menggunakan metode petak contoh berukuran 1 x 1 meter. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun berdasarkan keberadaan lamun. Analisis data meliputi kerapatan dan kerapatan relatif. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebanyak delapan spesies lamun yang ditemukan pada area ini terdiri atas *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis* dan *Cymodocea rotundata*. Kerapatan jenis lamun tertinggi dimiliki oleh jenis lamun *Syringodium isoetifolium* pada stasiun 1 yaitu sebesar 1549,2 ind/m² dengan persentase kerapatan sebesar 54,36 %. Sedangkan yang terendah jenis lamun *Cymodocea serrulata* pada stasiun 2 yaitu sebesar 2,8 ind/m² dengan persentase kerapatan 0,11%. Nilai indeks keanekaragaman jenis lamun di perairan Desa Tontayuo tergolong rendah dan memiliki luasan lamun adalah 1,221 Ha.

Kata kunci: Keanekaragaman; Kerapatan lamun; Desa Tontayuo

Seagrass Diversity and Density in Tontayuo Village, Batudaa District, Tomini Bay

Abstract

The seagrass ecosystem is a shallow marine ecosystem that plays a vital role in supporting the life and development of organisms in shallow seas, serving as primary producers, habitats for biota, and capturing sediment and nutrients in the waters. This study aimed to determine the density and extent of seagrass species in the waters of Tontayuo Village. This study was conducted from April to August 2022. Observations of seagrass diversity and density used a 1 x 1 meter sample plot method. The study area was divided into three stations based on seagrass presence. Data analysis included density and relative density. The results showed that eight seagrass species were found in this area, consisting of *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis*, and *Cymodocea rotundata*. The highest density of seagrass species is *Syringodium isoetifolium* at station 1, which is 1549.2 ind/m² with a density percentage of 54.36%. While the lowest is *Cymodocea serrulata* at station 2, which is 2.8 ind/m² with a density percentage of 0.11%. The diversity index value of seagrass species in the waters of Tontayuo Village is relatively low and has a seagrass area of 1,221 Ha.

Keywords: Seagrass diversity, Seagrass density, Tontayuo Village

Pendahuluan

Ekosistem lamun yaitu salah satu tempat perkembangan bagi organisme laut dangkal dan memiliki peranan penting pada habitat biota, produsen primer, penangkapan sedimen dan nutrisi di perairan serta memiliki fungsi ekologis dan ekonomi lainnya (Susanti *et al.*, 2015). Beberapa fungsi penting padang lamun adalah sebagai sumber makanan langsung bagi herbivora dan sebagai tempat berlindung bagi organisme kecil (Lazaren *et al.*, 2020).

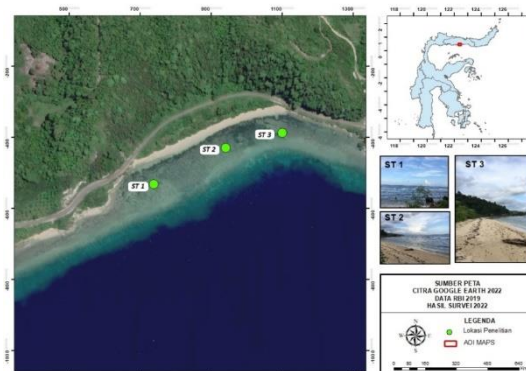
Kabupaten Gorontalo merupakan Kabupaten di Provinsi Gorontalo. bagian Selatan Kabupaten Gorontalo berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Daerah ini terbagi menjadi 11 (sebelas) kecamatan salah satunya Kecamatan Batudaa Pantai (Sutriyah, 2015). Kecamatan Batudaa Pantai memiliki beberapa Desa yang terletak di kawasan pesisir. Kecamatan Batudaa Pantai yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang cukup beragam baik dan berpotensi sebagai sub sektor perikanan. Desa Tontayuo dikenal dengan perairan laut yang memiliki cukup banyak habitat yang berasosiasi di antaranya adalah lamun, karena lamun merupakan habitat yang digemari oleh berbagai organisme laut untuk tinggal didalam ekosistem yang kaya akan zat hara dan sumber makanan.

Penelitian mengenai kerapatan dan luasan lamun di Desa Tontayuo penting untuk dilakukan karena ekosistem lamun memiliki peran ekologis dan ekonomis yang sangat signifikan, antara lain sebagai daerah pemijahan, pembesaran, dan tempat mencari makan bagi berbagai biota perairan yang bernilai ekonomis. Selain itu, kerapatan dan luasan lamun dapat menjadi indikator kondisi kesehatan ekosistem pesisir serta mencerminkan tingkat tekanan aktivitas manusia di wilayah tersebut. Informasi mengenai kerapatan dan luasan lamun juga diperlukan sebagai data dasar (baseline) dalam upaya pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya pesisir secara berkelanjutan, khususnya untuk mendukung sektor perikanan di Desa Tontayuo.

Metode Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2022 bertempat di Desa Tontayuo, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo.



Gambar 1. Peta Penelitian

Sumber : Google Earth

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah transek kuadran 1x1 m, GPS (*Global Positioning System*), roll meter /tali, kantong plastik, alat tulis, kamera, buku identifikasi, kertas label, penggaris/mistar, Kertas Laminatin, *snorkel*, kertas lakmus, layang-layang arus, termometer, *refraktometer*, dan alat Tulis.

Prosedur Penelitian

1. Observasi

Observasi lapangan dilakukan untuk meninjau awal lokasi, berdasarkan observasi lapangan tertentu diperoleh 3 (tiga) stasiun pengamatan yang diharapkan dapat memiliki zona keberadaan padang lamun.
2. Penentuan Stasiun

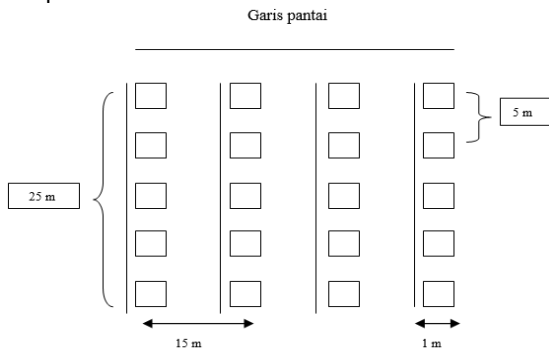
Berdasarkan hasil survei awal ditentukan 3 stasiun yang tersebar sepanjang perairan Desa Tontayuo. Peta sampling dapat dilihat pada Gambar 1.

 - a. Stasiun 1 merupakan lokasi yang dekat dengan aktivitas masyarakat memiliki tipe substrat berpasir dengan titik koordinat garis lintang : 0°29'20.15"LU garis bujur : 122°56'24.79"BT.

- b. Stasiun 2 merupakan lokasi yang berada jauh dari aktivitas masyarakat dan memiliki tipe substrat berpasir dan karang berpasir dengan titik koordinat garis lintang : 0°29'18.71"LU garis bujur : 122°56'21.23"BT.
- c. Stasiun 3 merupakan lokasi pengamatan yang berdekatan dengan wisata Tilalohe. Tipe substrat berpasir dan karang berpasir dengan titik koordinat garis lintang : 0°29'16.69"LU garis bujur : 122°56'17.47"BT

3. Pengamatan Lamun

Metode pengamatan lamun dengan menggunakan transect plot. Menurut Kepmen LH No. 200 Tahun 2004, bahwa metode *Transect Plot* adalah metode pengambilan sampel populasi suatu komunitas melalui metode petak contoh pada garis yang ditarik melewati daerah ekosistem. Metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi ekologi padang lamun menggunakan metode transect plot. Pada pengamatan lamun, panjang transek dari darat ke laut adalah 25 (dua puluh lima) meter, jarak antar transek adalah 5 (lima) meter, dan jarak sub stasiun adalah 15 (lima belas) meter, plot transek berukuran 1 x 1 meter, dengan total 20 (dua puluh) plot per stasiun. Pengamatan dilakukan pada saat air laut sedang surut yaitu dengan kedalaman 5-30 cm dengan meletakkan plot pada titik sampling yang sudah ditentukan. Tiap jenis lamun dihitung jumlah tegakan masing-masing jenis lamun dalam petak transek lalu dimasukkan kedalam rumus perhitungan kerapatan lamun.



Gambar 2. Plot pengambilan data lamun

4. Penentuan Luas Area Padang Lamun

Penentuan luas area padang lamun yaitu tentukan dengan menandai/ tagging di perairan pantai Desa Tontayuo, Kecamatan Batudaa Pantai, Teluk Tomini.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terbagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh selama penelitian yaitu pengukuran parameter lingkungan seperti: suhu, salinitas, pH, kecepatan arus, substrat dan pengambilan sampel lamun. Sedangkan informasi sekunder juga diperoleh hasil penelitian literatur (Wahyuningsih, 2015 dalam Darutaqiq, 2017).

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui nilai kerapatan jenis dan indeks keanekaragaman padang lamun di lokasi penelitian.

a. Kerapatan Lamun

Kerapatan jenis adalah total individu jenis dalam suatu unit area yang di ukur. Kerapatan jenis lamun dihitung untuk mengetahui jumlah individu suatu spesies lamun terhadap satuan luas yang diamati, dengan menggunakan rumus (Brower 1990 dalam Sulistiawan et al., 2019).

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Dimana :

Di = Jumlah individu (tegakan) ke-i per satuan luas (Ind/m²)

ni = Jumlah total individu (tegakan) ke-i dalam transek kuadran

A = Luas transek kuadran (m²)

Setelah di dapat nilai kerapatan, kemudian dilakukan analisis kondisi padang lamun berdasarkan skala kerapatan lamun pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala kondisi padang lamun berdasarkan kerapatan (Amran dan Ambo Rappe, 2009 dalam Nurzahraeni, 2014).

Skala	Kerapatan (Ind/m ²)	Kondisi
5	> 175	Sangat rapat
4	125 – 175	Rapat
3	75 – 125	Agak rapat
2	25 – 75	Jarang
1	<25	Sangat jarang

b. Kerapatan Relatif

Kerapatan relatif merupakan perbandingan antara jumlah individu jenis dan jumlah total individu seluruh jenis. Kerapatan relatif lamun dapat dihitung dengan persamaan (Kordi, 2011).

$$KR = \frac{N_i}{\sum n} \times 100\%$$

Dimana:

KR = Kerapatan relatif (%)

N_i = Jumlah individu jenis ke-i (ind/m²)

Σn = Jumlah individu seluruh jenis (ind/m²)

c. Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks keanekaragaman yang digunakan adalah indeks Shannon-Wiener, karena indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis disetiap pertumbuhan (Krebs, 1972 dalam Ismail, 2020). Dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum P_i \times \log P_i$$

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i = Proporsi jumlah individu jenis ke-1 terhadap jumlah total (n_i/N)

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Hasil dan Pembahasan

A. Struktur Komunitas Padang Lamun

1. Identifikasi Jenis Lamun

Berdasarkan penelitian yang di lakukan di 3 titik sampel pengamatan yang tersebar di perairan Desa Tontayuo, di temukan 8 species jenis lamun dari 15 spesies jenis lamun yang ada di Indonesia yaitu jenis *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium Isoetifolium*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis* dan *Cymodocea rotundata*.

Hydrocharitaceae terdapat 2 genus yaitu *Thalassia* dan *Halophila* dan dari family *Potamogetonaceae*, ditemukan 2 genus yaitu *Cymodocea* dan *Syringodium*. Jumlah jenis yang paling tinggi terdapat pada stasiun 1 jenis *Syringodium isoetifolium* yaitu dengan jumlah 7746 individu/jenis. Menurut Nurzahraeni (2014), bahwa jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dapat tumbuh subur pada perairan yang selalu tergenang oleh air. Sementara untuk jenis lamun terendah terdapat pada stasiun 2 *Cymodocea serrulata* dengan jumlah individu 14 individu/jenis hal ini di karenakan lamun jenis ini biasanya memiliki sifat hidup yang homogen dan tidak bisa berkompetisi dengan lamun jenis lainya (Darutaqiq, 2017).

2. Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif

Kerapatan jenis adalah total individu jenis dalam suatu unit area yang di ukur. kerapatan jenis lamun dihitung untuk mengetahui jumlah individu suatu spesies lamun terhadap satuan luas yang diamati (Sulistiawan *et al.*, 2019). Kerapatan jenis lamun di Desa Tontayuo dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan Jenis Lamun Di Desa Tontayuo

No.	Jenis	Kerapatan jenis ind/m ²		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Halodule pinifolia</i>	0	189,8	134,6
2	<i>Thalassia hemprichii</i>	284,4	212,4	349,8
3	<i>Halophila minor</i>	0	19,4	31,4
4	<i>Halophila ovalis</i>	31,4	29,8	18,2
5	<i>Cymodocea serrulata</i>	0	2,8	119,2
6	<i>Syringodium isoetifolium</i>	1549,2	884,8	706,6
7	<i>Cymodocea rotundata</i>	815,6	777,8	355,2
8	<i>Halodule uninervis</i>	169,4	322	3,4
Jumlah total		2850	2438,8	1718,4

Kerapatan relatif merupakan perbandingan antara jumlah individu jenis dan jumlah total individu

seluruh jenis (Sitaba *et al.*, 2021). Kerapatan relatif jenis lamun di Desa Tontayuo dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kerapatan Relatif

No	Jenis	Kerapatan Relatif %		
		1	2	3
1	<i>Halodule pinifolia</i>	0,00	7,78	7,83
2	<i>Thalassia hemprichii</i>	9,98	8,71	20,36
3	<i>Halophila minor</i>	0,00	0,80	1,83
4	<i>Halophila ovalis</i>	1,10	1,22	1,06
5	<i>Cymodocea serrulata</i>	0,00	0,11	6,94
6	<i>Syringodium isoetifolium</i>	54,36	36,28	41,12
7	<i>Cymodocea rotundata</i>	28,62	31,89	20,67
8	<i>Halodule uninervis</i>	5,94	13,20	0,20
Jumlah total		100,00	100,00	100,00

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa kerapatan lamun tertinggi di miliki oleh jenis lamun *Syringodium isoetifolium* pada stasiun 1 yaitu sebesar 1549,2 ind/m² dengan persentase kerapatan sebesar 54,36 % dapat di lihat pada tabel 6. Menurut Harviansyah (2014), jenis lamun ini memiliki kemampuan beradaptasi untuk hidup pada berbagai substrat dengan baik sehingga tersebar merata di ketiga stasiun. sedangkan yang terendah jenis lamun *Cymodocea serrulata* pada stasiun 2 yaitu sebesar 2,8 ind/m² dengan persentase kerapatan 0,11% dapat di lihat pada tabel 4. Hal ini dikarenakan lamun jenis ini biasanya membentuk lamun yang homogen karena tidak bisa berkompetisi dengan lamun jenis lainnya (Nurhazraeni, 2014).

Dari hasil perhitungan dapat di simpulkan bahwa kerapatan lamun yang terdapat di perairan Desa Tontayuo tergolong ke dalam kategori sangat rapat dengan nilai berkisar antara 1549,2 ind/m². Menurut Suhud, et al. (2012) kerapatan jenis lamun dapat dipengaruhi oleh tempat lamun itu sendiri seperti halnya sedimen/substrat. Tingginya

kerapatan jenis lamun pada setiap stasiun sangat terkait dengan jumlah jenis yang ditemukan. Selain itu tingginya kerapatan dan jumlah jenis lamun pada stasiun ini kemungkinan sangat terkait dengan karakteristik habitat seperti kedalaman dan jenis substrat yang sangat mendukung untuk pertumbuhan dan keberadaan lamun.

Berdasarkan hasil pengamatan di ketahui bahwa lamun yang tumbuh pada daerah yang berada jauh dari garis pantai memiliki kerapatan yang lebih tinggi di bandingkan dengan lamun yang tumbuh di perairan yang dekat dengan garis pantai di perairan Desa Tontayuo. Menurut Amran *et al.*, (2016), hal ini diduga karena di sebabkan oleh pengaruh kondisi pasang surut perairan pada saat surut lamun yang berada di dekat garis pantai mengalami surut kering sehingga lamun kurang mampu beradaptasi terhadap pancaran sinar matahari langsung tanpa tergenang oleh air laut.

Hasil analisis indeks keanekaragaman lamun menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh skor indeks untuk Stasiun 1 adalah (0,49), untuk Stasiun 2 (0,65) dan untuk Stasiun 3 (0,66). Dari data tersebut menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman jenis lamun di perairan Desa Tontayuo tergolong rendah. Hal ini disebabkan terbatasnya persebaran individu pada setiap spesies menyebabkan rendahnya keanekaragaman. Menurut Fauziyah, (2004) dalam Ismail, (2020) bahwa keanekaragaman yang rendah disebabkan oleh lingkungan yang tidak stabil yang tidak dapat mendukung semua jenis lamun karena tekanan ekologis yang tinggi disemua lokasi.

1. Parameter Lingkungan di Desa Tontayuo

Suhu air memiliki pengaruh yang sangat besar untuk proses fotosintesis serta populasi hewan yang terkait pada padang lamun (Rawung *et al.*, 2018). Hasil pengukuran suhu di lokasi penelitian berkisar antara 30-31°C pada substrat berpasir dan karang berpasir. Hal ini sesuai dengan pendapat Lefaan (2008) dalam Darutaqiq (2017), bahwa suhu dari 25 – 30°C merupakan kisaran suhu yang optimum untuk fotosintesis lamun dan lamun dapat mentolerir suhu perairan sebesar 20 - 36°C (Rayyis *et al.*, 2021).

Nilai salinitas yang didapatkan di Desa Tontayuo memiliki nilai yang sama yaitu 30‰ pada substrat berpasir dan karang berpasir. Menurut Dahuri (2003) dalam Darutaqiq (2017), menyatakan bahwa nilai ini termasuk kisaran yang cocok untuk kehidupan lamun. Nilai salinitas optimum untuk spesies lamun adalah 35‰. Sementara KEPMEN LH no. 200 tahun 2004, kisaran salinitas yang baik bagi kehidupan lamun adalah kisaran 33-34‰, maka dapat disimpulkan dari hasil yang didapat, bahwa kisaran salinitas yang didapat di perairan Desa Tontayuo masih sesuai bagi kehidupan lamun secara optimal. pH (derajat keasaman) air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas perairan (Rayyis *et al.*, 2021). Hasil pengukuran derajat keasaman pada lokasi penelitian yaitu 7 pada substrat pasir dan substrat karang berpasir. Menurut Lazaren *et al.*, (2020), bahwa pH relatif yang dimiliki oleh perairan laut dan pesisir memiliki kisaran 7,7-8,4. Dari hasil pengukuran derajat keasamaan menunjukkan kisaran pH adalah baik untuk pertumbuhan lamun.

Kecepatan arus yang relatif lambat mempengaruhi kondisi lamun dan daun lamun mudah tertutup oleh biota dan sedimen, sehingga cahaya tidak dapat menembus permukaan daun yang dapat merusak lamun. Kecepatan arus perairan berpengaruh terhadap produktifitas padang lamun (Handayani *et al.*, 2016).

B. Luas Area Padang Lamun

Padang lamun merupakan salah satu vegetasi berbunga yang dapat tumbuh terendam dalam air laut pada substrat tertutupi sedimen berupa pasir halus dan pasir berlumpur (Kawaroe *et al.*, 2016). Dari hasil pengamatan luasan area padang lamun di lokasi penelitian dengan cara tagging handphone, didapatkan bahwa luasan lamun di perairan tersebut sebesar 1,221 Ha. Sebaran padang lamun menjadi habitat yang baik bagi kehidupan biota perairan sekitarnya. Ekosistem padang lamun mempengaruhi kondisi lingkungan fisik perairan di pesisir yang berfungsi dalam menstabilkan perairan dangkal, habitat biota seperti ikan, kerang, penyusut, kepiting serta sebagai upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Rahmawati *et al.*, 2014)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Desa Tontayuo di temukan 8 jenis lamun diantaranya jenis *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule pnilolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila minor*, *Halophila ovalis* dan *Cymodocea rotundata*. Kerapatan jenis lamun tertinggi dimiliki oleh jenis lamun *Syringodium isoetifolium* pada stasiun 1 yaitu sebesar 1549,2 ind/m² dengan persentase kerapatan sebesar 54,36 %. Sedangkan yang terendah jenis lamun *Cymodocea serrulata* pada stasiun 2 yaitu sebesar 2,8 ind/m² dengan persentase kerapatan 0,11%. Nilai indeks keanekaragaman jenis lamun di perairan Desa Tontayuo tergolong rendah dan Luasan lamun sebesar 1,221 ha.

Daftar Pustaka

- Agustina, L., Zen, L. W., & Zulfikar, A. (2015). Nilai Ekonomi Ekosistem Padang Lamun Desa Berakit Kab. Bintan Propinsi Kepulauan Riau. *Dinamika Maritim*, 5(1), 46-57
- Amran, M., 2016. Valuasi Ekonomi Ekosistem Padang Lamun di Desa Sebong Perih Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung pinang
- Bestari, T. P. (2019). Hubungan Kerapatan Lamun (*Seagrass*) Dengan Kelimpahan Marizoobentos Di Perairan Pantai Hijau Daun Kecamatan Sangkapura Kabupaten Gresik.
- Darutaqiq, M. N. 2017. Valuasi ekonomi sumberdaya padang lamun di perairan Kampung Bugis Kelurahan Tanjung Uban Utara Kabupaten Bintan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjung Pinang.

- Gusmalawati, D., & Sanova, A. S. S. (2018). Tutupan Lamun *Thalassia Hemprichii* Di Perairan Dusun Karang Utara Pulau Lemukutan Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Of Fisheries And Marine Research*. 2(3), 186.
- Handayani, D. R., Armud & Emiryati. (2016) Hubungan Kandungan Nutrient Dalam Substrat Terhadap Kepadatan Lamun Di Perairan Desa Laloworu Kecamatan Moramo Utara . *Jurnal. Sapa Laut*. 1(2), 42-43.
- Haviarini, C. P., Azahra, F. A., Refaldi, B., & Sofyan, O. H., (2019). Konservasi jenis lamun di Kawasan Perairan Pulau. *Jurnal geografi gea* 19(1),42-47. <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea/article/view/14780>
- Ismail, Z. 2020. Kerapatan dan keanekaragaman serta kondisi terkini ekosistem lamun di Perairan Ponelo Kecamatan Ponelo Kepulauan Kabupaten Gorontalo Utara .Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Kementrian lingkungan hidup. 2004. Keputusan menteri lingkungan hidup no. 200 tentang kriteria baku mutu kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun. Lampira tentang pedoman penentuan status padang lamun. Jakarta
- Kordi, K.M.G.H. 2011. Ekosistem lamun (seagrass): Fungsi, Potensi, dan Pengelolaan. Jakarta. Rineka Cipta.
- Lazaren, C. C., Antara, M., & Astarini, I. A. (2020). Kondisi ekosistem dan valuasi ekonomi lamun di Pantai Samuh, Nusa Dua, Bali.
- Nurzahraeni. 2014. Keanekaragaman Jenis dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar
- Rayyis, A., Suryono, S., & Supriyantini, E. (2021). Pengaruh nitrat dan fosfat dalam sedimen terhadap kerapatan lamun di jepara. *Journal of marine research*, 10(2), 259-266.
- Sitaba, R. D., Paruntu, C. P., & Wagey, B. T., (2021). Kajian Komunitas Ekosistem Lamun di Semenanjung Tarabitan Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal pesisir dan laut tropis*, 9(2), 24-34.
- Suhud, M.A., Pratomo. A., & Yandri.F. 2012. Struktur Komunitas Lamun di Perairan Pulau Nikoi. *Jurnal Ilmiah Universitas Maritim Raja Ali Haji*.
- Sulistiawan, R., Solichin, A., & Rahman, A. (2019). Hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan bulu babi (*echinoidea*) di Pantai Pancuran Taman Nasional Karimunjawa, *Jepara the correlation of seagrass density with abundance of sea urchins (echinoidea) in pancuran beach karimun jawa national park, jepara. Management of aquatic resources journal (maquares)*, 8(1), 28-36.
- Susanti, D., Umrah, F., Zen, L. W., & Lestari, F. (2015). Struktur komunitas dan valuasi Ekonomi Ekosistem Padang Lamun Di Kawasan Konservasi Perairan Daerah Desa Pengudang Kecamatan Teluk Sebang Kabupaten Bintan. *Fakultas kelautan dan perikanan, universitas martim raja ali haji*.
- Sutriyah, 2015. Inventarisasi Jenis Jenis Bivalvia Di Zona Intertidal Perairan Teluk Tomini Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Negeri Gorontalo.