

Diversity of Seagrass Species in The Conservation Area of The Sawu Sea Marine National Park (TNP)

Lambok Laurence Silaban¹, Fakhurrozi², Juraij³, M Rizki Fauzi⁴, Chandrika Eka Larasati^{5*}, Ibadur Rahman⁵

¹Zanclus Daya Cipta, LEEON, Jl. M. Kahfi II No. 23 O, Cipedak-Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12630;

²Yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI), Jl. Asyibaniyah No 105 Cipayung, Kota Depok, Jawa Barat, 16443, Indonesia;

³Yayasan Lamun Indonesia (LAMINA);

⁴Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Jln. Semolowaru No.84, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60118;

⁵Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan No. 37, Mataram, Nusa Tenggara Barat

Article History

Received : July 22th, 2023

Revised : August 06th, 2023

Accepted : August 20th, 2023

*Corresponding Author:

Chandrika Eka Larasati,
Program Studi Ilmu Kelautan,
Fakultas Pertanian, Universitas
Mataram, Jl. Pendidikan No.
37, Mataram, Nusa Tenggara
Barat

Email:

chandrikalarasati@unram.ac.id

Abstract: The Sawu Sea is an important habitat for dolphins, dugongs, manta rays and turtles. Sabu Island is one of the locations included in the Sawu Marine National Park area with considerable seagrass potential. The purpose of this study was to determine the health condition and community structure of seagrass on Sabu Island. This study used line transect, square transect, and random transect methods. The results of observations found 8 species, the most common types of seagrass were *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, and *Syringodium isoetifolium*. A type of seagrass that is rarely found is *Cymodocea serrulate* which is only found in Lobarai. The highest species density at Bodae station is *Halodule uniservis*, and the lowest at Bodae station is *Enhalus acoroides*. The diversity index of seagrass species at the three stations is included in the low species diversity category. Seagrass species uniformity index is included in the medium community category. The dominance index of seagrass species at 3 stations is in the low dominance category. The highest coverage was *Halodule uninervis* with a value of 42.74% and the lowest was *Enhalus acoroides* with a value of 0.69%. The extent of seagrass cover at each of the Bodae, Laborai, and Keliha locations is 69.09%, 62%, and 66%, respectively. The highest Importance Value Index was found in *Halodule uniservis*, namely 138.00%, 30.55%, 96.80%, and the lowest was in *Cymodocea serrulate*. Overall the health condition of the seagrass beds at the observation location is included in the healthy category.

Keywords: Diversity, seagrass, Sawu Sea National Park.

Pendahuluan

Tumbuhan lamun adalah jenis tumbuhan berbunga (Angiospermae) memiliki rizoma, akar dan daun sejati yang satu-satunya hidup terbenam di dalam perairan laut (Azkab, 2006; Rohmatulloh, 2023; Santosa *et al.*, 2023). Jenis tumbuhan ini memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik terhadap kondisi perairan yang memiliki salinitas tinggi (Saputro *et al.*, 2018). Ekosistem lamun memiliki fungsi penting bagi secara ekologi maupun ekonomi, yakni perangkap sedimen, material organik dan

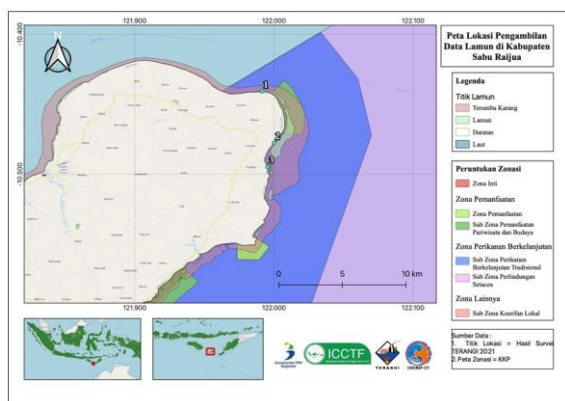
penahan erosi (Fonseca *et al.* 1982; Sakey *et al.*, 2015; Supriyadi *et al.*, 2018), penyimpan karbon (Mazarrasa *et al.*, 2018), menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan laut (Julianinda *et al.*, 2022), habitat bagi biota laut untuk berlindung, mencari makan dan memijah seperti ikan, penyu, kuda laut dan dugongserta biota asosiasi lainnya (Juraij *et al.*, 2014), dan sebagai tempat pariwisata dan wilayah konservasi (Cullen-Unsworth *et al.*, 2014). Salah satu kawasan konservasi yang memiliki potensi besar bagi padang lamun yaitu perairan Pulau Sabu, Laut Sawu.

Perairan Pulau Sabu masuk kedalam kawasan Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu dimana kawasan ini memiliki keanekaragaman perikanan dan sumberdaya laut lainnya yang cukup tinggi termasuk ekosistem lamun. Pulau Sabu menjadi salah satu lokasi yang masuk dalam kawasan TNP Laut Sawu dengan potensi padang lamun yang cukup besar serta habitat penting bagi megafauna yang terancam punah seperti duyung, penyu, lumba-lumba, dan pari manta. Aspek ini yang kemudian perlu dijaga agar fungsi ekologi dan ekonomi yang tetap dapat berjalan dengan baik, sehingga peran lamun di ekosistem perairan dapat mendukung perikanan dan mata pencaharian masyarakat pesisir. Pentingnya peran tersebut membuat kondisi padang lamun di Pulau Sabu perlu untuk dimonitor kondisinya Sehingga perlu diketahui struktur komunitas dan status kesehatan lamun di Pulau Sabu.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perairan Pulau Sabu, Nusa Tenggara Timur. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 23-26 Maret 2021 pada 3 titik pengamatan di perairan Pulau Sabu yaitu Bodae, Loborai, dan Keliha. Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan Pemetaan Partisipatif Kondisi Biofisik Perikanan dan Ekosistem Pesisir di TNP Laut Sawu yang didanai oleh World Bank, COREMAP CTI, ICCTF, Bappenas. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



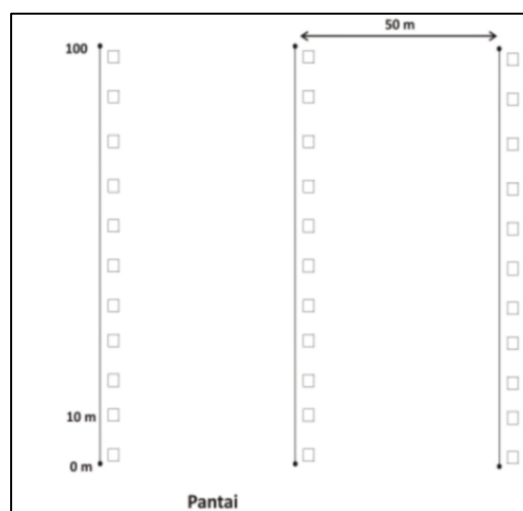
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode pengambilan data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *line transect* yang mengacu pada metode LIPI (Rahmawati *et al.* 2019). Metode ini biasanya dipakai untuk pengamatan

struktur komunitas padang lamun dan pengambilan datanya dilakukan menyesuaikan dengan keadaan daerahnya. Tahapan kerja dalam pengambilan datanya, yaitu:

1. Melakukan survei pada sebaran lamun guna mengetahui sebaran yang ada di perairan
2. Menggunakan transek kuadrat ukuran 50x50 cm untuk pengambilan data
3. Menarik garis transek sepanjang 100 m secara tegak lurus disepanjang garis pantai hingga tidak ditemui lamun dan melakukan pendataan di setiap 10 m, tiap stasiun mempunyai 3 substasiun dimana masing-masing jaraknya 50 m
4. Mencatat karakteristik substrat secara visual dan membagi substrat menjadi: berlumpur, berpasir dan *rubble*



Gambar 2. Metode pengambilan data menggunakan line transect

Analisa data

Gambaran terkait struktur komunitas dan kesehatan lamun di 3 titik pengamatan dapat diketahui dengan melakukan analisis data yang meliputi perhitungan kerapatan dan kerapatan relatif, tutupan dan tutupan relative jenis lamun, serta frekuensi dan frekuensi relative untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting (INP) tiap jenis lamun (Odum 1993 dalam Adli *et al.* 2016), penentuan Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C).

Kerapatan dan kerapatan relatif

$$Di = \frac{ni}{A}(1)$$

Keterangan:

Di= Kerapatan jenis lamun (tegakan/m²);

n_i = Jumlah tegakkan jenis ke- i ;
 A = Luas daerah yang disampling (m^2).

$$RDi = \frac{Di}{\sum D} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

Rdi = kerapatan relatif (%);

Di = kerapatan jenis (tegakan/ m^2);

$\sum D$ = adalah kerapatan seluruh jenis.

Tutupan dan tutupan relatif

$$Ci = \frac{ai}{A} \quad (3)$$

Keterangan:

Ci = (%) Persentase tutupan lamun;

ai = Jumlah total dari penutupan spesies lamun ke- i ;

A = Jumlah seluruh kuadrat dalam pengambilan sampel.

$$Rci = \frac{Ci}{\sum Ci} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana:

Rci = Penutupan relatif jenis lamun;

Ci = Luas area dari penutupan jenis;

$\sum Ci$ = Luas total area penutupan untuk seluruh jenis lamun.

Frekuensi dan frekuensi relatif

$$Fi = \frac{Pi}{\sum P} \quad (5)$$

Keterangan:

Fi = Frekuensi spesies ke- i ;

Pi = Jumlah petak sampel tempat ditemukan spesies lamun ke- i ;

$\sum P$ = Jumlah total petak sampel yang diamati.

$$Rfi = \frac{Fi}{\sum F} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

Rfi = Frekuensi relatif;

Fi = Frekuensi spesies ke- i ;

$\sum F$ = Frekuensi seluruh spesies.

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman mengacu pada indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Pratiwi dan Ernawati), 2018).

$$H' = \sum_{i=1}^n Pi \ln Pi \quad (7)$$

Keterangan :

Pi = $\sum ni/N$ (jumlah individu suatu spesies/jumlah total individu seluruh spesies lamun);

n_i = Jumlah individu lamun dari suatu jenis ke- i ;

N = Jumlah total individu seluruh jenis;

Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman dihitung mengikuti indeks keseragaman Shannon-Wiener (E) mengacu pada Suherlan *et al.*, (2016).

$$E = \frac{H'}{H'max} \quad (8)$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman (kisaran antara 0 – 1);

H' = Indeks keseragaman Shannon-Wiener;

$H' max$ = Indeks keanekaragaman maksimal.

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi dihitung mengacu pada Krebs (1989) dalam Patty dan Rifai, 2013)

$$D = \sum (Pi)^2 \quad (9)$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi;

Pi = Proporsi jumlah ke- i terhadap jumlah total (n_i/N)

Nilai pada indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi mengacu pada Maddupa (2016). Luas tutupan lamun dipakai untuk menentukan status dan kondisi padang lamun yang ditetapkan oleh Kepmen LH No. 200 Tahun 2004 (Tabel 1).

Tabel 1. Status dan kondisi padang lamun

	Kondisi	Tutupan (%)
Baik	Kaya/sehat	≥ 60
Rusak	Kurang kaya/Kurang sehat	30 – 59,9
	Miskin	$\leq 29,9$

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Jenis Lamun

Komposisi jenis lamun yang ditemukan di lokasi pengamatan Bodae, Loborai dan Keliha ditampilkan pada Tabel 2. Jumlah jenis lamun yang ditemukan di tiga lokasi adalah 8 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Cymodocea serrulate*. Ekosistem lamun yang berada pada lokasi penelitian memiliki tipe vegetasi campuran yang merupakan karakteristik padang

lamun pada daerah tropis dan subtropis Indo-Pasifik yaitu memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan bertipe vegetasi campuran (*mixed vegetation*).

Banyaknya jumlah jenis yang ditemukan dan tingginya keanekaragaman jenis diduga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti asal biogeografi jenis lamun dari wilayah lain sebagai sumber asal usul spesies tersebut karena cara reproduksi lamun melalui penyebaran benih diperairan yang akan terbentuknya habitat yang sesuai dengan tempat tumbuhnya (Orth *et al.*, 2006), adanya biota pemakan lamun seperti penyusut dan dugong yang mampu menyebarkan 500.000 benih perhari dengan jarak penyebaran 500 km (Tol *et al.*, 2017). Selain itu, penyebaran

benih dapat dilakukan melalui pergerakan arus (Adi, 2015).

Menurut Supratman dan Adi, (2018), tingginya keanekaragaman lamun dapat disebabkan oleh kondisi habitat yang cocok bagi pertumbuhan lamun, kondisi geografis dan adanya penyebaran benih lamun untuk bereproduksi. Kerapatan lamun tertinggi ditemukan pada jenis *Halodule uninervis* dengan nilai tegakkan sebesar 441 individu/m persegi dan nilai terendah ditemukan pada jenis *Enhalus acoroides* dengan nilai sebesar 7 tegakan hal tersebut bisa disebabkan karena ketiga lokasi memiliki kondisi substrat yang berpasir sehingga jenis seperti *Enhalus acoroides* memperoleh nilaiutupan dan kerapatan yang kecil.

Tabel 2. Kerapatan jenis lamun di lokasi pengamatan

Jenis Lamun	Kerapatan Jenis Lamun							
	Ea	Th	Cr	Hu	Hp	Ho	Si	Cs
Bodae	7,14	22,86	43,13	441,25	125,00	28,13	45,83	
Laborai	8,75	27,50	19,58	151,88		60,83	83,33	16,25
Keliha		60,83	8,75	27,50	19,58	83,33	151,88	

Nilai kerapatan jenis lamun pada lokasi pengamatan berbanding lurus dengan nilaiutupan lamun yang sesuai dengan Leefan *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa lamun yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi umumnya memiliki tingkat frekuensi kehadiran danutupan yang tinggi juga. dimanautupan

paling tinggi dimiliki oleh *Halodule uninervis* dengan nilai sebesar 42,74% sedangkan untuk nilaiutupan paling rendah dimiliki oleh jenis *Enhalus acoroides* dengan nilai sebesar 0,69%. Rendahnya nilaiutupan E. acoroides diduga karena jenis tersebut masih berukuran kecil sehingga mendapatkan nilaiutupan yang rendah.

Tabel 3. Persenutupan jenis lamun di lokasi pengamatan

Jenis Lamun	Tutupan Jenis								
	Ea	Th	Cr	Hu	Hp	Ho	Si	Cs	Total Tutupan
Bodae	0,69	2,21	4,18	42,74	12,11	2,72	4,44		69,00%
Laborai	1,47	4,63	3,30	25,58		10,25	14,04	2,74	62,00%
Keliha		38,77	8,01	4,00	3,20	8,01	4,00		66,00%

Nilai kerapatan lamun pada Perairan Pulau Sabu termasuk dalam kategori kerapatan sedang, yang diduga berkaitan kondisi fisik yaitu kedalaman, substrat, dan penetrasi cahaya yang cukup baik sehingga masih layak bagi pertumbuhan lamun di perairan tersebut (Supriadi *et al.*, 2012). Sedangkan kesehatan lamun dikategorikan dalam kondisi kaya/sehat pada setiap stasiun jika dilihat melalui persentase luasutupan lamun yang ditemukan di Bodae, Laborai, dan Keliha dengan nilai 69%, 62%, dan 66% berturut-turut pada ketiga lokasi pengamatan.

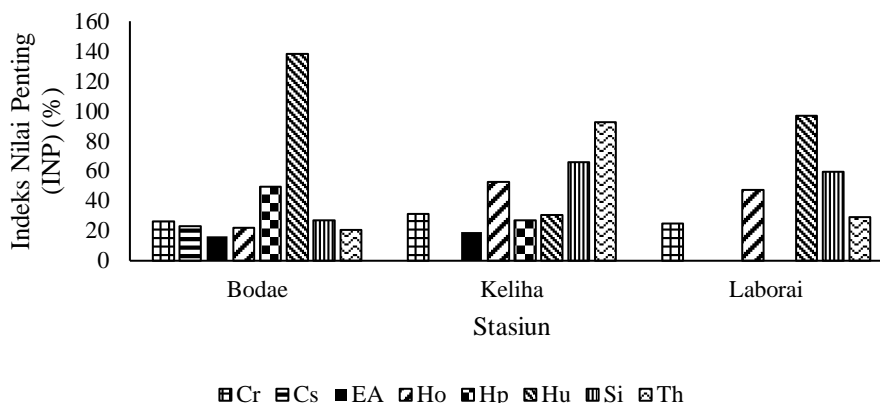
Indeks nilai penting dihitung untuk mengetahui seberapa penting peranan jenis

lamun di dalam komunitasnya. Nilai INP ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni frekuensi, kepadatan dan penutupan jenis lamun. Komposisi jenis, frekuensi, kepadatan, dan penutupan jenis lamun di setiap lokasi penelitian berbeda-beda yang mana akan dipengaruhi kondisi lingkungannya (Leefan *et al.* 2013). Indeks nilai penting (INP) pada lokasi penelitian, memperlihatkan bahwa jenis lamun *Halodule uninervis* merupakan jenis lamun yang mempunyai nilai rata-rata tinggi di tiap stasiun yaitu 138%, 96.80%, 30.55%.

Jenis ini menunjukkan adanya dominansi pada spesies ini yang memegang peranan penting dan berpengaruh dalam komunitas lamun yang

ada di Perairan Pulau Sabu. Jenis lamun dengan INP terendah yaitu *Cymodocea serrulata* yaitu 0,00%, 23,11%, dan 0,00% yang hanya ditemukan pada satu titik pengamatan sehingga dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai

kepadatan relatif, frekuensi relatif dan penutupan relative memiliki nilai yang rendah, sehingga menyebabkan keseluruhan jenis lamun ini memiliki peran yang relatif kecil terhadap komunitas padang lamun di Perairan Pulau Sabu.



Gambar 3. Histogram Indeks Nilai Penting (INP) Lamun pada Setiap Stasiun

Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi

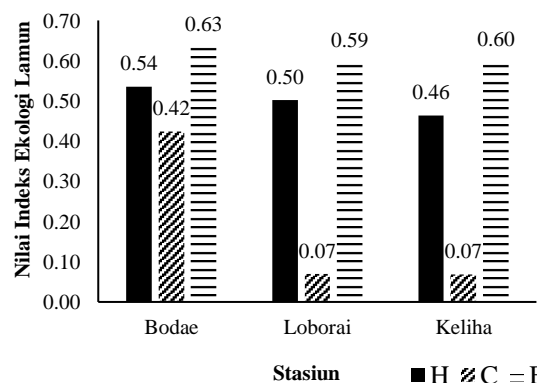
Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi diketahui mampu menunjukkan tingkat kestabilan suatu komunitas dalam suatu ekosistem khususnya pada padang lamun. Ketiga indeks tersebut juga dapat menggambarkan kondisi lingkungan karena kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap tingkat spesies sebagai komponen terkecil penyusunan populasi yang membentuk komunitas (Wijana *et al.* 2019). Rata-rata indeks keanekaragaman lamun di ketiga lokasi pengamatan sebesar 0,50 yang termasuk dalam kategori indeks keanekaragaman rendah. Rata-rata indeks keseragaman lamun di ketiga lokasi pengamatan sebesar 0,61 yang termasuk dalam kategori indeks keseragaman jenis sedang. Sedangkan dominansi jenis lamun termasuk dalam kategori dominansi rendah dengan rata-rata nilai 0.19 (Tabel 4).

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C)

Stasiun	H'	E	C
Bodae	0,54	0,63	0,42
Laborai	0,50	0,59	0,07
Keliha	0,46	0,60	0,07
Rata-rata	0,50	0,61	0,19

Grafik indeks ekologi dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil indeks keanekaragaman di tiga stasiun memiliki nilai yang berbeda yaitu 0,54; 0,50; dan 0,46 berturut-turut pada ketiga stasiun.

Nilai indeks keanekaragaman jenis pada ketiga termasuk dalam kategori keanekaragaman jenis sedang. Tinggi rendahnya keanekaragaman lamun yang tumbuh pada satu area berhubungan dengan faktor fisik maupaun kimia pada area tersebut (Mahesswara *et al.*, 2021). Nilai indeks keseragaman di tiga stasiun memiliki nilai yang berbeda yaitu 0,63; 0,59; dan 0,60 berturut-turut pada ketiga stasiun, yang mana nilai $0,5 < E \leq 0,75$ termasuk dalam kriteria keseragaman sedang (Maddupa, 2016).



Gambar 4. Indeks ekologi lamun

Nilai indeks dominansi tertinggi ditemukan pada stasiun Bodae dengan nilai 0,42; 0,07; dan 0,07 berturut-turut di ketiga stasiun. Meskipun begitu, ketiga lokasi pengamatan termasuk dalam dominansi rendah. Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi pada stasiun Bodae jauh lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Menurut

(Ruswahyuni, 2008) Apabila semakin kecil indeks keseragaman maka semakin besar perbedaan jumlah antara spesies (adanya dominansi), begitu juga sebaliknya apabila semakin besar indeks keseragaman maka semakin kecil perbedaan jumlah antara spesies sehingga kecenderungan dominasi oleh jenis tertentu tidak ada.

Kesimpulan

Jenis-jenis lamun yang terdapat di tiga titik pengamatan di Pulau Sabu sebanyak 8 jenis yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Cymodocea serrulate*. Indeks keanekaragaman jenis lamun pada ketiga stasiun dikategorikan sebagai keanekaragaman jenis rendah, indeks keseragaman jenis lamun dikategorikan sebagai komunitas sedang, dan Indeks dominansi jenis lamun di 3 stasiun dikategorikan sebagai dominansi rendah. Kesehatan lamun dilokasi penelitian dikategorikan dalam kondisi kaya/sehat pada setiap stasiun jika dilihat melalui persentase luasutupan lamun yang ditemukan di Bodae, Loborai, dan Keluha dengan nilai 69%, 62%, dan 66%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Kementerian PPN/BAPPENAS, *Indonesian Climate Change Trust Fund* (ICCTF), dan Yayasan TERANGI selaku pemberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

Referensi

- Adi A. (2015). Kajian perubahan luasan padang lamun dengan penginderaan jauh di Pulau Lepar Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Maspari J.*, 7(1):71-78.
- Adli A., Rizal A., & Ya'la Z.R. (2016). Profil ekosistem lamun sebagai salah satu indikator kesehatan Pesisir Perairan Sabang Tende Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako* 5(1): 49-62.
- Azkab M. H. (2006). Ada Apa Dengan Lamun. *Oseana* 21 (3): 45-55.
- Cullen-Unsworth L.C, Jones B.L., Seary R., Newman R., Unsworth R.K.F. (2018). Reasons for seagrass optimism: Local ecological knowledge confirms presence of dugongs, *Marine pollution bulletin* 134 : 118-122.
- Cullen-Unsworth L.C., Nordlund L.M., Paddock J., Baker S., McKenzie L.J., (2014). Unsworth, Seagrass meadows globally as a coupled social-ecological system: implications for human wellbeing, *Marine pollution bulletin*, 83(2) : 387-97.,
- Fonseca M.S., Fisher J.S., Zieman J. C. (1982). Influence of the seagrass, *Zostera marina* L., on current flow. *Estuarine Coastal and Shelf Scienc*, 15:351-364.
- Julianinda Y.A., Dewi C.S.U., Kasitowati R.D., Kurniawan F. (2022). Studi Pustaka: Distribusi dan sebaran lamun di Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(1): 120-129. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2022.006.01.14>.
- Jurajj, Bengen D.G., Kawaroe M. (2014). Keanekaragaman jenis lamun sebagai sumber pakan dugong dugon pada Desa Busung Bintan Utara Kepulauan Riau. *Omni-Akuatika*, 8(1):71-76. <http://dx.doi.org/10.20884/1.oa.2014.10.2.19>.
- Leefan P.T., Setiadi D., Djokosetiyanto D. (2013). Struktur komunitas lamun di Perairan Pesisir Manokwari. *Maspari Journal* 5(2): 69-81.
- Madduppa H.H. (2016). Modul Pelatihan: Teknik Analisis Kuantitatif Data Biologi Laut. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mazarrasa I, Samper-Villarreal J, Serrano O, Lavery P.S., Lovelock C.E., Marba N., Duarte C.M., Cortes J. (2018). Habitat characteristics provide insights of carbon storage in seagrass meadows. *Marine pollution bulletin* 134 : 106-117.
- Orth R.J., Harwell M.C., Inglis G.J. (2006). Ecology of seagrass seeds and seagrass dispersal processes. In: Larkum A.W.D et al. (eds). *Seagrasses: biology, ecology and conservation*. Springer. *Dordrecht*. 111-133 pp.
- Patty S.I. Rifai H. (2013). Community structure of seagrass meadows in Mantehage Island Waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax* 1(4): 177-186.
- Pratiwi M.A., Ernawati N. M. (2018). Struktur komunitas ekosistem padang lamun pada daerah intertidal di Pantai Sanur, Bali. *Ecotrophic* 12(1): 50 – 56.

- Rahmawati S., Hernawan H.E., Irawan A., & Sjafrie N.D.M. (2019). Suplemen panduan pemantauan padang lamun, parameter tambahan untuk menentukan indeks kesehatan ekosistem lamun. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, Jakarta, Indonesia. 18pp.
- Rohmatulloh A. (2023). Pola distribusi tumbuhan lamun di perairan pantai sejuk Kabupaten Lombok Utara dalam upaya pengembangan modul ekologi. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 3(2): 100-118. DOI: <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i2.176>
- Ruswahyuni R. (2008). Hubungan antara kelimpahan meiofauna dengan tingkatan kerapatan lamun yang berbeda di Pantai Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan* 4 (1): 35-41.
- Sakey, W. F., Wagey, B.T., & Gerung, G.S. 2015. Variasi morfometrik pada beberapa lamun di perairan semenanjung minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(1):1-7. DOI: 10.35800/jplt.3.1.2015.7724
- Saputro M.A., Ario R., Tiniatsih I. (2018). Sebaran jenis lamun di Perairan Pulau Lirang Maluku Barat Daya Provinsi Maluku. *Journal of marine Research*, 7(2): 97-107). DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v7i2.25898>
- Santosa B., Redjeki S., Ario R. (2023) Inventarisasi Jenis Lamun di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 12 (1): 124-130. DOI : 10.14710/jmr.v12i1.34326
- Suherlan S., Oetama D., & Arami H. (2016). Keragaman jenis lamun di Perairan Pantai Waha Kecamatan Tomia Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan* 1(3): 311-321.
- Supratman O., Adi W. (2018) Distribusi dan kondisi komunitas lamun di Bangka Selatan, Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3): 561-673. DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.20614>
- Supriyadi I.H., Rositasari R., & Iswari M.Y. (2018). Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap kondisi padang lamun di Perairan Timur Pulau Bintan Kepulauan Riau. *Jurnal Segara* 14(1): 1-10.
- Supriadi, Kaswadji R. F., Bengen D. G., & Hutomo, M. (2012). Komunitas lamun di Pulau Barranglompo Makassar: Kondisi dan karakteristik habitat. *Maspuri Journal* 4(2): 148-158.
- Tol, S.J., Jarvis J.C., York P.H, Grech A., Congdon B.C., Coles R.G. (2017). Long distance biotic dispersal of tropical seagrass seeds by marine mega-herbivores. *Scientific Reports*, 7.4458. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04421-1>.
- Wijana I.M.S., Ernawati N.M., & Pratiwi M.A. (2019). Keanekaragaman lamun dan makrozoobentos sebagai indikator kondisi Perairan Pantai Sindhu, Sanur, Bali. *Ecotrophic* 13(2): 238-2