

Diversity of Seagrass in Sire Beach, West Nusa Tenggara

Elya Sri Nurbayanti¹, Diah Ayu Naura¹, Dini Aziza Aprilliyanti¹, Ismayani¹, Laela Adhawati¹, Lana Auliya¹, Lilik Ayu Apriliani¹, M. Satrio Prayoghi¹, M. Yusran Arizmayadi¹, Dining Aidil Chandri¹, Mursal Ghazali^{1*}

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : October 10th, 2024

Revised : November 30th, 2024

Accepted : December 08th, 2024

*Corresponding Author:

Mursal Ghazali,

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Email:

mursalghazali@unram.ac.id

Abstract: Seagrass ecosystems are vital for marine biodiversity, carbon storage, and coastal protection but face threats from human activities and environmental changes. This study examines seagrass diversity, distribution, and ecological conditions at Sire Beach, North Lombok Regency, West Nusa Tenggara. Research conducted from October to December 2024 used transect-quadrat and exploratory methods at three stations. In addition to biotic elements like seagrass species, abiotic variables including temperature, pH, salinity, and dissolved oxygen were simultaneously examined. Eight seagrass species were identified: *Halodule pinifolia*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Enhalus acoroides*, and *Halodule uninervis*. *Enhalus acoroides* dominated due to its adaptability and robust root systems. Diversity ($H' = 1.66$), dominance (0.499), and evenness (0.798) indices indicate moderate biodiversity and balanced species distribution. Abiotic factors, including temperature (29–30.5°C) and pH (7.14–7.60), were optimal, though nutrient levels (phosphate 0.10–0.15 mg/L, ammonia 0.02–0.03 mg/L) could affect photosynthesis. Sire Beach's seagrass ecosystem is moderately diverse and stable but affected by anthropogenic pressures. Conservation measures and long-term monitoring are recommended to sustain this critical habitat.

Keywords: Diversity, environment, seagrass.

Pendahuluan

Indonesia, secara geografis dikelilingi oleh dua samudra, dua benua dan tiga lempeng tektonik. Letak geografis menjadikan Indonesia memiliki potensi besar dalam keanekaragaman hayati. Salah satu komponen penting yang berperan dalam ekosistem perairan laut adalah seagrass atau lamun (Setiawati *et al.*, 2018). Area laut yang ditumbuhi lamun disebut sebagai hamparan lamun (Rosalina *et al.*, 2018). Shaffai, (2011) mengungkapkan bahwa jumlah spesies lamun yang ada di seluruh dua adalah 60 spesies. Sementara itu, jumlah spesies lamun yang telah teridentifikasi di perairan laut Indonesia mencapai 13 spesies.

Lamun merupakan tumbuhan laut berbunga yang membentuk hamparan lamun bawah air, lamun memainkan peran global yang

penting dalam mendukung ketahanan pangan, mitigasi perubahan iklim, dan mendukung keanekaragaman hayati (McKenzie *et al.*, 2020). Selain itu, tumbuhan ini juga menjadi sumber makanan bagi hewan laut, termasuk penyu dan ikan. Tumbuhan lamun secara internasional ditetapkan sebagai salah satu tumbuhan tingkat tinggi. Tempat hidup lamun biasanya di pesisir pantai yang biasa disebut dengan sebutan padang lamun. Ekosistem padang lamun merupakan salah satu dari 3 jenis ekosistem di pesisir. Ekosistem padang lamun merupakan salah satu ekosistem yang sangat krusial yang terdapat pada wilayah pesisir bersama ekosistem bakau dan terumbu karang (Oktawati *et al.*, 2018).

Perubahan parameter lingkungan salah satunya berupa peningkatan kandungan lumpur pada badan air memiliki peran menurunkan laju fotosintesis. Bahkan pada kondisi yang sangat

kritis peningkatan kandungan lumpur atau peningkatan kekeruhan air berpotensi menyebabkan kerusakan ekosistem padang lamun. Faktor lain yang dapat menyebabkan kerusakan lamun adalah besarnya pengaruh aktivitas manusia yang berlangsung secara terus-menerus dapat juga menyebabkan kerusakan pada ekosistem lamun, serta berpengaruh terhadap struktur komunitas dan pertumbuhan. Oleh sebab itu, sangat penting untuk melakukan pengelolaan ekosistem lamun yang berada pada kawasan pesisir untuk meminimalisir dampak negatif yang dapat terjadi pada lingkungan ekosistem lamun (Zurba, 2019).

Hasil penelitian Ghufran (2011) keanekaragaman lamun memiliki peranan penting dalam ekosistem pesisir, mendukung berbagai kehidupan laut dan memberikan manfaat ekologis serta ekonomi. Untuk memahami secara mendalam fungsi dan kontribusi lamun terhadap lingkungan, serta dampaknya terhadap perubahan iklim dan aktivitas manusia, diperlukan observasi dan penelitian yang lebih lanjut. Melalui studi yang komprehensif, kita dapat mengidentifikasi spesies lamun yang terancam, memahami pola pertumbuhannya, dan mengembangkan strategi konservasi yang efektif. Upaya ini tidak hanya akan melindungi keanekaragaman hayati, tetapi juga menjaga kelangsungan berbagai sumber daya yang ada pada ekosistem perairan laut untuk generasi selanjutnya. Dengan demikian, penelitian keanekaragaman lamun di perairan Pantai sire menjadi langkah awal menjaga kelangsungan ekosistem ke depannya. Bersamaan dengan itu dilakukan pengukuran parameter lingkungan mempengaruhi distribusi lamun.

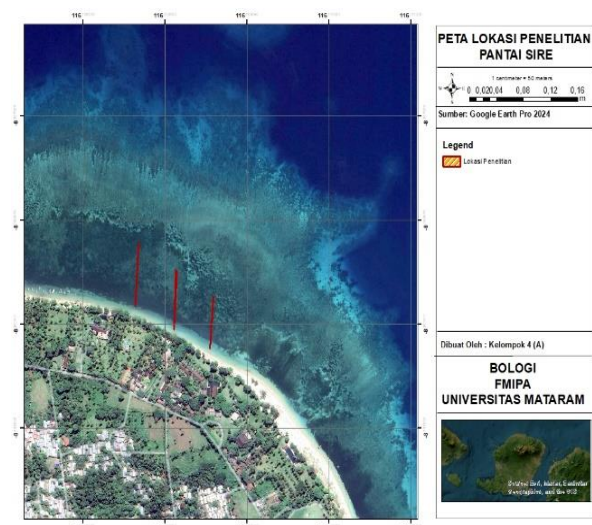
Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan mulai dari bulan November 2024 sampai dengan bulan Desember 2024. Penelitian lapangan dilaksanakan di pantai sire Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara.

Alat dan bahan

Alat pengumpulan data adalah meteran rol, transek kuadrat 50 meter, pH meter, *thermometer* digital, *turbidity meter* atau *secchi disk*, refraktometer, DO meter, *Spectrophotometer*, *Ammonia Ion-Selective Electrode* (ISE), alat tulis, alat GPS kamera, buku identifikasi, tali rafia dan kertas. Selain peralatan, pada penelitian ini digunakan bahan untuk pengawetan sementara specimen yaitu formalin 4%.



Gambar 1. Lokasi Penelitian diversitas lamun Pantai Sire, Lombok Utara

Metode penelitian lamun dilakukan menggunakan metode jelajah dan metode kuadrat transek. Teknik pengambilan sampel melalui metode transek ini dilakukan melalui plot dengan ukuran 1x1 meter yang berjumlah 3 stasiun, di beberapa titik sepanjang pantai Sire (**Gambar 1**). Semua spesies yang ditemukan kemudian dicatat, difoto, dikoleksi dan diidentifikasi. Pada saat yang sama dilakukan pengukuran parameter lingkungan. Parameter lingkungan yang diukur antara lain adalah DO, pH, suhu, salinitas, turbiditas, PO₄-P, NO₃-N, dan Substrat..

Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan beberapa indeks ekologi yaitu indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks kemerataan, indeks dominansi, dan indeks kekayaan margalef.

Indeks keanekaragaman Shannon-Winer

Rumus indeks keanekaragaman yang digunakan pada persamaan 1.

$$H' = \sum_{i=1}^S pi \ln(pi) \quad (2)$$

Di mana:

- H' = Indeks keanekaragaman
- Pi = Rasio jumlah individu spesies dengan total individu seluruh spesies
- Ln = Logaritma natural

Indeks dominansi Simpson (C)

Perhitungan indeks dominansi simpson (C) dilakukan pada persamaan 3.

$$C = \sum_{i=1}^S \left(\frac{ni}{N}\right)^2 \quad (3)$$

- ni = jumlah individu spesies ke-i
- N = total individu semua spesies

Indeks kekayaan margalef (D)

Perhitungan indeks kekayaan margalef menggunakan rumus pada persamaan 4.

$$D = \frac{S-1}{\ln(N)} \quad (4)$$

- S = jumlah spesies yang ditemukan
- N = total individu semua spesies

Indeks pemerataan jenis (E)

Perhitungan indeks pemerataan dilakukan dengan menggunakan persamaan 5.

$$E = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (5)$$

- H' = Indeks Shannon-wiener
- S = jumlah spesies yang ditemukan

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman Lamun Pantai Sire

Hasil inventarisasi terhadap keanekaragaman jenis lamun Pantai Sire ditemukan sebanyak 8 spesies (Gambar 2). Delapan spesies tersebut adalah *H. pinifolia*, *C. serrulata*, *S. isoetifolium*, *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis*, *E. acroides*, *H. uninervis*. Genus yang paling banyak ditemukan adalah Genus Halodule dan Cymodocea dengan jumlah spesies masing-masing sebanyak 2 spesies. Setiap spesies memiliki karakter spesifik sebagai penciri spesies.



Gambar 2. Morfologi lamun Pantai Sire; A. *Halodule pinifolia*. B. *Cymodocea serrulate*. C. *Syringodium isoetifolium*. D. *Cymodocea rotundata* E. *Thalassia hempricii*. F. *Halophila ovalis*. G. *Enhalus acroides*, H. *Halodule uninervis*.

Jumlah spesies yang ditemukan lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah spesies lamun yang tumbuh di Indonesia. Menurut (Sjafrie, 2018) Indonesia memiliki 12 spesies lamun yaitu *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata*, *C. serrulata*, *H. pinifolia*, *H. uninervis*, *H. ovalis*, *H. spinulosa*, *H. decipiens*, *H. minor*, *S. isoetifolium*, dan *T. cilatum*. Sementara itu, jumlah spesies lamun yang ada diseluruh dunia sebanyak 60 spesies (Rustam, 2015). Jumlah spesies yang tumbuh tentunya masih sangat sedikit. Setiap Lokasi memiliki karakteristik yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan lamun.

Karakteristik ini yang menentukan jumlah spesies yang tumbuh di suatu Lokasi, termasuk di Pantai Sire. Berdasarkan hasil identifikasi ditemukan bahwa delapan spesies lamun yang tumbuh di perairan Pantai sire merupakan spesies yang berasal dari satu Ordo yaitu Alismatales, dua famili yaitu: Cymodoceaceae dan Hydrocharitaceae. Sementara jumlah genus yang ditemukan adalah Cymodocea, Halodule, Halophila, Syringodium, Enhalus dan Thalassia (Tabel 1). Deskripsi setiap spesies adalah sebagai berikut:

Halodule pinifolia

Spesies ini biasanya hidup di perairan dangkal dengan dasar pasir karang, mempunyai daun berwarna hijau, berbentuk tombak, panjang daun 5-8 cm, dan lebar daun 0,1 cm. Tepi daun licin, urat sejajar, urat 5-9, jarak antar ruas 2,5

cm, setiap ruas hanya ada satu cabang, setiap cabang terdiri dari 2-3 helai daun, akar berwarna kuning coklat. sebanyak 2-3 akar tumbuh pada setiap ruas dimana akar tidak membentuk cabang. Ekosistem padang lamun menjadi tempat hidup bagi berbagai organisme yang saling berinteraksi. *H. pinifolia* merupakan salah satu jenis lamun pioner yang dapat ditemukan pada lingkungan yang mengalami gangguan. Spesies ini memiliki daun berukuran kecil, sehingga mampu menahan mengurangi gesekan dengan air pada saat terjadi pasang maupun surut. Sebaliknya jenis lamun yang memiliki daun berukuran besar tidak dapat bertahan hidup pada kekeringan.

H. pinifolia memiliki akar tunggal yang tumbuh di antara buku-buku pada rhizoma dan menancap di dalam substrat. Rhizoma berukuran kecil dan tumbuh secara horizontal yang menjalar di dalam substrat. Selain itu, pada rhizoma terdapat ruas-ruas (internodus) dan buku-buku (nodus), yang mana internodus terletak di antara nodus yang merupakan tempat tumbuhnya daun. Daun terdiri atas dua bagian, yaitu pelepah dan helaian daun. Pelepah berwarna putih dan tipis yang berfungsi untuk melindungi daun yang baru tumbuh. Daun berbentuk memanjang dan berwarna hijau seperti rumput, tulang daun sejajar dengan tepia daun rata, memiliki gerigi pada ujung daun, membulat dengan uju sedikit terbelah membentuk huruf "Y" yang berwarna coklat kehitaman.

Tabel 1. Klasifikasi lamun di Perairan Pantai Sire Pulau Lombok

No	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies	
1	Magnoliopsida	Alismatales	Cymodoceaceae	Cymodocea	<i>C. rotundata</i>	
2					<i>C. serrulate</i>	
3				Halodule	<i>H. uninervis</i>	
4					<i>H. pinifolio</i>	
5			Hydrocharitaceae	Syringodium	<i>H. ovalis</i>	
6					<i>S. isoetifolium</i>	
7					Enhalus	<i>E. acroides</i>
8					Thalassia	<i>T. hemprichii</i>

Cymodocea serrulata

Spesies ini tumbuh pada perairan dangkal yang memiliki substrat pasir dengan pecahan karang. Secara morfologi spesies ini memiliki Panjang daun mencapai 15 cm dengan lebar berkisar antara 0,4 hingga 0,9 cm. Bentuk bilah daun dapat bervariasi antara linear hingga sedikit

melengkung, sementara tepi daunnya memiliki struktur bulat dan bergerigi. Memiliki 11-16 tulang daun yang tersusun sejajar. Jarak setiap ruas batang sekitar 1 cm dengan satu cabang tegak yang memiliki 2-3 helai daun. Seludang berbentuk segitiga yang tertutup sempurna. Batangnya tergolong tegak dan pendek,

dilengkapi dengan akar bewarna kuning kecoklatan berserat yang tumbuh pada setiap simpul dan bercabang, membantunya menancap kuat di substrat tempatnya tumbuh (Alule *et al.*, 2020).

Syringodium isoetifolium

Spesies ini ditemukan tumbuh di perairan dangkal dengan substrat seperti pasir koral. Secara morfologi spesies ini memiliki daun berwarna hijau, silindris atau berbentuk tabung, ujung daun menyerupai tombak, panjang daun 1-5 cm, lebar daun 0,1 cm. Tepi daun licin, jarak antar ruas 1 cm, tiap ruas hanya mempunyai satu cabang dengan satu helai daun, akar berwarna kuning kecokelatan, setiap ruas terdapat 2-3 akar yang membentuk percabangan.

Cymodocea rotundata

Tumbuhan ini umum ditemukan tumbuh pada habitat perairan dangkal dengan jenis substrat pasir karang dan pasir halus yang kaya bahan organik (Lefaan *et al.*, 2023). Morfologi daun agak melengkung, tulang daun berada di tengah tidak menonjol, pelepah daun seluruhnya berwarna hijau dengan panjang sekitar 14 cm, lebar daun 0,4 cm. Tepi daunnya rata dan tidak bergerigi. Setiap ruas memiliki cabang dengan 3-4 lembar daun. Akar muncul di rimpang bawah tanah dan menyebar secara horizontal dan vertikal. Akarnya berwarna kuning kecoklatan (Rawung *et al.*, 2018). Perakaran muncul pada setiap ruas sekitar 2-3 akar tanpa percabangan. Akar *C. rotundata* memiliki tingkat plastisitas cukup tinggi sehingga memiliki daya adaptasi terhadap substrat (Balestri *et al.*, 2015).

Thalassia hempricii

Habitat perairan dangkal dengan tipe substrat pasir karang, karang hidup, dan pasir halus. Morfologi daunnya berwarna hijau dengan panjang 8,5 cm dan lebar 1 cm, berbentuk setengah lingkaran mirip daun *T. hempricchii*. Pinggiran daun licin, tulang daun sejajar berjumlah 11, jarak antar ruas 4 cm, setiap ruas hanya terdapat satu tangkai daun, setiap tangkai daun mempunyai 3 sampai 4 helai daun dengan satu helai daun dengan panjang 1 cm (Rawung *et al.*, 2018)

Halophila ovalis

Habitat perairan dangkal dengan pecahan karang dan dasar berpasir berlumpur. Ciri umumnya adalah daun berpasangan dengan tangkai daun kecil pada rimpang kecil berwarna putih. Daunnya berwarna hijau berbentuk lonjong dengan panjang 0,9-1,5 cm dan lebar 1 cm. Pinggir daun licin, tulang daun utama menyirip berjumlah 10 sampai 25, panjang tangkai daun 3 cm, jarak antar ruas 1,5 cm, setiap ruas bertangkai dua, tersusun atas helaian daun. Akar berwarna kuning, berjumlah tunggal pada setiap ruas.

Enhalus acroides

Spesies ini sangat umum ditemukan tumbuh pada perairan dengan substrat berpasir, pasir berlumpur dengan pecahan karang mati (Tangke, 2010). *E. acroides* memiliki ciri morfologi dengan daun berbentuk pita yang panjang dan sempit, berwarna hijau terang hingga hijau tua. Daun tersebut dapat tumbuh hingga mencapai panjang lebih dari 60 cm, dengan lebar yang relatif sempit, berkisar antara 1 hingga 2 cm. Akar lamun ini berbentuk serabut dan tumbuh rapat. Rhizome, atau batang bawah tanahnya, tumbuh horizontal dan memiliki panjang bervariasi antara 4 hingga 7 cm. spesies ini memiliki buah dengan morfologi yang khas. Buahnya berbentuk lonjong menyerupai kapsul dengan ujung tumpul dan pangkal sedikit mengecil. Panjang buah berkisar antara 5-7 cm dengan diameter 2-3 cm, menjadikannya salah satu buah lamun berukuran besar. Warnanya hijau cerah saat muda dan berubah menjadi hijau kecokelatan hingga coklat tua ketika matang. Permukaan buah halus dan sedikit berlendir, untuk meminimalkan gesekan di air dan melindungi dari organisme laut kecil.

Halodule uninervis

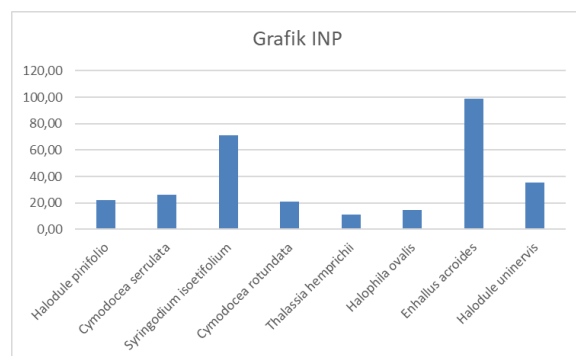
H. uninervis dengan ciri memiliki ujung daun dengan tiga tulang daun yang memanjang. Jenis lamun ini umum tumbuh pada perairan yang memiliki substrat berupa pasir, kerikil, dan pecahan karang (Huky *et al.*, 2023). *H. uninervis* juga dapat ditemukan di habitat perairan dengan substrat bertekstur halus hingga kasar. Daun berwarna hijau dengan panjang sekitar 3,5-7 cm, dan lebar daun 0,3 cm, dapat mencapai 0,4 cm yang membentuk gigi pada ujung daun.

Tulang daun sejajar, pinggir daun licin, jarak antar ruas 2 cm, setiap ruas hanya terdapat satu cabang, tiap cabang terdiri dari 2-3 helai daun, akar berwarna kuning kecoklatan, sejumlah 2-3 akar muncul pada setiap nodus tanpa membentuk cabang.

Indeks Keanekaragaman Lamun Pantai Sire

Indeks Nilai Penting

Hasil analisis data terhadap indeks nilai penting didapatkan bahwa spesies *E. acoroides* merupakan spesies lamun yang memiliki indeks nilai penting paling tinggi. Nilai ini menunjukkan ukuran pentingnya spesies tersebut dalam komunitasnya. Semakin tinggi nilai indeks nilai penting, maka semakin besar peranannya dalam komunitas. Gambar 2 menunjukkan besaran indeks nilai penting setiap spesies lamun yang ditemukan



Gambar 2. Grafik indeks nilai penting spesies lamun di Pantai Sire Kabupaten Lombok Utara

Spesies *E. acoroides* adalah salah satu jenis lamun yang umum ditemukan di ekosistem pesisir, terutama di perairan Indo-Pasifik. Ada beberapa alasan mengapa *E. acoroides* menjadi salah satu jenis lamun yang paling dominan. Diantaranya yaitu menurut (Salahuddin *et al.*, 2022) kemampuan adaptasi yang kuat. *E. acoroides* mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Spesies ini dapat tumbuh di substrat yang beragam, mulai dari pasir, lumpur, hingga substrat berkarang. Kemampuan beradaptasi ini memungkinkan *Enhalus* untuk bertahan dan tumbuh subur di berbagai habitat pesisir. Selain itu, sistem akar *E. acoroides* sangat efisien dalam menstabilkan sedimen dasar laut. Akar-akarnya yang kuat dan tebal

membantu mengikat sedimen, mencegah erosi, dan meningkatkan kejernihan air. Hal ini memberikan keuntungan ekologis karena menciptakan lingkungan yang lebih stabil dan mendukung keberlanjutan ekosistem lamun lainnya.

E. acoroides memiliki mekanisme reproduksi yang efektif, baik secara seksual maupun aseksual. Mereka dapat menghasilkan biji yang mudah menyebar dan tumbuh di berbagai tempat. Selain itu, kemampuan rimpangnya untuk merayap dan menyebar secara vegetatif memungkinkan mereka memperluas wilayah pertumbuhan dengan cepat dan efisien. Spesies ini juga menunjukkan daya adaptasi yang tinggi terhadap perubahan salinitas, suhu, dan kadar oksigen. Kemampuan untuk bertahan hidup dalam kondisi yang berubah-ubah membuat *E. acoroides* lebih kompetitif dibandingkan spesies lamun lainnya yang mungkin memiliki toleransi lingkungan yang lebih sempit. Secara keseluruhan, kombinasi dari kemampuan adaptasi yang tinggi, sistem akar yang efisien, mekanisme reproduksi yang efektif, dan toleransi terhadap perubahan lingkungan menjadikan *E. acoroides* sebagai salah satu jenis lamun yang paling banyak ditemukan di ekosistem pesisir. Sehingga di pantai sire pulau Lombok ini pun ditemukan spesies *E. acoroides* yang paling banyak.

Spesies yang paling sedikit ditemukan adalah *T. hemprichii*, atau dikenal sebagai lamun talasemia. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mereka. Kondisi lingkungan seperti kualitas air, suhu, dan kecerahan cahaya sangat mempengaruhi pertumbuhan *T. hemprichii*. Perubahan iklim dan polusi air dapat mengganggu pertumbuhan dan distribusi lamun ini. Misalnya, peningkatan suhu air yang berlebihan dapat menyebabkan stres pada lamun dan mengurangi laju pertumbuhannya. Selain itu, substrat atau dasar perairan memiliki peran penting untuk mendukung pertumbuhan *T. hemprichii*. Lamun ini tumbuh lebih baik di substrat yang stabil dan tidak mudah terbawa arus, seperti pasir atau lumpur. Substrat yang tidak stabil atau yang terganggu oleh aktivitas manusia, seperti trawling, dapat menghambat pertumbuhan lamun.

Nutrisi yang tersedia di lingkungan lamun sangat mempengaruhi pertumbuhan *T. hemprichii* (Sermatang *et al.*, 2021). Kekurangan nutrisi tertentu, seperti fosfor dan nitrogen, dapat menghambat pertumbuhan dan kesehatan lamun. Oleh karena itu, ketersediaan nutrisi yang cukup sangat penting untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Aktivitas manusia, seperti penangkapan ikan dengan metode yang merusak, tumpahan minyak, dan penggunaan lahan pesisir untuk kegiatan pertanian, dapat merusak habitat lamun dan mengurangi laju pertumbuhannya. Gangguan ini dapat mengurangi stabilitas lingkungan dan menyebabkan kerusakan pada lamun.

Adapun pengaruh interaksi dengan spesies lain, seperti epifit dan organisme yang menghancurkan lamun, juga dapat mempengaruhi pertumbuhan *Thalassia hemprichii*. Epifit yang tumbuh di atas lamun dapat mengurangi pencahayaan yang diterima oleh lamun, sehingga menghambat fotosintesis dan pertumbuhan. Secara keseluruhan, kombinasi dari kondisi lingkungan, kualitas substrat, ketersediaan nutrisi, gangguan antropogenik, dan interaksi ekologis dapat mempengaruhi pertumbuhan *T. hemprichii*. Sedangkan kondisi lingkungan pada pantai sire dominan berlumpur dibagian stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3. sehingga pada saat pengambilan sampel lamun spesies ini kurang dominan terlihat karena tertutupi oleh lumpur dan faktor lainnya.

Indeks Keanekaragaman Spesies Lamun

Nilai indeks keanekaragaman spesies lamun secara berurutan adalah indeks keanekaragaman jenis 1,66, Indeks dominansi 0,499, indeks kekayaan jenis 0,898 dan indeks kemerataan sebesar 0,798 (Tabel 2.). Indeks kekayaan jenis (Margalef) sebesar 0,898 menunjukkan jumlah jenis lamun relatif terhadap jumlah individu dalam komunitas. Nilai ini tergolong rendah, yang mengindikasikan bahwa jumlah jenis lamun di lokasi penelitian relatif sedikit dibandingkan dengan total individu yang ada. Menurut (Anjani, 2022) kekayaan jenis merupakan ukuran yang menggambarkan banyak atau sedikitnya variasi jenis tumbuhan yang terdapat dalam suatu komunitas. Kekayaan jenis dihitung berdasarkan jumlah jenis yang ada

dalam komunitas tersebut. Semakin banyak jenis yang ditemukan, maka nilai indeks kekayaan akan semakin tinggi dengan kriteria $D_{mg} < 3,4$. Sementara itu, Indeks kemerataan jenis (Evenness) sebesar 0,798 menunjukkan tingkat distribusi individu di antara berbagai jenis lamun. Hasil nilai yang mendekati 1 menunjukkan distribusi individu dalam komunitas tersebut cukup merata, setiap jenis lamun memiliki jumlah individu yang hampir seimbang.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman Lamun di Pantai Sire Kabupaten Lombok Utara, Pulau Lombok

No.	Indeks	Nilai
1	Indeks Keanekaragaman Jenis (Shannon-Wiener) (H')	1,66
2	Indeks dominansi	0,499
3	Indeks Kekayaan Jenis (Margalef)	0,898
4	Indeks kemerataan jenis (E)	0,798

Hasil perhitungan pada tabel 2 didapatkan bahwa indeks keanekaragaman jenis dalam kategori sedang dan dominansi dalam kategori yang sedang pula. Tinggi rendahnya suatu nilai indeks keanekaragaman berpengaruh pada tingginya nilai indeks dominansi, perolehan ini mendukung gagasan bahwa kecenderungan untuk salah satu spesies mendominasi populasi lebih tinggi dengan nilai indeks dominansi yang lebih tinggi. Selain itu, variasi dalam hasil indeks keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh kekayaan spesies, dominansi, keanekaragaman substrat serta kondisi ekosistem (Larasati *et al.*, 2022).

Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan Pantai Sire disajikan pada Tabel 3. kisaran suhu pada lokasi penelitian berada diantara 29-30,5°C. Rentang suhu ini berada pada kisaran optimal dan sesuai dengan baku mutu lingkungan yang ditetapkan pemerintah. Sehingga semua stasiun stasiun pengamatan termasuk katagori baik untuk pertumbuhan lamun (Sulistiyowati & Sriwiyono, 2021). Nilai parameter suhu, juga memenuhi standar baku mutu perairan laut, sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004.

Salinitas perairan berada pada kisaran 29-30 ppt. Nilai ini berada pada standar mutu

menurut Isnaini & Aryawati, (2023) yaitu pada kisaran 29-34 ppt, sehingga dapat dianggap layak untuk mendukung kehidupan biota laut. Namun, jika dibandingkan dengan kisaran optimal untuk biota laut tropis menurut (Kadi, 2006) yaitu 32-34 ppt, salinitas di Pantai Sire sedikit berada di bawah nilai ideal. Penelitian lain oleh (Wulandari, 2015) menyebutkan bahwa kisaran salinitas optimal untuk pertumbuhan biota laut adalah 30 ppt, yang berarti salinitas di Pantai Sire mendekati nilai optimal meskipun masih berada

pada batas bawah. Meskipun nilai salinitas di Pantai Sire sedikit di bawah kisaran optimal yang disebutkan (Kadi, 2006), lamun di wilayah ini tetap dapat tumbuh dengan baik karena lamun memiliki kemampuan toleransi terhadap variasi salinitas. Selain itu, faktor lingkungan lain yang mendukung, seperti suhu perairan yang tercatat pada kisaran 29-30,5°C dan pH 7,14-7,60, membantu proses fotosintesis dan metabolisme lamun.

Tabel 3. Kualitas lingkungan di lokasi penelitian

No	Parameter	Nilai	Baku Mutu	Referensi
1	Suhu (°C)	29,0-30,5	28-30	(Isnaini & Aryawati, 2023)
2	Salinitas (ppt)	29,0-30,0	33-34	UU no 51 tahun 2004
3	pH	7,14-7,60	7-8,5	
4	Turbiditas	38,5-55,4	<5	UU no 51 tahun 2004
5	DO (mg/L)	4,70-5,90	>5	(Septiyawati & Sb, 2018)
6	PO ₄ -P (mg/L)	0,10-0,15	0,015	UU no 51 tahun 2004
7	NH ₃ -N (mg/L)	0,02-0,03	0,008	
8	Substrat	Pasir berlumpur		

Tingkat keasaman merupakan parameter yang sering digunakan untuk mengukur kesehatan suatu lingkungan perairan. Variasi nilai pH pada suatu perairan memberikan efek yang cukup besar terhadap biota dalam perairan tersebut. Berdasarkan hasil dari pengukuran derajat keasaman (pH) di perairan laut pantai sire, Lombok Utara, didapatkan hasil yaitu pengukuran berada pada kisaran 7,14-7,60. Nilai pH tersebut masih berada pada kisaran optimal sesuai peraturan pemerintah dengan kisaran 7 – 8,5. Sehingga, berdasarkan hal tersebut pada perairan pantai sire masih sangat aman untuk keberlangsungan biota laut didalamnya. Sedangkan, pH yang rendah atau dalam kondisi terlalu asam maupun terlalu tinggi (kondisi basa) berdampak terhadap keberlangsungan metabolisme organisme (Hamuna *et al.*, 2018).

Setiap lokasi memiliki derajat keasaman yang berbeda. Junaidi *et al.*, (2018) salah satu pantai di Lombok Utara dan mendapatkan nilai pH pada kisaran 8,0-8,2, yang mana ukuran pH tersebut masih cukup ideal. Adapun berdasarkan hal tersebut dapat diketahui pada beberapa kawasan pantai di Lombok utara memiliki derajat keasaman yang sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan sehingga akan sangat ideal untuk menunjang kehidupan organisme laut

maupun menjadi tempat untuk pengembangan budidaya laut dengan berbagai komoditas.

Hasil pengukuran turbiditas berdasarkan hasil pengamatan pada tabel adalah 38,5-55,4 NTU. Berdasarkan standar baku mutu lingkungan, nilai kekeruhan tersebut lebih tinggi dari baku mutu yang telah ditetapkan yaitu harus kurang dari 5NTU. Menurut (Sermatang *et al.*, 2021) Turbiditas atau kekeruhan sangat dipengaruhi beberapa faktor seperti musim, gelombang serta arus. Tingkat kekeruhan yang tinggi berdampak pada penurunan laju fotosintesis. Penurunan laju fotosintesis tentunya memiliki dampak langsung terhadap laju pertumbuhan lamun. Tangke, (2010) mengungkapkan bahwa lamun yang berada pada turbiditas tinggi hanya dapat hidup pada kedalaman dibawah 1 meter.

Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/ DO) didefinisikan sebagai jumlah oksigen yang terlarut di badan air. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh berbagai organisme untuk melaksanakan proses metabolisme untuk menghasilkan energi. Oksigen pada umumnya dapat ditemukan pada hasil pada lapisan permukaan. Setiap organisme memiliki kebutuhan oksigen berbeda untuk aktifitas dan kelangsungan hidupnya, (Gemilang & Kusumah, 2017)

Hasil pengukuran DO pada perairan laut pantai sire pada 3 stasiun yang berbeda didapatkan bahwa kisaran nilai yang didapatkan yaitu 4,7-5,9. Nilai DO yang di hasilkan tersebut masih berada pada standar mutu lingkungan untuk perairan laut yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, yang menetapkan bahwa Nilai DO yang ideal bagi perairan adalah >5 . Sehingga konsentrasi DO di perairan laut sire dapat dikatakan masih tergolong sesuai/ ideal untuk biota laut dan masih sangat baik untuk menunjang kehidupan berbagai biota laut. kandungan DO yang lebih tinggi pada stasiun kemungkinan dapat disebabkan karena pada stasiun tersebut terdapat biota vegetasi laut.

Konsentrasi oksigen terlarut berada pada level optimal kemungkinan disebabkan oleh biota fotosintetik yang menghasilkan oksigen seperti lamun. Oleh karena itu, berdasarkan hasil pengukuran DO dapat dikatakan bahwa perairan laut Pantai Sire masuk dalam golongan kategori pantai dengan tingkat pencemarannya rendah. Adapun, hasil penelitian ini hampir sesuai dengan dengan data hasil penelitian (Fahrudin & Ilyas, 2023) yang menunjukkan bahwa nilai DO pada semua stasiun di kawasan perairan laut pantai ketapang, Lombok barat yaitu 7,8 mg/l, yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut pada pantai ketapang lebih tinggi daripada di kawasan pantai sire, sehingga memungkinkan bahwa tingkat kehidupan dan keanekaragaman semua organisme akuatik cenderung akan lebih tinggi pada pantai ketapang. Meskipun, kedua pantai ini tetap memiliki kadar oksigen terlarut yang masih tetap baik bagi kehidupan organisme.

$PO_4\text{-P}$ (mg/L) adalah konsentrasi fosfat (dalam bentuk fosfor) yang terlarut dalam air. Angka 0,10-0,15 mg/L pada kedua sampel menunjukkan konsentrasi fosfat lebih tinggi dari nilai baku mutu. Fosfat adalah unsur hara penting untuk pertumbuhan tanaman air, namun konsentrasi yang berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi (peningkatan nutrisi yang berlebihan) yang merugikan ekosistem perairan. Konsentrasi fosfat yang tinggi dapat mendorong pertumbuhan alga yang berlebihan, yang pada gilirannya menghalangi cahaya untuk masuk ke dalam perairan dan mengurangi fotosintesis lamun.

Namun, pada konsentrasi 0,10-0,15 mg/L tidak akan berdampak negatif secara langsung pada lamun. konsentrasi fosfat dan amonia dapat mempengaruhi ekosistem lamun. Pada penelitian oleh (Duarte *et al.*, 2010) menyatakan bahwa peningkatan nitrogen (termasuk amonia) di perairan dapat mengurangi kepadatan lamun karena meningkatkan pertumbuhan alga yang menghalangi fotosintesis.

$NH_3\text{-N}$ (mg/L) merupakan konsentrasi amonia yang terlarut dalam air, yang menunjukkan tingkat polusi nitrogen. Angka pertama (0,03 mg/L) lebih tinggi dibandingkan dengan angka kedua (0,008 mg/L). Amonia dapat sangat toksik bagi organisme akuatik, terutama dalam pH air yang lebih tinggi. Amonia dalam bentuk bebas (NH_3) bisa berbahaya bagi organisme, terutama bagi spesies seperti lamun. Amonia yang lebih tinggi (terutama dalam bentuk NH_3 yang tidak terionisasi pada pH tinggi) bisa berbahaya bagi lamun. Konsentrasi 0,03 mg/L amonia pada sampel pertama dapat menyebabkan stres atau kerusakan pada lamun jika pH air tinggi. Amonia juga dapat mengganggu sistem pernapasan lamun, sehingga mengurangi kemampuan lamun untuk bertahan hidup dan berkembang biak. Penelitian oleh (Fourqurean *et al.*, 2012) menemukan bahwa akumulasi nutrisi yang berlebihan di perairan terumbu karang dapat menyebabkan degradasi ekosistem lamun yang berkelanjutan.

Menurut (Kiswara., 1992) dalam (Kaplale *et al.*, 2023) jenis substrat padang lamun di Indonesia terbagi dalam enam kategori yaitu jenis lamun yang hidup di atas lumpur, lumpur pasir, pasir, pasir lumpur, serpihan karang, dan jenis substrat batuan karang. Karakteristik jenis substrat yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap struktur dan kelimpahan lamun (De silvia & Amarasinghe, 2007). Substrat memainkan peran penting dalam mendukung keberlanjutan kehidupan lamun. Substrat dengan kandungan pasir sebagai substrat dominan sangat rentan terhadap perubahan iklim dalam kondisi cuaca ekstrem. Dampak perubahan cuaca antara lain perubahan kondisi sedimen dasar perairan, peningkatan suhu permukaan laut, dan peningkatan intensitas badai yang dapat mengakibatkan berkurangnya habitat lamun intertidal di berbagai wilayah

tropis. Substrat yang berada dipantai sire menunjukkan substrat pasir berlumpur, yang menunjukkan kondisi dasar perairan tempat sampel diambil, terdiri dari pasir dengan kandungan lumpur yang lebih tinggi. Substrat ini dapat mempengaruhi distribusi dan kelimpahan organisme, termasuk lamun.

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa ekosistem lamun di Pantai Sire memiliki keanekaragaman sedang dengan delapan spesies teridentifikasi, *E. acoroides* menjadi spesies dominan. Indeks keanekaragaman ($H' = 1,66$), dominansi ($C = 0,499$), dan pemerataan ($E = 0,798$) mencerminkan komunitas yang stabil dengan distribusi jenis yang merata. Suhu ($29-30,5^{\circ}\text{C}$) dan pH ($7,14-7,60$) mendukung pertumbuhan lamun, meskipun turbiditas, kadar fosfat dan amonia yang sedikit tinggi dapat memengaruhi fotosintesis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah mencurahkan pikiran hingga selesainya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim yang telah membantu menyelesaikan peta penelitian menggunakan GIS.

Referensi

- Alule, M., Maabuat, P. V., & Saroyo, S. (2020). Keanekaragaman Dan Indeks Nilai Penting Lamun (Seagrass) Di Pesisir Kecamatan Gemeh, Kabupaten Kepulauan Talaud, Sulawesi Utara. *Biofaal Journal*, 1(2), 85–92. <https://doi.org/10.30598/biofaal.v1i2pp85-92>
- Anjani, W. (2022). Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Vegetasi Hutan Pada Taman Hutan Raya Lae Kombih Kecamatan Penanggalan, Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa* 7(2). 770-778

- Balestri, E., De Battisti, D., Vallerini, F., & Lardicci, C. (2015). First evidence of root morphological and architectural variations in young *Posidonia oceanica* plants colonizing different substrate typologies. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 154, 205–213. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.01.002>
- De silvia, K. H. W. L., & Amarasinghe, M. D. (2007). *Substrate characteristics and species diversity of marine angiosperms in a micro-tidal basin estuary on west coast of Sri Lanka*. 12, 103–114.
- Duarte, C. M., Marbà, N., Gacia, E., Fourqurean, J. W., Beggins, J., Barrón, C., & Apostolaki, E. T. (2010). Seagrass community metabolism: Assessing the carbon sink capacity of seagrass meadows. *Global Biogeochemical Cycles*, 24(4), 2010GB003793. <https://doi.org/10.1029/2010GB003793>
- Fahrudin, Muh., & Ilyas, A. P. (2023). Kondisi ekosistem lamun di Perairan Pantai Ketapang Kabupaten Lombok Barat. *Habitus Aquatica*, 4(1). <https://doi.org/10.29244/HAJ.4.1.17>
- Fourqurean, J. W., Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M. A., Apostolaki, E. T., Kendrick, G. A., Krause-Jensen, D., McGlathery, K. J., & Serrano, O. (2012). Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature Geoscience*, 5(7), 505–509. <https://doi.org/10.1038/ngeo1477>
- Gemilang, W. A., & Kusumah, G. (2017). Status Indeks Pencemaran Perairan Kawasan Mangrove Berdasarkan Penilaian Fisika-Kimia Di Pesisir Kecamatan Brebes Jawa Tengah. *EnviroScienteeae*, 13(2), 171. <https://doi.org/10.20527/es.v13i2.3919>
- Ghufran, M. (2011). *Ekosistem Lamun (Seagrass) Fungsi, potensi dan pengolahan*. On ecology of seagrasses.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

- Huky, R. K., Toruan, L. N. L., & Paulus, C. A. (2023). *Identifikasi Jenis-Jenis Lamun Pada Pesisir Taman Wisata Alam Teluk Kupang, Kota Kupang*. *Jurnal Ilmiah Bahari Papadak* 4(1). 10-17
- Isnaini, I., & Aryawati, R. (2023). Kerapatan Lamun dan Hubungan dengan Parameter Lingkungan di Perairan Pesisir Teluk Lampung. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 331–339. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i3.50694>
- Junaidi, M., Nurliah, N., & Azhar, F. (2018). Kondisi Kualitas Perairan untuk Mendukung Budidaya Lobster di Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 4(2), 108–119. <https://doi.org/10.29303/jstl.v4i2.92>
- Kadi, A. (2006). Struktur Komunitas Makro Algae di Pulau Pengelap, Dedap, Abang Besar dan Abang Kecil & Kepulauan Riau. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 11 (4), 234-240. [10.14710/ik.ijms.11.4.234-240](https://doi.org/10.14710/ik.ijms.11.4.234-240)
- Kaplale, N., Kesaulya, I., Lokollo, Frijona F., & Yamko, A. K. (2023). Struktur Komunitas Dan Preferensi Substrat Lamun Di Pantai Negeri Siri-Sori Islam, Pulau Saparua, Maluku. *Jurnal Kelautan*, 17(1), 1-8
- Kiswara. (1992). *Struktur komunitas padang lamun perairan Indonesia*. In: Inventarisasi dan evaluasi potensi laut pesisir, geologi, kimia, biologi, dan ekologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Jurnal Kelautan dan Perikanan tropis*, 12 (1) 2022.
- Larasati, R. F., Jaya, M. M., Putra, A., Djari, A. A., Sako, K., Khairunnisa, A., Jatayu, D., Aini, S., & Suriadin, H. (2022). Keanekaragaman, Kerapatan Dan Penutupan Jenis Lamun Di Pantai Kastela, Ternate Selatan, Maluku Utara. *Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*, 5(2), 162–178. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v5i2.128>
- Lefaan, P., Peday, M., Duwit, B., Yoku, S., Orisu, D., Baab, Y., Manumpil, A., Mardiyadi, Z., Manangkalangi, E., & Sembel, L. (2023). Kepadatan, Karakter Morfologi, Dan Pertumbuhan Lamun Cymodocea Rotundata Di Pantai Yankarwar, Manokwari, Papua Barat: Apakah Ada Perbedaan Diantara Zona Intertidal. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 6(1), 315-332. [doi:10.30587/jpp.v6i1.5367](https://doi.org/10.30587/jpp.v6i1.5367)
- McKenzie, L. J., Nordlund, L. M., Jones, B. L., Cullen-Unsworth, L. C., Roelfsema, C., & Unsworth, R. K. F. (2020). The global distribution of seagrass meadows. *Environmental Research Letters*, 15(7), 074041. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab7d06>
- Oktawati, N. O., Sulistianto, E., Fahrizal, W., & Maryanto, F. (2018). Nilai Ekonomi Ekosistem Lamun Di Kota Bontang. *EnviroScientiae*, 14(3), 228. <https://doi.org/10.20527/es.v14i3.5695>
- Rawung, S., Tilaar, F. F., & Rondonuwu, A. B. (2018). The Inventory of Seagrasses in Marine Field Station of Faculty of Fisheries and Marine Science in Subdistrict of East Likupang District North Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(2), 38. <https://doi.org/10.35800/jip.6.2.2018.20619>
- Rosalina, D., Herawati, E. Y., Risjani, Y., & Musa, M. (2018). Keanekaragaman Spesies Lamun Di Kabupaten Bangka Selatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *EnviroScientiae*, 14(1), 21. <https://doi.org/10.20527/es.v14i1.4889>
- Rustam, A. (2015). *Ekosistem Lamun sebagai Bioindikator Lingkungan di P. Lembeh, Bitung, Sulawesi Utara*. 11(2), 233–241.
- Salahuddin, S., Apriadi, T., & Muzammil, W. (2022). Pertumbuhan Lamun Enhalus acoroides Di Perairan Desa Pangkil Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(1), 31–38. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i1.11387>
- Septiyawati, F., & Sb, D. Y. (2018). *Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Wilayah Pesisir Kota Makassar*.
- Sermatang, J. H., Tupan, C. I., & Siahainenia, L. (2021). Morfometrik Lamun *Thalassia*

- hemprichii* Berdasarkan Tipe Substrat Di Perairan Pantai Tanjung Tiram, Poka, Teluk Ambon Dalam. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(2), 77–89.
<https://doi.org/10.30598/TRITONvol17issue2page77-89>
- Setiawati, T., Alifah, M., Mutaqin, A. Z., Nurzaman, M., & Irawan, B. (2018). Studi Morfologi Beberapa Jenis Lamun Di Pantai Timur Dan Pantai Barat, Cagar Alam Pangandaran. *Jurnal Pro-Life* 5(1). 487-495.
- Shaffai, A. (2011). *Field Guide to Seagrasses of the red sea* (Second Edition). International Union for the Conservation of Nature. France.
- Sjafrie, N. D. M. (2018). Potensi Energi Lamun Untuk Mendukung Pelestarian Dugong (Dugong Dugon) Di Desa Berakit Dan Desa Pengudang Pulau Bintan. *Widyariset*, 4(2), 113.
<https://doi.org/10.14203/widyariset.4.2.2018.113-122>
- Sulistyowati, L., & Sriwiyono, E. (2021). Analisis Hubungan Atribut Ekologi Lamun Dengan Kualitas Perairan Di Taman Nasional Baluran Kabupaten Situbondo. 4(2).
- Tangke, U. (2010). Ekosistem padang lamun (Manfaat, Fungsi dan Rehabilitasi). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 3(1), 9–29.
<https://doi.org/10.29239/j.agrikan.3.1.9-29>
- Wulandari, S. (2015). Pengaruh Arus Dan Substrat Terhadap Distribusi Kerapatan Rumput Laut Di Perairan Pulau Panjang Sebelah Barat Dan Selatan. 4(3), 91–98.
- Zurba, N. (2019). Pengenalan Padang Lamun Suatu Ekosistem Yang Terlupakan. Unimal Press. Lhokseumaw