

POLA SEBARAN LAMUN PADA ZONA LITORAL DI PERAIRAN PULAU BERAS BASAH KOTA BONTANG

DISTRIBUTION PATTERNS OF SEAGRASS IN THE LITORAL ZONE WATERS OF BERAS BASAH ISLAND, BONTANG CITY

Abdi Syarif^{1*}, Aditya Irawan², Lily Inderia Sari²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

*E-mail: abdiandessling1@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 25 September 2024

Revised: 16 June 2025

Accepted: 30 June 2025

Available online: 27 October 2025

Keywords:

Distribution Pattern

Seagrass

Littoral Zone

Beras Basah Island

ABSTRACT

*Beras Basah Island is one of the islands located in Bontang City, East Kalimantan, which has become a local tourist destination. The association of coastal ecosystems can be indicated by seagrass, as one of the plant components in the lowest tidal zone to the subtidal zone with a depth of 40-90 m as long as it can be penetrated by sunlight. The purpose of this study was to determine the types and distribution patterns of seagrass, types of sediment texture, organic carbon content, nitrate and phosphate in the sediments, and to analyze the ecological index of seagrass. The method used is transect method, specifically the line transect. In each plot, there were 3 sampling points with a distance of 20 meters, using a transect quadrant measuring 50 cm x 50 cm. The results showed that the waters of Beras Basah Island were found to have 6 seagrass species spread across 4 observation stations. The density of seagrass at the observation stations ranged from 20 to 962 ind/m². The distribution patterns at observation stations 1, 2, and 4 in the waters of Beras Basah Island were classified as clumped, while observation station 3 was classified as a uniform/even pattern. The ecological indices in sequence are the highest Diversity Index (H') at station 1, the highest Evenness (E) at station 1, the highest Dominance (C) at station 2, and the seagrass species is dominated by *Thalassia hemprici*.*

ABSTRAK

Pulau Beras Basah merupakan salah satu pulau yang berada di Kota Bontang, Kalimantan Timur yang menjadi destinasi wisata lokal. Asosiasi ekosistem pesisir dapat ditunjukkan oleh lamun, sebagai salah satu komponen tumbuhan di daerah pasang surut terendah hingga di daerah subtidal dengan kedalaman 40-90 m selama masih dapat ditembus sinar matahari. Tujuan penelitian ini yakni mengetahui jenis dan pola persebaran lamun, jenis tekstur sedimen, kandungan c-organik, nitrat dan fosfat pada sedimen dan menganalisis indeks ekologi lamun. Metode yang digunakan yaitu metode transek, khususnya transek garis (*Line Transect*). Setiap plot, terdapat 3 titik pengambilan sampel dengan jarak 20 meter, menggunakan kuadran transek berukuran 50 cm x 50 cm. Hasil penelitian menunjukkan Perairan Pulau Beras Basah ditemukan 6 spesies lamun yang tersebar di 4 stasiun pengamatan. Kerapatan lamun pada stasiun pengamatan dengan nilai berkisar 20 – 962 ind/m². Pola sebaran pada stasiun pengamatan 1, 2 dan 4 di Perairan Pulau Beras Basah termasuk kedalam kategori mengelompok, sedangkan stasiun pengamatan 3 tergolong kedalam kategori pola merata/seragam. Indeks ekologi secara berurutan adalah Indeks Keanekaragaman (H') tertinggi pada stasiun 1, Keseragaman (E) tertinggi pada stasiun 1, Dominasi (C) tertinggi pada stasiun 2, dan jenis lamun didominasi *Thalassia hemprici*.

xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.

1. PENDAHULUAN

Padang lamun menjadi habitat penting bagi ikan-ikan, baik yang menetap maupun yang hanya mengunjungi untuk mencari makan dan perlindungan dari predator. Namun, meskipun peran ekosistem padang lamun sangat penting, sering kali ekosistem ini kurang mendapat perhatian. Warastri (2009) melaporkan bahwa kondisi ekosistem padang lamun di perairan Indonesia telah mengalami kerusakan sekitar

30-40%. Setidaknya 15 jenis lamun telah dilaporkan ada di perairan Indonesia yang terdiri atas 2 suku dan 7 marga. Jenis lamun yang dijumpai di Indonesia adalah 12 jenis, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichi*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila decipiens*, *Halophila ovalis*, *Halophilaminor*, *Halophila spinulosa*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassodendron ciliatum*. Selain itu, ada dua jenis lamun lainnya, yaitu *Halophila beccari* dan *Ruppia maritima*, yang diyakini terdapat di Indonesia.

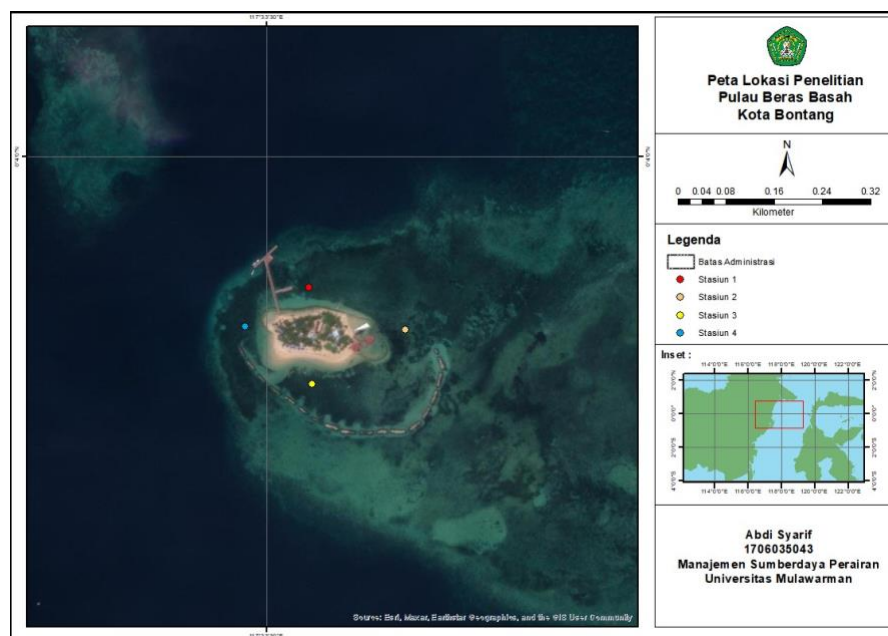
Kota Bontang adalah salah satu kota di Kalimantan Timur yang banyak berhubungan dengan laut dan pesisir karena wilayahnya berbatasan langsung dengan Selat Makassar. Sepanjang perairan pesisir Bontang terdapat beberapa pulau di atas karang yang ditumbuhi berbagai vegetasi yaitu Pulau Agar - agar, Pulau Badak-Badak, Pulau Beras Basah, Pulau Tebak, dan Dusun Malahing. Berdasarkan penelitian sebelumnya di perairan Pulau Beras Basah ditemukan 3 jenis lamun diantaranya *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichi*, dan *Cymodocea serrulata*, jumlah yang lebih rendah dibandingkan dengan daerah lainnya. Namun, keberadaan lamun di wilayah ini terancam akibat lemahnya pengelolaan. Ancaman-ancaman tersebut dapat berasal dari berbagai aktivitas, seperti pembangunan pemukiman, pengembangan kawasan wisata, penangkapan ikan, dan pengerukan pasir. Kegiatan-kegiatan ini dapat memberikan dampak negatif terhadap ekosistem padang lamun di perairan Pulau Beras Basah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi lamun, kerapatan jenis dan pola persebaran lamun, jenis, nilai kandungan c-organik dan n-total, serta indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominasi (C) pada zona litoral yang terdapat di perairan Pulau Beras Basah.

2. METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Juni 2024 yang meliputi tahap persiapan, pengumpulan data di lapangan, analisis kualitas air, analisis data hingga penyusunan laporan hasil penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di perairan Pulau Beras Basah, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Sedangkan, analisis sampel substrat dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.



Gambar 1. Pulau Beras Basah

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Lifom, Pipa, Pipet tetes, *Core* (pipa PVC 3 inch), DO (oksigen terlarut) meter, *Stopwatch*, Erlenmeyer (100ml), *Handphone* (Hp), *Horizontal*, Kertas saring wg1 (0,45 μ m), Laptop, Oven/tanur, Gelas beaker, pH meter, Roll meter, Hand Refraktometer, Spektrofotometer, Tabung reaksi, Kuadran (50 x 50 cm), Pengaris, Timbangan digital, Thermometer, GPS,

Kamera, Gunting, *Sechi Disk*, *Cool Box*, Buku Identifikasi Lamun dan Kertas Label. Sedangkan, bahan yang digunakan mencakup Lamun, Air suling (aquades), Tisu, Sampel sedimen dan Sampel air.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian di Perairan Pulau Beras Basah dilakukan dengan beberapa tahapan, diantaranya adalah Obsevasi Lapangan, Obsevasi Lapangan, Penentuan Transek dan Pengambilan Sampel Lamun, Pengambilan Sampel Sedimen, Pengambilan Parameter Kualitas Air, parameter yang diamati.

1. Obsevasi Lapangan

Sebelum melakukan pengamatan transek, terlebih dahulu dilakukan survei lapangan dan penentuan lokasi titik transek. Setelah melakukan observasi dan penempatan titik transek, titik koordinat transek dicatat. Pengamatan lapangan dilakukan dengan berjalan kaki baik saat air surut maupun saat air pasang.

2. Penentuan Transek

Penentuan titik sampling dilakukan pada saat surut terendah dengan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan pada kondisi dan faktor di lokasi.

3. Pengambilan Sampel Lamun

Proses pengambilan sampel dilakukan dengan menerapkan metode transek, khususnya transek garis (*Line Transect*). Transek adalah suatu jalur sempit yang melintang pada area yang sedang diselidiki, dan sampel yang diper-hatikan terletak di dalam petak pengamatan yang telah dipasang sebelumnya (Fachrul, 2012). Pengamatan lamun dilakukan saat air laut mengalami surut dengan kedalaman beberapa meter. langkah awal adalah melakukan pengenalan lapangan di daerah penelitian untuk menetapkan titik transek. Lokasi pengamatan dicatat dengan posisi geografis menggunakan aplikasi *Google Earth*.

4. Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan pipa pvc dengan diameter 3 inch yang akan ditenamkan pada permukaan sedimen dengan kedalaman 0-20 cm berdasarkan metode Howard *et al.*, (2014) yang telah dimodifikasi. Semua sampel sedimen yang berhasil dikumpulkan, lalu disimpan dan dilakukan analisis di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

5. Pengambilan Parameter Kualitas

Parameter kualitas air seperti Kecerahan (m), Kedalaman (m), Kecepatan Arus (cm/s), Suhu (°C), Salinitas (‰), pH, DO (mg/l), Ortofosfat (mg/l), dan Nitrat (mg/l) dilakukan secara langsung dilapangan pada saat setelah melakukan pengambilan sampel. Kemudian dilakukan analisis kandungan nutrisi serta fraksi sedimen pada substrat sedimen dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.



Gambar 2. Penentuan dan Pembuatan Garis Transek

Analisis Data Pola Sebaran dan Keanekaragaman Lamun

1. Komposisi Jenis Lamun

Komposisi jenis lamun adalah perbandingan antara jumlah individu suatu jenis lamun terhadap jumlah individu secara total. Perhitungan komposisi jenis lamun menggunakan rumus yang dijelaskan oleh Odum (1993).

$$ki = \frac{ni}{N} \times 100$$

Keterangan:

- ki = Komposisi jenis ke-i (%)
- ni = Jumlah individu jenis ke-i (ind)
- N = Jumlah total individu (ind)

2. Pola Persebaran Lamun

Dengan melakukan perhitungan penyebaran secara acak, merata, dan berkelompok, analisis data untuk pola penyebaran masing-masing spesies menggunakan rumus indeks penyebaran Morisita sebagaimana dijelaskan oleh Odum (1993).

$$Id = \frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)}$$

Keterangan:

- Id = Indeks penyebaran Morista
- n = jumlah plot
- N = jumlah individu dalam plot
- $\sum x^2$ = kuadrat jumlah individu dalam plot

Kriteria pola penyebaran:

- Id = 1 : Pola penyebaran individu acak
- Id < 1 : Pola penyebaran individu seragam/merata
- Id > 1 : Pola penyebaran individu mengelompok

3. Indeks Kerapatan Lamun

Kerapatan spesies adalah total individu (tegakan) dari suatu spesies dalam suatu wilayah yang luas. Kepadatan setiap spesies di setiap lokasi dihitung dengan menggunakan rumus yang dijelaskan oleh Odum (1993).

$$Di = Ni/A$$

Keterangan:

- Di = Kerapatan spesies ke I (ind/m²)
- Ni = Jumlah total tegakan spesies
- A = Luas daerah titik pengamatan (m²)

4. Indeks Keanekaragaman Lamun

Menghitung indeks keanekaragaman (H) digunakan rumus diversitas Shannon (Odum, 1993) yaitu

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

- H' = Indeks Keanekaragaman
- ni = Jumlah spesies ke-i
- N = Jumlah total individu

Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dikategorikan atas nilai-nilai sebagai berikut:

- H' < 1,0 = Keanekaragaman rendah
- H' 1 – 3 = Keanekaragaman sedang
- H' > 3,0 = Keanekaragaman tinggi

5. Indeks Keseragaman Lamun

Indeks keseragaman mencerminkan keseimbangan dengan menggambarkan pola distribusi biota atau komposisi individu dari setiap spesies dalam suatu komunitas. Jika nilai indeks keseragaman relatif tinggi, hal itu menunjukkan bahwa keberadaan setiap jenis biota di dalam perairan memiliki kondisi yang serupa (Ferianita, 2005). Odum (1993) menyatakan bahwa untuk menghitung keseragaman (E), digunakan rumus Indeks *Evenness*, yaitu:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

- E = Indeks Keseragaman (Indeks *Evenness*)
- H' = Indeks Keanekaragaman
- S = Jumlah spesies

Kriteria penelitian menurut Odum (1993):

- a. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1
- b. Jika nilai mendekati 0, jumlah individu setiap spesies cenderung berbeda.
- c. Jika nilai mendekati 1, jumlah individu setiap spesies relatif sama.

6. Indeks Dominasi Lamun

Untuk mengetahui apakah ada dominasi dari suatu spesies, serta untuk menilai dominansi lamun di setiap stasiun yang berbeda, Odum (1993) mengemukakan kriteria dominansi sebagai berikut:

- Jika nilai C mendekati 0 (< 0.5), menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi.
- Jika nilai C mendekati 1 (≥ 0.5), menunjukkan bahwa terdapat spesies yang mendominasi.

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominan

n_i = Jumlah spesies ke - i

N = Jumlah total individu

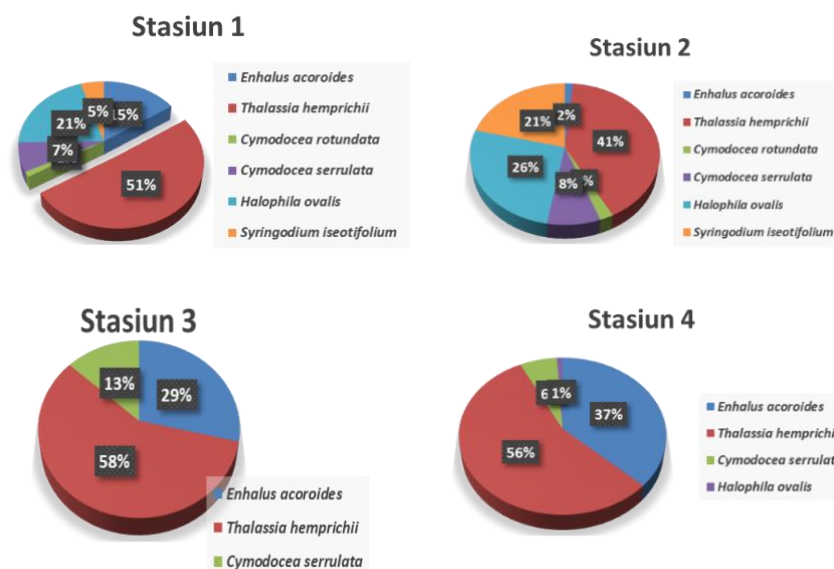
Adapun kriteria indeks dominansi sebagai berikut:

- Nilai indeks dominan berkisar antara 0-1
- Jika nilai C mendekati 0, tidak terjadi dominan spesies dalam komunitas
- Jika nilai C mendekati 1, terjadi kecenderungan dominan spesies
- Dominansi tinggi, terdapat salah satu spesies yg jumlah individunya sangat banyak dan jauh berbedadengan spesies yang lainnya, kondisi lingkungan tidak stabil karena adanya suatu tekanan ekologi. ($0,6 < C \leq 1,0$)
- Dominansi sedang, kondisi lingkungan cukup stabil ($0,4 < C \leq 0,6$)
- Dominansi rendah, tidak terjadi dominasi antar spesies, kondisi lingkungan stabil, tidak terjadi tekanan ekologis terhadap biota di lingkungan tersebut ($0 \leq C \leq 0,4$)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Lamun

Terdapat 6 jenis lamun yang tidak ditemukan di perairan Pulau Beras Basah, yaitu *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila decipiens*, *Halophila minor*, *Halophila spinulosa*, *Halophila sulawesii* dan *Thalassodendron ciliatum*.



Gambar 3. Komposisi Jenis Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan pada 4 stasiun, ditemukan adanya perbedaan komposisi jenis lamun di setiap stasiun. Keberadaan 6 jenis lamun tersebut tidak tersebar merata dan tidak semuanya terdapat di setiap stasiun. Perbedaan komposisi jenis ini disebabkan oleh kondisi dimana lamun tumbuh dalam kelompok-kelompok yang terpisah dengan batas yang tidak jelas, serta jumlah dan persebaran yang tidak merata. Faktor - faktor yang mempengaruhi komposisi jenis dan kepadatan lamun pada setiap stasiun antara lain intensitas perendaman lamun dalam perairan, kondisi lingkungan perairan, kondisi substrat, tingkat pencemaran lingkungan dan kejernihan perairan. Selain itu, pernyataan yang dikemukakan oleh Mulyaningsih dkk. (2021)

bahwa zona litoral memiliki kedalaman perairan yang bervariasi, hal ini menyebabkan perbedaan intensitas cahaya matahari yang masuk ke kolom perairan. Jenis lamun tertentu lebih menyukai intensitas cahaya tinggi, sementara yang lain lebih toleran terhadap cahaya rendah. Perbedaan preferensi cahaya ini mempengaruhi sebaran jenis lamun di zona litoral.

Berdasarkan pengamatan di setiap stasiun dari sisi selatan hingga utara perairan Pulau Beras Basah, ditemukan beragam jenis lamun. Namun, stasiun 3 menunjukkan jumlah jenis lamun yang paling sedikit dibandingkan dengan 3 stasiun lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan di stasiun 3 yang terdapat aktivitas keluar-masuk kapal nelayan. Selain itu, air dari pesisir Pulau Beras Basah diperkirakan membawa limbah dari aktivitas masyarakat seperti pembuangan limbah rumah tangga dan kegiatan industri, sehingga mengganggu pertumbuhan lamun di stasiun tersebut. Jenis lamun yang ditemukan di stasiun 3 hanya *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichi*.

Stasiun 4 hampir serupa dengan stasiun 3, dimana jumlah spesies lamun yang ditemukan, baik di dekat maupun jauh dari pantai tergolong sedikit. Hal ini disebabkan stasiun 4 merupakan daerah yang dimanfaatkan sebagai kawasan wisata, sehingga mengganggu pertumbuhan lamun. Jenis lamun yang ditemukan adalah yang dapat bertahan pada kondisi kurang baik. Sementara di stasiun 2, jenis lamun yang paling banyak ditemukan adalah *Thalassia hemprichi*. Pada stasiun ini memiliki jumlah jenis lamun yang beragam yakni *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichi*. Hal ini mengindikasikan bahwa lamun di stasiun 2 belum terganggu.

Berdasarkan pengamatan, di stasiun 1 ditemukan dua jenis lamun yang jarang ditemukan di stasiun lainnya, yaitu *Syringodium isoetifolium* dan *Cymodocea rotundata*. Hal ini disebabkan kedua jenis tersebut hidup di daerah pasang surut terendah dan daerah yang selalu terendam air. Kondisi lingkungan di stasiun 1 memiliki kedalaman yang cukup dan jarak dari pantai yang pendek, sehingga memungkinkan pertumbuhan kedua jenis lamun tersebut.

Secara keseluruhan, jenis lamun yang ditemukan di perairan Pulau Beras Basah umumnya merupakan jenis yang biasa hidup di perairan dangkal, dengan kedalaman kurang dari 1 meter, meskipun ada beberapa jenis yang dapat hidup di perairan yang lebih dalam. Distribusi lamun dari arah pantai hingga tubir tergolong vegetasi campuran, dengan lebih dari satu jenis lamun yang tumbuh bersama-sama.

Enhalus acoroides dan *Thalassia hemprichi* mendominasi di setiap stasiun pengamatan. *Enhalus acoroides* tersebar luas, terutama pada substrat halus dan berlumpur, namun juga dapat tumbuh pada substrat berbatu (Sarinawaty dkk., 2020). Selain itu, *Thalassia hemprichi* memiliki sebaran vertikal yang luas, dari dekat pantai hingga subtidal bawah, dan dapat tumbuh pada berbagai jenis substrat. Kemudian Ilolu dkk. (2023) menyatakan tingginya persentase komposisi jenis lamun *Thalassia hemprichii* salah satunya disebabkan karena jenis ini dapat tumbuh pada substrat berpasir.

Sesuai dengan pernyataan Lefaan dkk. (2013), dominasi lamun *T. hemprichii* disebabkan karena jenis ini memiliki kemampuan untuk tumbuh pada berbagai substrat, seperti substrat pasir, pecahan karang, maupun campuran lumpur dengan pasir. Lebih lanjut, Zachawerus dkk. (2015) menyebutkan bahwa *T. hemprichi* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dari hempasan gelombang. Hal ini karena tumbuhan ini memiliki bentuk daun yang lebar dan tebal serta adanya rhizoma yang membuat sistem perakarannya menjadi kuat. Selain *T. hemprichii*, lamun jenis *Cymodocea serrulata* juga memiliki sifat yang sama, yaitu dapat dijumpai pada berbagai habitat. Jenis lamun ini sering ditemukan pada daerah yang dangkal hingga daerah yang terekspos saat air laut surut (Wagey, 2017). Menurut Patty dan Rifai (2013), lamun jenis *Cymodocea serrulata* menyukai daerah perairan yang terpapar sinar matahari. Jenis lamun ini merupakan lamun yang kosmopolit, artinya dapat tumbuh hampir di semua habitat.

Indeks Kerapatan Lamun

Jenis lamun yang terdapat di perairan Pulau Beras Basah merupakan jenis lamun yang biasa hidup di zona litoral atau perairan dangkal yang selalu terbuka saat air surut. Kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh dari lamun tersebut yaitu: kedalaman, kecerahan, dan tipe substrat. Kerapatan jenis lamun akan semakin tinggi bila kondisi lingkungan perairan tempat lamun tumbuh dalam keadaan baik. Perairan Pulau Beras Basah yang relatif dangkal dan jernih ini sangat mendukung kerapatan jenis lamun yang tinggi pula. Selain itu, tipe substrat juga mempengaruhi kerapatan jenis, berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa kerapatan jenis lamun yang terdapat di perairan mendekati tubir semakin padat, sedangkan kerapatan jenis lamun akan semakin rendah pada daerah yang mendekati pada daerah lamun.

Tabel 1. Indeks Kerapatan Lamun

No.	Jenis	Kerapatan jenis (ind/m ²)			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
1	<i>Enhalus acoroides</i>	243	32	459	639
2	<i>Thalassia hemprichi</i>	798	843	929	962
3	<i>Cymodocea rotundata</i>	20	44	-	-
4	<i>Cymodocea serrulate</i>	115	172	211	110
5	<i>Halophila ovalis</i>	324	542	-	17
6	<i>Syringodium isoetifolium</i>	74	435	-	-

Pola Sebaran Lamun

Pola sebaran lamun pada setiap stasiun pengamatan didapatkan dengan menggunakan rumus IDM atau yang lebih dikenal dengan Indeks Dispersi Morista.

Tabel 2. Pola Sebaran Lamun

No.	Stasiun Pengamatan	Id	Pola Sebaran
1	Stasiun 1	1,043431	Mengelompok
2	Stasiun 2	1,021428	Mengelompok
3	Stasiun 3	0,997255	Merata/Seragam
4	Stasiun 4	1,026262	Mengelompok

Analisis pola sebaran lamun di stasiun pengamatan dilakukan dengan menggunakan Indeks Morisita. Hasil perhitungan Indeks Morisita menunjukkan bahwa hampir di setiap stasiun penelitian memiliki nilai Indeks Morisita > 1 , maka pola penyebaran dapat dikatakan mengelompok, bila memiliki nilai Indeks Morisita < 1 dapat dikategorikan sebagai pola penyebaran merata atau seragam, sedangkan dikatakan acak apabila nilai Indeks Morisita = 1. Pada stasiun 1, 2 dan 4 memiliki nilai indeks Morisita masing-masing 1,04; 1,02 dan 1,02 indeks Morisita, yang berarti pola sebarannya cenderung mengelompok (*cluster*). Sementara itu, stasiun 3 memiliki nilai indeks Morisita sekitar 0,99, yang mengindikasikan pola sebaran yang seragam (*uniform*).

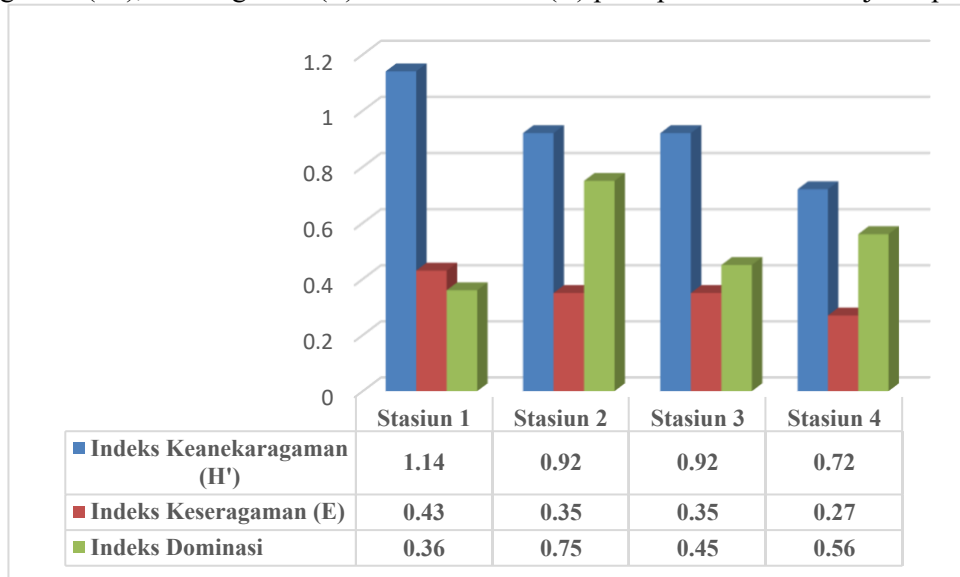
Menurut Feryatun (2012), pola sebaran seragam menunjukkan jarak antar individu lamun dalam satu wilayah relatif sama atau hampir seragam. Berbeda halnya dengan pola sebaran mengelompok, yang umumnya ditemukan pada padang lamun di perairan tropis, termasuk di Indonesia. Azkab (2006) menyatakan bahwa padang lamun di kawasan tropis cenderung didominasi oleh komunitas campuran (*mixed species*) dalam satu area tertentu, berbeda dengan daerah beriklim *temperate* yang biasanya ditumbuhi oleh satu jenis lamun yang dominan (*single species*).

Pola penyebaran komunitas lamun juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti topografi pantai dan dinamika pasang surut. Komunitas lamun cenderung berasosiasi dengan perairan dangkal seperti zona litoral yang memiliki kedalaman kurang dari 10 meter dengan substrat yang stabil dan tidak terlalu dinamis, seperti pasir, lumpur, atau campuran keduanya. Topografi pantai yang landai dan terlindung dari hidrodinamika gelombang besar menyediakan habitat yang menguntungkan bagi perkembangan dan pertumbuhan lamun. Faktor lain yang berperan signifikan adalah dinamika pasang surut. Lamun membutuhkan intensitas cahaya matahari yang memadai untuk melakukan proses fotosintesis, dan pada kondisi pasang, kolom air laut yang jernih memfasilitasi transmisi cahaya ke dasar perairan. Sebaliknya, pada saat surut, lamun mengalami paparan atmosfer yang memungkinkan pertukaran gas dan penyerapan nutrisi. Dengan demikian, kisaran pasang surut yang moderat sangat menguntungkan bagi pertumbuhan optimal padang lamun. Selain itu, kondisi lingkungan lainnya seperti tingkat kekeruhan air, laju sedimentasi, salinitas, dan suhu perairan juga berperan dalam menentukan pola distribusi spasial komunitas lamun di suatu kawasan pesisir (Adharini dkk., 2022).

Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominasi (C)

Indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominasi merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur keragaman spesies dalam suatu komunitas biologis (Masladen dan Sitogasa, 2024). Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengukur kelimpahan suatu komunitas. Pengukuran ini didasarkan pada jumlah jenis spesies yang ada dan jumlah tegakan atau individu dari setiap spesies tersebut pada suatu lokasi. Semakin banyak

jumlah jenis spesies yang ditemukan, maka semakin beragam pula komunitasnya. Selain itu, indeks keseragaman dapat digunakan untuk mengetahui pola penyebaran tegakan atau individu dari berbagai spesies yang berbeda pada suatu habitat. Indeks ini dapat menggambarkan seberapa merata penyebaran individu antar spesies yang berbeda. Sedangkan, indeks dominansi dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar suatu spesies mendominasi suatu habitat tertentu. Indeks ini dapat memberikan informasi mengenai ada tidaknya spesies yang mendominasi secara signifikan di dalam komunitas. Nilai hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (C) pada penelitian ini disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E'), dan Dominansi (D') Lamun

Indeks keanekaragaman (H')

Secara umum, indeks keanekaragaman (H') lamun pada beberapa stasiun pengamatan yakni stasiun 2, 3 dan 4 tergolong kedalam kategori rendah sedangkan pada stasiun 1 termasuk kedalam kategori sedang (gambar 4). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di beberapa stasiun pengamatan, ditemukan nilai indeks keanekaragaman lamun pada stasiun 1 sekitar 1,14. Kemudian disusul oleh stasiun 2 dengan nilai 0,92, stasiun 3 sekitar 0,92, serta stasiun 4 bernilai 0,72.

Menurut Tobing (2009), nilai indeks keanekaragaman dapat digunakan sebagai pendugaan kondisi lingkungan perairan. Pada stasiun 1 menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, hal ini disebabkan karena penyebaran jumlah individu sedang dan jumlah masing-masing jenis tidak merata. Selain itu, indeks keanekaragaman sedang pada stasiun 1 diduga disebabkan oleh jumlah spesies yang didapatkan cukup banyak sehingga tidak ada spesies yang mendominasi. Indeks keanekaragaman juga dipengaruhi oleh adanya keadaan ekologi dimana pada stasiun 1 memiliki keadaan ekologi lingkungan dianggap cukup baik karena nilai parameter kualitas air yang umumnya stabil dan memiliki substrat berpasir (Zuraida *dkk.*, 2018).

Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 2, 3 dan 4 menunjukkan tingkat keanekaragaman rendah yaitu jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah. Menurut Correia dan Smee (2022), rendahnya indeks keanekaragaman lamun dapat disebabkan oleh beberapa faktor termasuk kerusakan habitat, laju sedimentasi dan aktivitas antropogenik. Kerusakan habitat akibat aktivitas antropogenik seperti pemanfaatan wisata, pembangunan infrastruktur pesisir, pengerukan, dan pencemaran menjadi penyebab utama berkurangnya luasan area yang sesuai bagi pertumbuhan lamun, sehingga secara langsung berdampak pada penurunan keanekaragamannya. Selain itu, pencemaran air laut oleh limbah industri, rumah tangga, maupun tumpahan minyak dapat mengganggu pertumbuhan dan reproduksi lamun serta organisme asosiasinya.

Laju sedimentasi yang tinggi akibat erosi daratan atau aktivitas antropogenik di wilayah pesisir juga berkontribusi terhadap rendahnya indeks keanekaragaman lamun. Sedimen yang mengubur lamun akan menghalangi penetrasi cahaya matahari yang esensial bagi proses fotosintesis, sehingga menghambat pertumbuhannya. Faktor lain yang berkontribusi terhadap rendahnya indeks keanekaragaman lamun adalah overeksploitasi dan introduksi spesies invasif. Pengambilan lamun secara berlebihan untuk berbagai keperluan tanpa diimbangi upaya konservasi yang memadai dapat menyebabkan penurunan signifikan pada populasinya.

Di sisi lain, masuknya spesies tumbuhan atau alga invasif ke dalam ekosistem padang lamun dapat memicu kompetisi ruang dan nutrisi dengan spesies lamun lokal. Spesies invasif yang memiliki kemampuan adaptasi lebih tinggi berpotensi untuk mendominasi ekosistem dan mengancam keberlangsungan keanekaragaman hayati lokal (Hidayat dan Widyorini, 2014).

Indeks keseragaman (E)

Keanekaragaman memiliki korelasi yang erat dengan indeks keseragaman (*evenness*). Indeks keseragaman merupakan suatu parameter yang merepresentasikan distribusi kelimpahan relatif setiap spesies dalam suatu komunitas. Nilai indeks keseragaman yang semakin tinggi mengindikasikan bahwa kelimpahan individu dari setiap spesies dalam komunitas tersebut semakin seragam atau merata. Dengan kata lain, tidak ada spesies yang mendominasi secara signifikan dalam hal jumlah individu. Sebaliknya, nilai indeks keseragaman yang rendah mencerminkan adanya disparitas kelimpahan yang tinggi antar spesies, di mana terdapat spesies-spesies tertentu yang memiliki jumlah individu jauh lebih banyak dibandingkan spesies lainnya dalam komunitas yang sama. Konsep ini selaras dengan prinsip yang diungkapkan oleh Odum (1971) dalam Herliandi (2011), bahwa semakin merata distribusi kelimpahan spesies dalam suatu komunitas, semakin tinggi pula indeks keseragaman yang dihasilkan.

Nilai indeks keseragaman yang diperoleh pada stasiun 1 sekitar 0,43, stasiun 2 didapatkan 0,35, stasiun ketiga didapatkan 0,35, dan stasiun 4 didapatkan 0,27. Secara umum, nilai indeks keseragaman yang didapatkan pada stasiun pengamatan ini termasuk kedalam kategori rendah, maka dari itu dapat dikatakan keseragaman spesies tidak merata dan ekosistem tidak stabil, dan memiliki kualitas perairan yang tercemar (Bengkal *dkk.*, 2019).

Selain itu, Mengacu pada kriteria yang diajukan oleh Odum (1971) dalam Herliandi (2011), indeks keseragaman yang berada pada rentang 0 hingga 1, dengan nilai kurang dari 0,5 mengindikasikan bahwa ekosistem tersebut sedang mengalami tekanan dan memiliki tingkat keseragaman yang rendah. Rendahnya nilai indeks keseragaman lamun pada keempat stasiun tersebut dapat diatribusikan pada indeks keanekaragaman lamun yang juga rendah. Hal ini selaras dengan prinsip yang diungkapkan oleh Brower *et al.*, (1990) dalam Fauziyah (2004), bahwa suatu komunitas dapat dikatakan memiliki keanekaragaman yang tinggi apabila kelimpahan setiap spesies terdistribusi secara merata. Dengan demikian, rendahnya indeks keanekaragaman lamun pada stasiun-stasiun tersebut turut berkontribusi pada rendahnya nilai indeks keseragaman yang teramati.

Indeks Dominasi (C)

Nilai indeks dominasi yang didapatkan pada stasiun 1 yaitu 0,36, stasiun 2 sekitar 0,75, kemudian stasiun 3 sekitar 0,45, serta stasiun 4 berkisar 0,56, dari hasil yang didapatkan pada seluruh stasiun pengamatan menunjukkan indeks dominasi lamun termasuk kategori mendominasi. Dominasi spesies pada komunitas lamun menunjukkan bahwa ekosistem berada dalam keadaan tidak seimbang. Berdasarkan Tabel 6, stasiun pengamatan yang memiliki indeks dominasi tertinggi adalah stasiun 2. Hal ini menunjukkan bahwa di stasiun tersebut ditemukan lebih enam jenis spesies lamun yang berbeda. Pada stasiun 3, hanya ditemukan 3 spesies lamun yang dapat tumbuh di daerah tersebut. Akibatnya, nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominasi (D) lamun di stasiun 3 menjadi rendah. Namun, terjadi dominasi oleh jenis *Thalassia hemprichi*. Kondisi ini disebabkan oleh kondisi fisik perairan di stasiun 3 yang masih mendapatkan pengaruh langsung dari pemanfaatan kawasan wisata. Selain itu, area tersebut juga merupakan area keluar masuk kapal. Jenis lamun *T. hemprichii* memiliki ketahanan hidup yang sangat luas di perairan Pulau Beras Basah dibandingkan dengan jenis lamun lainnya. Oleh karena itu, *T. hemprichii* mampu mendominasi dan tumbuh subur di stasiun 3 yang memiliki kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan lamun lainnya.

Selain itu, stasiun 4 merupakan stasiun pengamatan yang dimanfaatkan sebagai kawasan wisata. Karakteristik jenis lamun yang ditemukan pada stasiun tersebut hampir serupa dengan stasiun 3, namun keadaan lingkungan membuat perbedaan kondisi lamun pada kedua area tersebut. Pada stasiun 3, kondisi lingkungannya memiliki kemiripan dengan Stasiun 4, yaitu warna perairan yang keruh. Akibatnya, jenis lamun yang dapat tumbuh pada stasiun 2 juga serupa dengan stasiun 3, dan terjadi dominasi spesies *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichi*. Lamun jenis ini mampu beradaptasi dengan baik pada daerah yang memiliki gangguan ekologis. Stasiun 4 memiliki memiliki keanekaragaman terendah setelah Stasiun 1. Hal ini disebabkan karena lamun yang ditemukan di daerah penelitian sangat jarang, serta aktivitas wisata yang mengganggu pertumbuhan lamun di area tersebut.

Berdasarkan gambar 4, menunjukan daerah yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi pada stasiun 1. Namun, pada stasiun ini memiliki nilai dominasi terendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini disebabkan karena spesies lamun yang ditemukan di stasiun 1 sangat banyak jumlahnya dan menyebar luas, yaitu *Thalassia hemprichi*. Jenis lamun ini mampu membentuk padang lamun yang monospesifik (didominasi oleh satu spesies) di wilayah perairan. Tingginya dominasi *T. hemprichi* di stasiun 1 diduga disebabkan oleh adanya tekanan lingkungan berupa pembuangan limbah rumah tangga. Kondisi ini menyebabkan jenis lamun lain yang kurang toleran terhadap pencemaran hanya dapat tumbuh dalam jumlah sedikit di area tersebut. Semakin jauh dari daerah yang dekat dengan pantai, jenis lamun yang ditemukan mulai lebih beragam. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah yang lebih jauh dari sumber pencemaran memiliki kondisi yang lebih baik untuk pertumbuhan beragam jenis lamun.

4. KESIMPULAN

1. Perairan Pulau Beras Basah ditemukan 6 spesies lamun yang tersebar di 4 stasiun pengamatan antara lain *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichi*. Pada stasiun 1 dan 2 ditemukan 6 spesies lamun, kemudian pada stasiun 3 hanya terdapat 3 spesies lamun yakni *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichi*. Sedangkan, pada stasiun 4 ditemukan 4 spesies lamun yakni *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *Thalassia hemprichi*.
2. Kerapatan lamun pada stasiun pengamatan dengan nilai berkisar 20 – 962 ind/m² yang termasuk kategori kerapatan tinggi. Pola sebaran pada stasiun pengamatan 1, 2 dan 4 di Perairan Pulau Beras Basah termasuk kedalam kategori mengelompok, sedangkan stasiun pengamatan 3 tergolong kedalam kategori pola merata/seragam.
3. Indeks keanekaragaman (H') pada stasiun pengamatan menunjukkan nilai indeks rendah. Indeks keseragaman (E) pada stasiun pengamatan didapatkan nilai indeks keseragaman rendah pada stasiun 1 (0,43), stasiun 2 (0,35), stasiun 3 (0,35), dan stasiun 4 (0,27). Indeks dominansi (C) pada stasiun pengamatan menunjukkan nilai indeks yang beragam pada stasiun 1 bernilai 0,36 yang tergolong rendah, kemudian stasiun 2 memiliki nilai 0,75 yang tergolong tinggi, stasiun 3 memiliki nilai berkisar 0,45 yang tergolong sedang serta stasiun 4 memiliki nilai sekitar 0,56 pada nilai ini termasuk dalam kategori sedang dalam kategori indeks dominansi.

REFERENSI

- Adharini, R. I., Yuniarga, T. R., Prasetya, N. L., & Rachman, F. (2022). Community Structure of Seagrass in Harapan Island, Seribu Islands, Indonesia. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*.
- Azkab, M. H. (1999). Pedoman Inventarisasi Lamun. Balai Penelitian Biologi Laut, Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Bengkal, K., Manembu, I., Sondak, C., Wagey, B., Schadu, J., & Lumingas, L. (2019). Identifikasi Keanekaragaman Lamun dan Ekhinodermata Dalam Upaya Konservasi. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*.
- Correia, K. M., & Smee, D. L. (2022). A Meta-Analysis of Tropical Cyclone Effects on Seagrass Meadows. *Wetlands*.
- Feryatun, F. (2012). Kerapatan dan Distribusi Lamun (Seagrass) Berdasarkan Zona Kegiatan yang Berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (Maquares)*.
- Govers, L. L., Pieck, T., Bouma, T. J., Suykerbuyk, W., Smolders, A. J., & van Katwijk, M. M. (2014). Seagrasses are Negatively Affected by Organic Matter Loading and Arenicola Marina Activity in a Laboratory Experiment. *Oecologia*.
- Hidayat, M., & Widyorini, N. (2014). Analisis Laju Sedimentasi di Daerah Padang Lamun dengan Tingkat Kerapatan Berbeda di Pulau Panjang, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*.
- Ilolu, A. D., Wagey, B. T., Kaligis, E. Y., Kemer, K., Schadu, J. N., & Tumbol, R. A. (2023). Kondisi Padang Lamun di Pantai Desa Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*.
- Masladen, S. A. N. Y., & Sitogasa, P. S. A. (2024). Monitoring Kualitas Air Laut Teluk Lamong Berdasar Bioindikator Plankton dan Benthos. *Jurnal Universal Technic*.

- Mulyaningsih, S., Desmonda, E., Permana, K., Hernawati, D., & Rohayat, A. (2021). The Correlation of the Density of Seagrass with the Abundance of *Ophioderma longicauda* (Ophiuroidea class) in the Littoral Zone Cikabodasan Beach. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.
- Patty, S. I., & Rifai, H. (2013). Struktur komunitas padang lamun di perairan Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. Jurnal Ilmiah Platax.
- Sarinawaty, P., Idris, F., & Nugraha, A. H. (2020). Karakteristik morfometrik lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Pesisir Pulau Bintan. Journal of Marine Research.
- Supiyati, S., Suwarsono, S., & Astuti, N. (2017). Analisis Front Salinitas Berdasarkan Musim di Perairan Pantai Barat Sumatera. Berita Biologi, 15(3), 315-319.
- Wagey, B. T. (2017). Morphometric Analysis of Congeneric Seagrasses (*Cymodocea rotundata* and *Cymodocea serrulata*) in the Coastal Areas of Bunaken National Park, North Sulawesi, Indonesia. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation.
- Warastri. (2009). Penggunaan Data Citra Penginderaan Jarak Jauh untuk Mengetahui Sebaran Biomassa Lamun di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Jakarta. Intitut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Zachawerus, F. H., Kambey, A. D., & Mantiri, R. O. (2015). Structure Community of Seagrass (Lamun) In The Village Beach Of Mokupa Tombariri Subdistrict, Minahasa District North Sulawesi. Jurnal Ilmiah PLATAX.