



**KEANEKARAGAMAN LAMUN (SEAGRASS) DI PERAIRAN PANTAI
PASIR PUTIH KABUPATEN MANOKWARI, PAPUA BARAT**

Seagrass Diversity In Pasir Putih, Manokwari District, Western Papua

**Balandina Selfina Awom¹, Selfani Talakua², Philipus Musyeri³,
Duijesisca Gultom⁴**

^{1,2,3,4}Universitas Papua

Email: balandinaselfinaawom2021@gmail.com

Abstract

*Seagrass is a plant that lives in shallow seas with various different types of substrate and seagrass is a type of plant that has flowers, leaves and fruit. Manokwari City is one of the capital cities of West Papua Province which has waters, one of which is Pasir Putih waters. The diversity of seagrass species in this location is not yet well known, for this reason it is necessary to conduct research regarding the diversity of seagrass in the waters of Pasir Putih, Manokwari, West Papua. This research was conducted in July using the quadrant transect method. Based on research results, the types of seagrass found around the waters of white sand beaches consist of 4 types, namely *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halodule pinifolia* and *Syringodium isoetifolium*. The highest density of seagrass species is the *Syringodium isoetifolium* type with a value of 958 stands/m², the highest relative density is the *Syringodium isoetifolium* seagrass type with a density percentage of 54%. The highest relative frequency is the seagrass species *Halophila ovalis* with a percentage of 34%. The level of diversity of seagrass species in transect I is in the medium group and in transects II and III is in the low group. The highest uniformity index value in transect I was 0.82 and the dominance index can be concluded that there is no type of seagrass that dominates the community.*

Keywords: *seagrass, seagrass density, relative density, relative frequency, seagrass diversity, uniformity & dominance*

Abstrak

Lamun adalah tumbuhan yang hidup di laut dangkal dengan berbagai tipe substrat yang berbeda dan lamun merupakan jenis tumbuhan yang memiliki bunga, daun dan buah. Kota Manokwari merupakan salah satu ibu kota Provinsi Papua Barat yang memiliki perairan salah satunya ialah perairan Pasir Putih. Keanekaragaman jenis lamun di lokasi ini belum diketahui dengan baik, untuk itu perlu diadakan penelitian terkait keanekaragaman lamun yang ada di perairan Pasir Putih, Manokwari, Papua Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli dengan metode transek kuadran. Berdasarkan hasil penelitian, jenis lamun yang ditemukan disekitar perairan pantai pasir putih terdiri dari 4 jenis, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium*. Kerapatan jenis lamun tertinggi pada jenis *Syringodium isoetifolium* dengan nilai 958 tegakan/m², kerapatan relatif tertinggi pada jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dengan persentase kerapatan sebesar 54%. Frekuensi relatif tertinggi pada jenis lamun *Halophila ovalis* dengan presentase 34%. Tingkat keanekaragaman jenis lamun di transek I termasuk pada golongan sedang dan pada transek II dan III termasuk golongan rendah. Nilai indeks keseragaman tertinggi pada transek

I sebesar 0,82 dan indeks dominansi dapat disimpulkan bahwa tidak ada jenis lamun yang mendominasi komunitas tersebut.

Keywords: lamun, kerapatan lamun, kerapatan relatif, frekuensi relatif, keanekaragaman lamun, keseragaman & dominansi

PENDAHULUAN

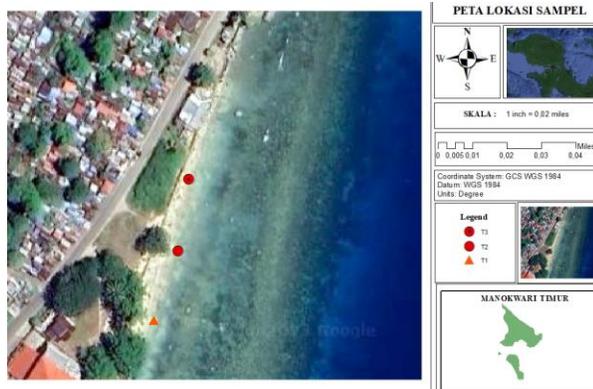
Ekosistem lamun adalah ekosistem yang berada di wilayah pesisir dengan tingkat produktivitas primer yang relatif tinggi dan memiliki peranan penting untuk menjaga kelestarian dan keanekaragaman organisme laut (Chute & Turner, 2001; Adi, 2007). Menurut Helfman *et al.*, (2019) ekosistem lamun memiliki fungsi ekologi yaitu seperti daerah pemijahan dan menjadi tempat asuhan bagi organisme laut. Di ekosistem lamun banyak terdapat organisme laut yang berasosiasi dengan tumbuhan lamun seperti moluska, crustacea, Echinodermata dan ikan (Kuriandewa, 2009; Nainggolan, 2011). Lamun adalah tumbuhan yang hidup di laut dangkal dengan berbagai tipe substrat yang berbeda dan lamun merupakan jenis tumbuhan yang memiliki bunga, daun dan buah (Wood *et al.*, 1969; Nainggolan, 2011). Di Indonesia terdapat 13 jenis lamun yaitu *Halophila ovalis*, *H. spinulosa*, *H. minor*, *H. decipiens*, *H. sulawesii*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Thalassodendron ciliatum*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serulata*, *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium* dan *Enhalus acoroides* (Kuo, 2007).

Kota Manokwari merupakan salah satu ibu kota Provinsi Papua Barat yang sebagian besar luas wilayahnya dikelilingi oleh lautan, salah satu perairan yang ada di Manokwari ialah perairan Pasir Putih. Perairan Pasir Putih berada di daerah pemukiman warga, dan tempat pemakaman umum (TPU). Perairan pasir putih juga dijadikan sebagai tempat menjadi bivalvia pada saat perairan surut oleh masyarakat setempat. Kondisi ekosistem lamun di perairan ini semakin berkurang diakibatkan banyaknya pecahan karang yang sampai ke daerah dangkal. Kelimpahan maupun keanekaragaman jenis lamun di lokasi ini belum diketahui dengan baik, untuk itu perlu diadakan penelitian terkait keanekaragaman lamun yang ada di perairan Pasir Putih, Manokwari, terkhusus pada kerapatan jenis, kerapatan relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi jenis lamun yang terdapat di Perairan Pasir Putih, Manokwari, Papua Barat.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2023 di Perairan Pasir Putih, Manokwari, Papua Barat dengan tipe substrat pasir berlumpur dan pecahan karang. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu Kuadran (50x50m), roll meter, Refraktometer, DO Meter, pH meter, dan kamera HP. Pada pengambilan sampel digunakan metode transek kuadrat (Short dan Coles, 2001). Garis transek ditarik secara tegak lurus ke arah pantai hingga batas akhir lamun, dengan panjang garis transek I dan II sepanjang 28 meter, transek III 26 meter, dengan jarak antar transek 50 meter. Banyaknya jumlah kuadran pada setiap transek ialah 10 kuadran. Prosedur kerja pada pengambilan sampel ini adalah dengan meletakkan kuadran pada garis transek yang telah ditentukan, lalu mengidentifikasi jenis lamun dan menghitung banyaknya tegakan lamun pada setiap jenisnya.

Pengukuran parameter fisik kimia dilakukan secara *in situ* pada ketiga transek, seperti sanitas diukur dengan refractometer, pH diukur dengan pH meter dan DO diukur menggunakan DO Meter dilakukan secara langsung di lokasi.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Pengidentifikasian sampel dilakukan menggunakan buku identifikasi dari Rahmawati *et al.*, (2014). Untuk menganalisis data kerapatan jenis (Tuwo, 2011), kerapatan relatif (Tuwo, 2011), frekuensi jenis (Tuwo, 2011), frekuensi relatif (Tuwo, 2011), indeks keanekaragaman (Krebs, 1989), keseragaman, dan dominansi (Odum, 1971) menggunakan rumus dibawah ini:

Kerapatan Jenis

$$KJ_i = n_i/A$$

Keterangan :

- K_i : Kerapatan jenis ke – i
 N_i : Jumlah total individu dari jenis ke i
 A : Luas area pengambilan sampel(m²)

Kerapatan Relatif

$$KR = n_i \times 100/\sum n$$

Keterangan:

- KR : Kerapatan Relatif
 N_i : Jumlah individu jenis ke-i
 $\sum n$: Jumlah individu seluruh jenis (ind/m²)

Frekuensi Jenis

$$F_{ji} = P_i/\sum p$$

Keterangan:

- F_{ji} : Frekuensi Jenis
 P_i : Jumlah Petak Sampel di Temukan jenis ke i
 $\sum p$: Jumlah Total Petak Sampel Yang Diamati

Frekuensi Relatif

$$FR = F_i / \sum F$$

Keterangan:

FR : Frekuensi Relatif

F_i : Frekuensi Jenis ke i

∑ : Jumlah frekuensi untuk seluruh jenis

Indeks Keanekaragaman

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' : Indeks Keanekaragaman

P_i : n_i/N_i: Jumlah individu setiap jenis

N : Jumlah individu seluruh jenis

Indeks Keseragaman

$$E = H' / H_{maks}$$

Keterangan:

E : Indeks Keseragaman

H' : Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon

H_{maks} : Ln S

S : Jumlah jenis

Indeks Dominansi

$$D = \left(\sum P_i \right)^2$$

Keterangan:

D : Indeks dominansi

P_i : n_i/NN_i : Jumlah individu jenis ke - i

N : Jumlah total individu dari seluruh jenis

HASIL DAN PEMBAHASAN**Komposisi Jenis Lamun**

Komposisi jenis lamun adalah banyaknya tegakan lamun yang ditemukan dalam area pengamatan atau jumlah tegakan lamun yang ditemukan di daerah kuadran. Komposisi jenis lamun yang ditemukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Komposisi jenis lamun

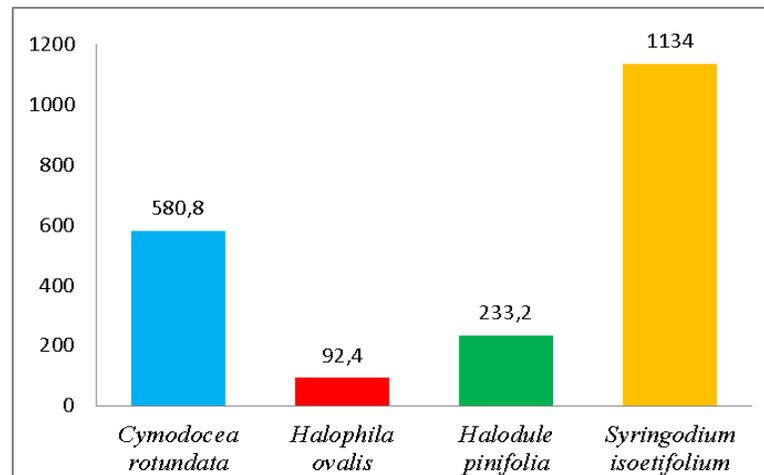
No	Jenis	Transek		
		I	II	III
1.	<i>Cymodocea. Rotundata</i>	545	631	276
2.	<i>Halovila ovalis</i>	156	0	75
3.	<i>Halodule pinifolia</i>	163	420	0
4.	<i>Syringodium isoetifolium</i>	941	1385	509

Berdasarkan hasil penelitian, jenis lamun yang ditemukan disekitar perairan pantai pasir putih terdiri dari 4 jenis, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium*. Hasil penelitian ini berbeda dibandingkan dengan penelitian Rosalina *et al.*, di Kepulauan Bangka Belitung dengan 7 jenis lamun yang ditemukan diantaranya *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila minor*, *Halodule uninervis*, *Enhalus acoroides* dan *Thalasia hemprichii* dengan tipe substrat dari pasir, berbedanya jenis yang ditemukan diakibatkan oleh tipe substrat yang berbeda dan faktor lingkungan (Kiswara, 2004).

Pada jenis lamun *Cymodocea rotundata* dan *Syringodium isoetifolium* ditemukan pada ketiga transek, jenis lamun *Halovila ovalis* hanya ditemukan pada transek I dan III, *Halodule pinifolia* ditemukan pada transek I dan II. Dilihat dari banyaknya tegakan lamun yang ada di area kuadran, jenis lamun *Cymodocea rotundata* dan *Syringodium isoetifolium* yang memiliki nilai tegakan tertinggi, berdasarkan pernyataan Ahmad *et al.*, (2017) *Cymodocea rotundata* adalah jenis lamun yang mampu hidup disegala tipe substrat, dari substrat pasir berlumpur sampai pasir kasar yang berasal dari karang mati, hal ini sesuai pada tipe substrat di Perairan Pasir Putih dengan tipe substrat pasir berlumpur dan pecahan karang. Sedangkan jenis lamun *Halovila ovalis* dan *Halodule pinifolia* memiliki jumlah tegakan rendah.

Kerapatan Jenis Lamun

Kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti kecerahan, sanilitas, kecepatan arus dan tipe substrat (Dahuri *et al.*, 2001). Kerapatan jenis lamun yang di temukan di perairan Pasir Putih, Manokwari dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Kerapatan Jenis Lamun

Berdasarkan hasil perhitungan, jenis lamun *Syringodium isoetifolium* memiliki nilai kerapatan tertinggi dengan nilai 1134 tegakan/m² hal ini berbeda dengan hasil penelitian Walo *et al.*, (2022) di Perairan Mokupa dengan nilai kerapatan 51,2 tegakan/m² dengan tipe substrat lumpur berpasir. Nilai kerapatan jenis *Cymodocea rotundata* memiliki nilai kerapatan sebesar 580,8 tegakan/m² sedangkan pada penelitian Muhammad *et al.*, (2021) di Pulau Morotai ditemukan 2117 tegakan/m², hal ini disebabkan kondisi perairan dan substrat merupakan habitat yang cocok untuk jenis ini maka ditemukan dalam jumlah yang banyak. Menurut Jesajas *et al.*, (2016) menyatakan *Cymodocea rotundata* adalah jenis lamun yang umumnya ditemukan di Perairan Indonesia, karena mampu tumbuh dan hidup pada berbagai tipe substrat terutama pasir berkarang.

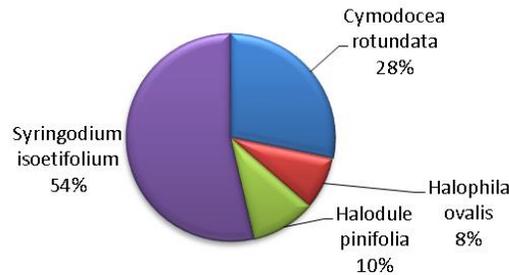
Jenis lamun *Cymodocea rotundata* hidupnya menempati zona interdal dengan kemampuan mampu beradaptasi pada kondisi kekeringan dan kondisi air laut surut, jenis lamun ini mampu mentolerir suhu 40°C (Collier dan Waycott, 2014). Jenis lamun *Halodule pinifolia* memiliki nilai kerapatan 233,2 tegakan/m², jenis ini memiliki nilai kerapatan terendah. Menurut Kiswara (2004) kerapatan lamun di pengaruhi oleh faktor seperti kecerahan, sanilitas dan kedalaman dimana lamun itu tumbuh. Jenis lamun *Halophila ovalis* memiliki nilai kerapatan 92,4 tegakan/m², *Halophila ovalis* memiliki ukuran yang kecil dibanding dengan jenis lamun lainnya, sehingga jenis lamun ini cenderung mengalami pertumbuhan yang tidak baik, dan memiliki persaingan dalam mendapatkan nutrisi (Gosari dan Haris, 2012). Hal ini sesuai dengan pernyataan Fajarwati *et al.*, (2015) bahwa spesies lamun yang memiliki ukuran morfologi kecil sangat sensitive terhadap perubahan lingkungan dan biasanya tertutup oleh sedimen-sedimen sehingga menghambat pertumbuhan jenis lamun.

Kerapatan Relatif

Kerapatan relatif adalah perbandingan antara jumlah individu jenis dan jumlah total individu seluruh jenis. Berdasarkan hasil perhitungan pada jenis lamun, kerapatan relatif tertinggi pada jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dengan persentase kerapatan sebesar 54% dan kerapatan relatif terendah pada jenis lamun *Halophila ovalis* dengan persentase kerapatan 8%. Kerapatan jenis lamun memiliki

variasi pada setiap luasannya, karena lamun memiliki tipe morfologi daun yang berbeda. Kerapatan jenis lamun juga dapat dipengaruhi oleh habitat lamun tersebut. Kerapatan relatif lamun dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

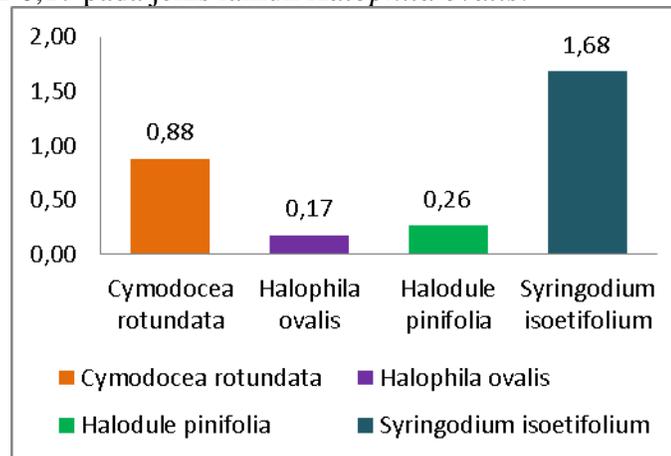
Kerapatan Realtif (%)



Gambar 3 Kerapatan Relatif

Frekuensi Jenis

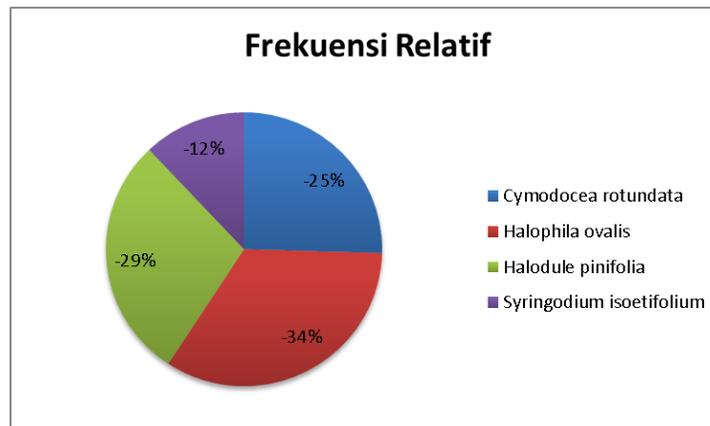
Frekuensi jenis lamun memberikan gambaran banyaknya jenis lamun yang ditemukan. Berdasarkan hasil perhitungan pada frekuensi setiap jenis lamun, dapat dilihat bahwa *Syringodium isoetifolium* memiliki nilai tertinggi sebesar 1,68 hal ini juga dikarenakan jenis lamun ini ditemukan pada ketiga transek tersebut, Kordi (2011) menyatakan bahwa jenis lamun ini tumbuh pada substrat berlumpur hal ini sesuai dengan tipe substrat pada lokasi pengambilan sampel dan frekuensi jenis terendah sebesar 0,17 pada jenis lamun *Halophila ovalis*.



Gambar 4 Frekuensi Jenis lamun

Frekuensi Relatif

Hasil perhitungan frekuensi relatif jenis lamun yang terdapat di Perairan Pasir Putih dpat dilihat pada gambar dibawah ini. Frekuensi relatif tertinggi pada jenis lamun *Halophila ovalis* dengan presentase 34% dan terendah pada jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dengan persentase 12%. Menurut Izuan *et al.*, (2014) bahwa jenis lamun memiliki habitat atau substrat untuk pertumbuhan yang berbeda-beda sehingga keberadaan lamun di perairan tergantung oleh tipe substrat yang ada.



Gambar 5 Frekuensi Realtif

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi

Berdasarkan pernyataan Anwar dan Karlina (2015) bahwa suatu komunitas memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh kelimpahan yang sama. Keanekaragaman dapat disebut indikasi banyaknya jenis pada setiap pengambilan sampel. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi jenis lamun yang terdapat di Perairan Pasir Putih dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman Dan Dominansi

Transek	Indeks Keanekaragaman	Indeks Keseragaman	Indeks Dominansi
I	1,13	0,82	0,38
II	-0,97	-0,70	0,42
III	-0,89	-0,64	0,46
Rata - Rata	-0,73	-0,53	1,26

Dari hasil tersebut, keanekaragaman jenis lamun di transek I termasuk pada golongan sedang, berdasarkan pernyataan Shannon-Winner (1993) bahwa keanekaragaman terdiri dari kriteria yaitu, $H' > 3,0$ menunjukkan keanekaragaman sangat tinggi, H' 1,6-3,0 menunjukkan keanekaragaman yang tinggi, H' 1,0-1,5 keanekaragaman sedanf dan $H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman rendah, sedangkan pada transek II dan III termasuk golongan rendah. Rendahnya keanekaragaman yang ada diakib atkan penyebaran jumlah individu yang terbatas. Bialangi (2005) menyatakan bahwa tinggi rendahnya keanekaragaman lamun dipengaruhi oleh jumlah dan jenis lamun serta kualitas perairan.

Nilai indeks keseragaman pada transek I sebesar 0,82 hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah tegakan lamun yang ditemukan. Jika nilai indeks kesegaraman diatas 0,75 maka dikategorikan tinggi. Indeks keseragaman pada transek II dan III sebesar -0,70 dan -0,64 hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya tegakan lamun dan jenisnya.

Hasil perhitungan indeks dominansi dapat dilihat pada tabel 1, Odum (1971) menyatakan bahwa nilai indeks dominansi 1 merupakan salah satu jenis lamun mendominasi komunitas tersebut sedangkan jika nilai indeks dominansi 0 maka tidak ada jenis lamun yang mendominasi. Jika dilihat dari hasil perhitungan maka

dapat disimpulkan bahwa tidak ada jenis lamun yang mendominasi dari ketiga transek tersebut.

Hasil Pengukuran Fisik Kimia

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisik kimia di perairan Pasir Putih, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Pengukuran Fisik Kimia

No	Parameter	Transek			Rata – rata
		I	II	III	
1.	Suhu (°C)	34,3	33,6	34,6	34,2
2.	Salinitas	35	35	35	35
3.	DO (mg/l)	6,5	6,7	6,7	6,6
4.	pH	8,67	8,26	8,51	8,48

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan guna melihat faktor dari air laut terhadap pertumbuhan lamun. Suhu adalah salah satu parameter lingkungan yang memengaruhi keberadaan lamun di perairan (Fredriksen *et al.*, 2010). Di perairan Pasir Putih memiliki nilai suhu dengan rata-rata 34,2 °C dan suhu tertinggi sebesar 34,6 °C pada transek III. Pada proses respirasi lamun memerlukan kisaran suhu yaitu 5-35 °C dan untuk fotosintesis pada kisaran 25-30 °C (Hasanuddin, 2013), hal ini menunjukkan bahwa lamun pada perairan Pasir Putih masih dapat bertumbuh dengan baik. Berbedanya nilai suhu yang berbeda-beda disebabkan oleh bedanya kedalaman perairan tersebut.

Nilai salinitas pada ketiga transek memiliki kesamaan yaitu sebesar 35‰, Dahuri (2003) menyatakan bahwa salinitas pertumbuhan lamun berkisar 24-35‰, oleh karena itu pada Perairan Pasir Putih masih dapat ditolerir oleh pertumbuhan lamun. Kesamaan nilai salinitas menurut Piranto *et al.*, (2019) disebabkan pada setiap transek terkena pasang surut pada waktu yang sama. Nilai salinitas yang tinggi menjadi faktor pembatas sebaran lamun, perkecambahan biji lamun dan pertumbuhan lamun (Short dan Coles, 2003).

DO (oksigen terlarut) dalam penelitian ini dengan rata-rata 6,6 mg/l. Oksigen terlarut selalu berfluktuasi di suatu perairan disebabkan lamun memanfaatkan oksigen terlarut dalam proses respirasi dan nitrifikasi pada siklus nitrogen di ekosistem lamun (Felisberto *et al.*, 2015).

Nilai pH di perairan Pasir Putih dengan rata-rata 8,48, pH merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas perairan, Kaswadji (1997) menyatakan bahwa perairan dengan pH 7,5-8,5 adalah perairan dengan tingkat produktifitas yang tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, jenis lamun yang ditemukan disekitar perairan pantai pasir putih terdiri dari 4 jenis, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*,

Halodule pinifolia dan *Syringodium isoetifolium*. Kerapatan jenis lamun tertinggi pada jenis *Syringodium isoetifolium* dengan nilai 958 tegakan/m² dan yang terendah pada jenis *Halophila ovalis* memiliki nilai kerapatan 157,5 tegakan/m². Kerapatan relatif tertinggi pada jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dengan persentase kerapatan sebesar 54% dan kerapatan relatif terendah pada jenis lamun *Halophila ovalis* dengan persentase kerapatan 8%. Frekuensi relatif tertinggi pada jenis lamun *Halophila ovalis* dengan presentase 34% dan terendah pada jenis lamun *Syringodium isoetifolium* dengan persentase 12%. Tingkat keanekaragaman jenis lamun di transek I termasuk pada golongan sedang dan pada transek II dan III termasuk golongan rendah. Nilai indeks keseragaman tertinggi pada transek I sebesar 0,82 dan indeks dominansi dapat disimpulkan bahwa tidak ada jenis lamun yang mendominasi komunitas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. 2007. Komposisi dan Kelimpahan Larva dan Juvenil ikan yang Berasosiasi dengan Tingkat Kerapatan Lamun yang Berbeda di Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. (1). Edisi
- Ahmad, H., Sahami, F. M., & Panigoro, C. (2017). Komposisi dan Keanekaragaman Lamun di Desa Lamun Composition and diversity of seagrass in Lamu Village. *The NIKe Journal*, 5(4).
- Anwar, C., & Karlina, I. (2015). Bioekologi bulu babi (Echinoidea) di perairan laut teluk dalam desa malang rapat kecamatan gunung kijang Kabupaten Bintan. *Jurnal Kelautan. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*.
- Bialangi, M. S. (2005). *Komperasi Keanekaragaman dan Pola Distribusi Mangrove pada Kawasan Pantai Berawa dan Tidak Berawa Kabupaten Pohuwato Gorontalo* (Doctoral dissertation, Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana IKIP MALANG).
- Chute, A.S & J.T. Turner. 2001. Plankton Studies in Buzzards Bay Massachusetts, USA. V. Ichthyoplankton. 1987 to 1993. *Mar Ecol, Prog, Ser*, 224: 45-54.
- Collier, CJ, & Waycott, M. (2014). Temperatur yang ekstrim mengurangi pertumbuhan lamun dan menyebabkan kematian. *Buletin pencemaran laut*, 83 (2), 483-490.
- Dahuri, R. (2001). Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. (*No Title*).
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman hayati laut: aset pembangunan berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.
- Fajarwati, S. D., Setianingsih, A. I., & Muzani, M. (2015). Analisis kondisi lamun (seagrass) di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *SPATIAL: Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 13(1), 22-32.
- Fredriksen, S., De Backer, A., Boström, C., & Christie, H. (2010). Infauna from *Zostera marina* L. meadows in Norway. Differences in vegetated and unvegetated areas. *Marine biology research*, 6(2), 189-200.



- Gosari, B.A.J. dan Haris, A. (2012). Studi Kerapatan dan Penutupan Jenis Lamun di Kepulauan Spermonde.Torani. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 22(3), 156-162
- Hasanuddin, R. (2013). Hubungan Antara Kerapatan Dan Morfometrik Lamun Enhalus Acoroides Dengan Substrat Dan Nutrien Di Pulau Sarappo Lompo Kab. Pangkep. *Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.*
- Izuan, M., Viruly, L., & Said, T. (2014). Kajian kerapatan lamun terhadap kepadatan siput gonggong (*Strombus epidromis*) di Pulau Dompok. *Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.*
- Jesajas D., Krisson E., Raunsay.,Aisoi L.E dan Dimara L. (2016). Analisis Jenis-Jenis Lamun (Seagrass) di Perairan Kampung Yendidori Kabupaten Biak Numfor. *Novae Guinea Jurnal Biologi* ISSN.2086- 1516 Vol.8 (2). Hal 1-8
- Kiswara, W. (2004). Inventarisasi Dan Evaluasi Sumberdaya Pesisir: Struktur Komunitas Padang Lamun Di Teluk Banten. *Makalah Kongres Biologi Indonesia XV. Jakarta, Indonesia.*
- Kuo, J. (2007). Lamun monoecious baru dari *Halophila sulawesii* (Hydrocharitaceae) dari Indonesia. *Botani Perairan* , 87 (2), 171-175.
- Kuriandewa, T. E. (2009). Tinjauan tentang lamun di Indonesia. *Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun: Peran Ekosistem Lamun dalam Produktivitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim. Jakarta, 18.*
- Muhammad, S. H., Alwi, D., & Fang, M. (2021). Komposisi dan Keanekaragaman Jenis Lamun di Perairan Desa Mandiri Kabupaten Pulau Morotai. *Aurelia Journal*, 3(1), 73-81.
- Nainggolan, P. (2011). Distribusi spasial dan pengelolaan lamun (seagrass) di teluk bakau, kepulauan Riau. *Skripsi, IPB. Bogor, 14, 243-253.*
- Piranto, D., Riyantini, I., Agung, M. U. K., & Prihadi, D. J. (2019). Karakteristik sedimen dan pengaruhnya terhadap kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pramuka. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 10(1).
- Rahmawati, S, Irawan, A, Supriyadi, I.H., Azkab, M.H. 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. *Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI*, 14430. 21 hal.
- Short, FT, & Coles, RG (2001). Pengukuran parameter fisik pada habitat lamun. *Metode Penelitian Lamun Global* , 325.
- Tuwo, A. 2011. Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut. Pendekatan Ekologis, Sosial Ekonomi, Kelembagaan, dan Sarana Wilayah. *Brilian Internasional. Surabaya.* 412 hlm.
- Walo, M. Y., Sondak, C. F., Paransa, D. S. A. J., Kusen, J. D., Schaduw, J. N., Wagey, B. T., & Rangan, J. K. (2022). KONDISI PADANG LAMUN DI SEKITAR PERAIRAN MOKUPA KECAMATAN TOMBARIRI KABUPATEN MINAHASA. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(3), 170-182.
- Wood, E. F., Zieman, J. C., & Odum, W. E. (1969). *Influence of sea grasses on the productivity of coastal lagoons.* Universidad Nacional Autonoma De Mexico.