

**STRUKTUR KOMUNITAS MOLUSKA PADA EKOSISTEM LAMUN
DI PERAIRAN PULAU PAJENEKANG KABUPATEN PANGKEP
SULAWESI SELATAN**

*(Community Structure Of Mollusks In The Seagrass Ecosystem In The Waters
Of Pajenekang Island Pangkep Regency South Sulawesi)*

Siti Nur Maulisa¹, Hamsiah², Rustam²,

¹ Mahasiswa Ilmu Kelautan FPIK Universitas Muslim Indonesia, Makassar

² Dosen Program Studi Ilmu Kelautan FPIK Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Korespondensi: 07320200015@student.umi.ac.id

Diterima: 13 Januari 2025; Disetujui: 13 Januari 2025; Dipublikasi: 15 Februari 2025

ABSTRACT

*Seagrass beds are one of the coastal water ecosystems that play a very important role in supporting the survival of various biota populations. This is due to the roles of seagrass beds, which include serving as feeding grounds, spawning grounds, shelters, and nursery grounds for several types of marine biota, such as groups of mollusks (bivalves and gastropods). One of the organisms associated with seagrass beds is mollusks. The purpose of this research is to identify the types of mollusks, their density, ecological indices, and distribution patterns in the seagrass ecosystem, as well as to understand the condition of seagrass density. Data collection was conducted using the 1m x 1m quadrat transect method (perpendicular to the shoreline). The study found 16 species of molluscs from the bivalvia and gastropoda classes, 8 species each, with a total of 186 individuals. The highest seagrass density was found in the *C. rotundata* species at 268.56 ind/m² and the lowest in the *H. ovalis* species at 3.22 ind/m². The distribution pattern of molluscs in the bivalvia and gastropoda classes was clustered and uniform.*

Keyword: Seagrass beds, Mollusks, Density, Pajenekang Island

ABSTRAK

*Padang lamun merupakan salah satu ekosistem perairan pantai yang mempunyai peranan sangat penting dalam menunjang kelangsungan hidup berbagai populasi biota. Hal tersebut disebabkan oleh peran padang lamun antara lain sebagai daerah untuk mencari makan (feeding ground), berpijah (spawning ground), berlindung (shelter) dan pembesaran (nursery ground) bagi beberapa jenis jenis biota laut seperti kelompok, moluska (bivalvia dan gastropoda). Salah satu organisme yang berasosiasi dengan padang lamun adalah moluska. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis moluska, kepadatan, indeks ekologi serta pola sebaran moluska pada ekosistem lamun dan mengetahui kondisi kepadatan lamun. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadrat 1m x 1m (Tegak lurus garis pantai). 1. Penelitian menemukan 16 spesies moluska dari kelas bivalvia dan gastropoda, masing-masing 8 spesies, dengan total 186 individu. Kepadatan lamun yang didapatkan tertinggi pada jenis *C. rotundata* sebanyak 268,56 ind/m² dan terendah pada jenis *H. ovalis* sebanyak 3,22 ind/m². Pola sebaran moluska pada kelas bivalvia dan gastropoda adalah mengelompok dan seragam.*

Kata Kunci: Padang Lamun, Moluska, Kepadatan, Pulau Pajenekang

PENDAHULUAN

Moluska adalah organisme sebagai bioindikator pada ekosistem perairan, dengan kelasnya antara lain Bivalvia dan Gastropoda dan merupakan salah satu filum dari makrobentos (Macintosh *et.al.* 2004) Salah satu ekosistem yang mampu memberikan dukungan kehidupan bagi moluska adalah padang lamun. Padang lamun merupakan salah satu dari tiga ekosistem penting di kawasan pesisir selain terumbu karang dan mangrove.

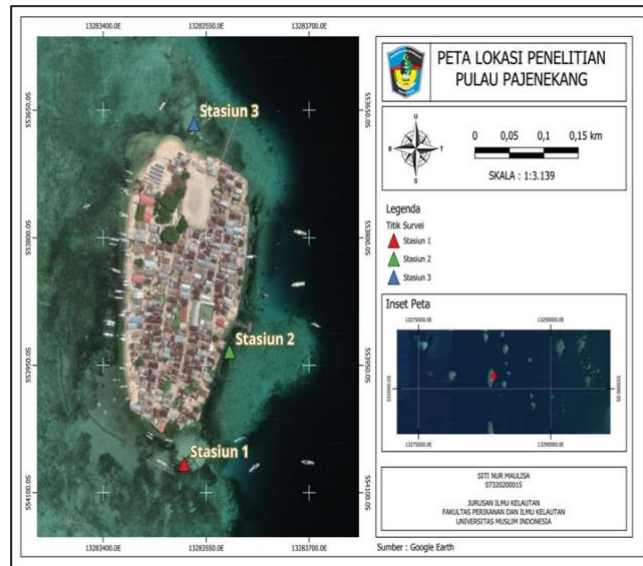
Beberapa jenis moluska yang ditemukan pada ekosistem padang lamun memiliki nilai ekonomis penting, yang keberadaannya tergantung dari kondisi lamun dan tipe substratnya. (Fredriksen, *et al.*, 2005). menyatakan bahwa banyak organisme dan moluska memakan bahan organik dan detritus hasil penguraian dari tumbuhan dan epifit pendukung serta partikel yang terdapat di antara daun lamun (Hily, *et al.*, 2004).

Salah satu wilayah perairan Indonesia yang belum banyak diketahui lamunnya adalah wilayah perairan di Pulau Pajene kang Desa Mattiro Deceng Kabupaten Pangkep maka perlunya dilakukan suatu penelitian mengenai hal tersebut. Penting dan perlu untuk dilakukan sebagai upaya untuk menambah informasi sekaligus sebagai dasar upaya pelestarian lingkungan pesisir khususnya wilayah pesisir Pulau Pajene kang Desa Mattiro Deceng Kabupaten Pangkep.

Penelitian moluska di kawasan pesisir di Pulau Pajene kang Desa Mattiro Deceng Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep masih tergolong sedikit, oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui struktur komunitas moluska seperti keanekaragaman jenis, sebaran dan kepadatannya pada ekosistem padang lamun. Penelitian ini merupakan yang pertama kali dilakukan dan diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang keberadaan jenis-jenis moluska pada ekosistem padang lamun di perairan Pulau Pajene kang serta dapat menjadi data dasar untuk penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 April - 20 Mei 2024. Penelitian ini akan dilakukan di perairan Pulau Pajene kang Desa Mattiro Deceng Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 beriku



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

METODE PENGAMBILAN DATA

Pengamatan Lamun

Berikut metode pengumpulan data lamun pada saat penelitian berdasarkan (Rahmawati, *et al.*, 2014).



Gambar 2. Pengumpulan Data Lamun

Pengambilan data lamun dilakukan secara sistematis pada 3 stasiun memiliki 3 substasiun menggunakan metode transek kuadrat berukuran 1 x 1 m². Sampel moluska diambil pada permukaan substrat hingga kedalaman 20 cm di bawah permukaan substrat dengan menggunakan sekop pada plot pengambilan sampel baik lamun dan moluska di tiap stasiun pada garis transek kuadrat yang sama (permanen).

1. Kerapatan lamun

Kerapatan lamun yaitu jumlah total individu suatu spesies lamun per satuan luas yang dinyatakan dalam satuan meter persegi (m²). Kerapatan lamun dapat ditentukan dengan rumus (English *et al.*, 1994):

$$K_i = \frac{N_i}{A}$$

Dimana

Ki : kerapatan individu (ind/m²)

Ni : luas total tegakan individu jenis ke-ian (ind)

A : luas total areal pengambilan sampel (m²)

2. Kepadatan jenis Moluska

Kepadatan jenis moluska dijelaskan pada kepadatan jenis (D) adalah jumlah individu per satuan luas (Brower dan Zar, 1977) :

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

Dimana

D : Kepadatan moluska

Ni : Jumlah Individu setiap jenis

A : Luas petak pengambilan (m²)

3. Indeks Ekologi Moluska

a) Indeks Keanekaragaman Moluska (H')

Kenakeragaman spesies dapat dikatakan sebagai keheterogenan spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Rumus yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman adalah rumus Shannon-Wiener (Krebs, 1989) yaitu :

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

Dimana

H' : Indeks Keanekaragaman

Pi : Proporsi jumlah individu spesies ke-I terhadap jumlah individu total (ni/N)

ni : Jumlah individu dari suatu jenis ke-1

N : Jumlah total individu

S : Jumlah spesies

b) Indeks Keseragaman Moluska (E)

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Rumus yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman adalah rumus Shannon-Wiener (Krebs, 1989) yaitu :

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Dimana

E	: Indeks Keseragaman
H'	: Indeks Keanekaragaman
H max	: ln S
S	: Jumlah species

c) Indeks Dominansi Moluska (H')

Dominansi spesies tertentu dapat diketahui dengan menggunakan indeks dominansi simpson (Krebs, 1989) yaitu :

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

Dimana

C	: Indeks Dominansi
n _i	: Jumlah individu spesies ke-i
N	: Jumlah total individu dari semua spesies

4. Pola Penyebaran

Menghitung nilai penyebaran maka di tentukan dengan pola penyebaran yakni, penyebaran secara acak, seragam dan berkelompok. Pengolahan data untuk pola penyebaran setiap spesies digunakan rumus Indeks Penyebaran Morisita sebagai berikut (Odum, 1993):

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

Dimana

Id	: Indeks Penyebaran Morisita
n	: Jumlah plot
H'	: Jumlah total individu dalam plot
$\sum x^2$: Kuadrat Jumlah individu setiap plot

Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang digunakan yaitu sebagai beeriku:

1. Suhu Perairan
2. Salinitas
3. pH Perairan

Pengamatan Sampel Substrat

Sampel substrat diambil menggunakan pipa peralon dengan diameter 10 cm sedalam 20 cm. Proses ini dilakukan pada saat perairan surut, Pengambilan sampel

dilakukan tiga kali pengulangan pada meteran transek dimulai dari 0 m, 50 m dan 100 m pada setiap substasiun di masing-masing stasiun pengamatan,

Tekstur substrat dapat dianalisis berdasarkan perbandingan pasir, liat, dan debu. Untuk menentukan tekstur substrat berdasarkan komposisinya dapat dilakukan dengan bantuan Segitiga Tekstur Tanah. Untuk mendapatkan persentase masing-masing fraksi menggunakan rumus menurut Sugiharyanto dan Khotimah (2009).

$$\% \text{ Pasir} = \frac{\text{Berat pasir}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Debu} = \frac{\text{Berat debu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Liat} = \frac{\text{Berat Liat}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Sebagai penunjang dalam penentuan klasifikasi substrat dapat menggunakan Tabel klasifikasi jenis substrat (Tabel 1) dibawah ini:

Tabel 1. Klasifikasi Jenis Substrat (Sugiharyanto dan Khotimah, 2009)

Kelas tekstur	Proporsi (%) fraksi tanah		
	Pasir	Debu	Liat
Pasir	>85	<15	<10
Pasir berlempung	70-90	<30	<15
Lempung berpasir	40-87.5	<50	<20
Lempung	22.5-52.5	30-50	10-30
Lempung liat berpasir	45-80	<30	20-37.5
Lempung liat berdebu	<20	40-70	27.5-40
Lempung berliat	20-45	15-52.5	27.5-40
Lempung berdebu	<47.5	50-87.5	<27.5
Debu	<20	>80	<12.5
Liat berpasir	45-62.5	<20	37.5-57.5
Liat berdebu	<20	40-60	40-60
Liat	<45	<40	>40

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2010. Data primer yang diperoleh dari hasil survei tersebut kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan dalam bentuk tabel dan diagram yang merujuk pada buku panduan dan literatur. Data-data sekunder tersebut digunakan sebagai bahan sebagai pendukung dari data-data

primer dan juga dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam pembuatan laporan. Pengolahan data pada penelitian ini dapat meliputi perhitungan kerapatan lamun dan kelimpahan Moluska.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Lingkungan Perairan

Parameter yang dapat mendukung keberadaan biota dan lamun sebagai berikut:

Tabel 2. Parameter Lingkungan

NO	Parameter	Stasiun 1	Stasiun II	Satsiun III	Rata- rata
1	Suhu	31°C	32°C	31 °C	31
2	Salinitas	30‰	31 ‰	32 ‰	31
3	pH	7	7	7	7,0

Suhu

Suhu pada perairan juga menunjukkan angka kisaran 31-32°C hal ini juga diungkapkan Wijayanti (2007) juga mengatakan bahwa suhu dapat membatasi sebaran hewan makrobentos secara geografik dan suhu yang baik untuk pertumbuhan hewan makrobentos berkisar antara 25,0-32,0°C.

Salinitas

Hasil pengamatan salinitas pada ketiga stasiun didapatkan masing-masing 31-32 ‰ berdasarkan hasil tersebut lokasi perairan yang ada di Pulau Pajeneang kurang dari batas optimal, namun kondisi lamun yang ada masih bisa di kategorikan dalam kondisi baik, sesuai dengan pendapat Hutabarat *et al.*, (2014) nilai toleransi antar spesies lamun terhadap salinitas sangat bervariasi Sedangkan untuk organisme bentos masih bisa dikatakan bagi kehidupan organisme bentos pada ekosistem perairan adalah pada kisaran 25 - 40%.

pH

Berdasarkan hasil pH ditabel di atas dengan pH 7 dalam ekosistem padang lamun merupakan masuk ke dalam kategori basa hal ini juga di ungkapkan dengan Philip and menez (1988) bahwa kisaran pH baik untuk lamun adalah 7,78 -8,5 Karena pada saat tersebut, ion karbonat yang dibutuhkan untuk fotosintesis oleh lamun dalam keadaan yang melimpah Wirawan (2016). Sedangkan menurut KEPMEN LH (2004) kisaran pH untuk biota laut berada pada kisaran 7 - 8,5

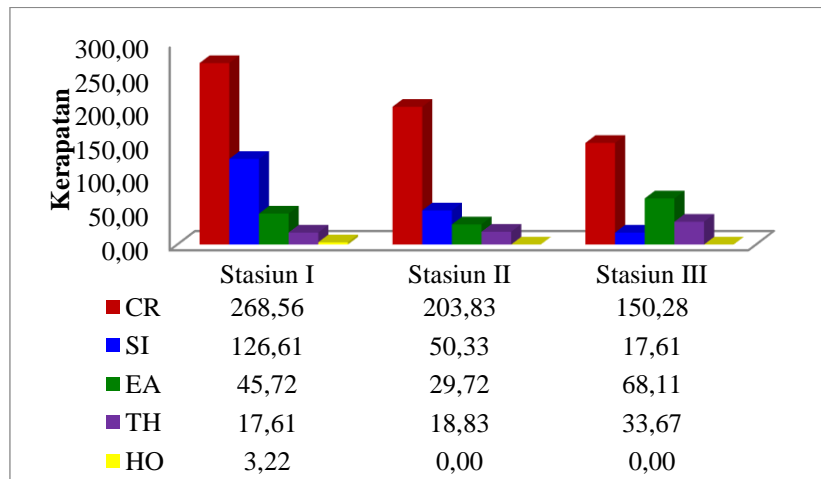
Substrat

Jenis substrat perlu diketahui berdasarkan jenis tekstur yang dianalisis

dilaboratorium sebagai faktor pendukung keberadaan moluska (bivalvia dan gastropoda). Hasil analisis tekstur substrat pada stasiun penelitian di atas dinyatakan stasiun I pada meter 0 m, 50 m dan 100 m berupa lempung liat berpasir, kondisi substrat ini cocok untuk kondisi habitat bivalvia dan gastropoda. Stasiun II pada meter 0 m dan 50 m memiliki tipe substrat lempung berpasir sedangkan pada meter 100 m berupa lempung liat berpasir dan pada stasiun III tipe substrat pada meter 0 m berupa pasir berlempung, meter 50 m berupa lempung berpasir sedangkan pada meter 100 m memiliki tipe substrat lempung liat berpasir.

Kerapatan Lamun

Berdasarkan perhitungan nilai kerapatan lamun di tiga stasiun terdapat perbedaan nilai kerapatan pada setiap stasiun pengamatan. Hasil perhitungan kerapatan lamun di seluruh lokasi disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Kerapatan Lamun

Nilai kerapatan tertinggi jenis lamun di Perairan Pulau Pajenekang dari ketiga stasiun di mulai dari jenis lamun *C. rotundata*, kedua *S. isoetifolium*, ketiga *E. acroides*, keempat *T. hemprichii* dan yang paling rendah dari jenis *H. ovalis*. Hal ini memungkinkan karena karakteristik substrat yang berbeda antar stasiun, sebaran pertumbuhan lamun yang tidak merata dan beberapa faktor lingkungan lainnya seperti kondisi lingkungan yang berbeda.

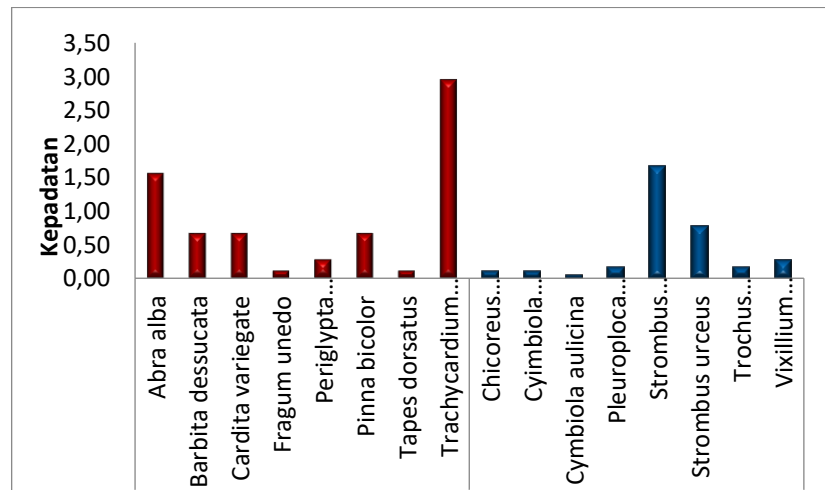
Keanekaragaman Jenis Moluska

Hasil pengamatan dan identifikasi moluska yang ditemukan di perairan Pulau Pajenekang Desa Mattiro Deceng Kabupaten Pangkep menunjukkan bahwa secara keseluruhan terdapat 186 individu yang terbagi ke dalam 12 Famili. Moluska terdiri

dari 16 jenis, yaitu 8 jenis dari kelas bivalvia dan 8 jenis dari kelas gastropoda. Jenis moluska dari kelas bivalvia yang ditemukan terdiri dari *A. alba*, *B. dessucata*, *C.variegata*, *F.unedo*, *P. reticulata*, *P. bicolor*, *T. dorsatus*, *T. rugosum*, sedangkan jenis moluska dari kelas gastropoda yang ditemukan terdiri dari *C. brunneus*, *C.vespertilio*, *C. aulicina* *P. trapezium*, *S. luhanus*, *S. urceus*, *T. marculatus*, *V. plicarium*. Spesies yang banyak ditemukan dari kelas bivalvia yaitu spesies *T. rugosum* sebanyak 53 individu dari jumlah total moluska.

Kepadatan Jenis Moluska

Kepadatan gastropoda di semua stasiun mencakup 8 jenis, dengan kepadatan tertinggi pada *S. luhanus* dan terendah pada *C. aulicina*. Kepadatan tertinggi untuk filum moluska adalah bivalvia sebesar 2,94 ind/m² di stasiun pertama, dan terendah adalah gastropoda *C. aulicina* sebesar 0,06 ind/m² dapat dilihat pada Gambar 3.



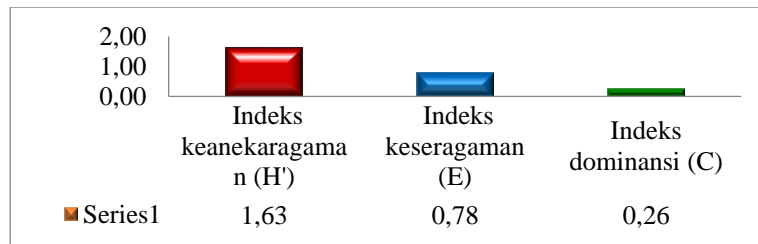
Gambar 3. Kepadatan Bivalvia dan Gastropoda

Penelitian di Pantai Merta Segara, Sanur, Denpasar menunjukkan 201 individu moluska dari 24 spesies gastropoda dan 7 spesies bivalvia dengan kepadatan 0,13 ind/m². Odum (1993) menyatakan bahwa suatu spesies yang mempunyai kepadatan tertinggi menunjukkan bahwa organisme ini memiliki kemampuan menempati ruang yang lebih luas sehingga kesempatan untuk berkembang lebih banyak.

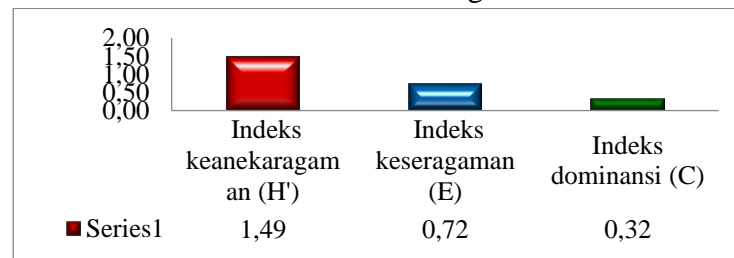
Indeks Ekologi Moluska

Nilai indeks keanekaragaman (H) moluska pada semua stasiun untuk jenis bivalvia yakni pada kisaran 1,63 Secara umum nilai-nilai ini mencerminkan bahwa fauna moluska pada keseluruhan stasiun, berada pada kriteria keanekaragaman

sedang (Daget et.,al 1976). Dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Indeks Ekologi Bivalvia



Gambar 5. Indeks Ekologi Gastropoda

Indeks kemeragaman bivalvia pada seluruh stasiun dengan nilai 0,78, Sedangkan pada jenis gastropoda dengan nilai 0,72. Nilai kemeragaman bivalvia dan gastropoda pada seluruh stasiun menunjukkan bahwa kondisi ekosistem bivalvia dan gastropoda masih dalam kondisi stabil dan memiliki kemeragaman tinggi

Indeks dominansi bivalvia di semua stasiun adalah 0,26, sedangkan dominansi gastropoda adalah 0,32, keduanya dengan kriteria dominansi rendah. Ini menunjukkan tidak ada individu yang dominan di daerah penelitian, sehingga tidak terjadi persaingan signifikan terhadap ruang, makanan, atau tempat hidup bagi moluska tersebut. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Syamsurial (2011) yang menyatakan bahwa nilai indeks dominansi yang tinggi menyatakan konsentrasi dominan yang tinggi (adanya individu yang dominan), sebaliknya jika indeks dominansi rendah menyatakan konsentrasi dominan yang rendah (tidak ada yang dominan).

Pola Sebaran

Hasil penelitian untuk tipe distribusi bivalvia untuk jenis mengelompok terdapat pada jenis *A. alba*, *C. variegata* dan *P. bicolor* sedangkan pada jenis yang lainnya berada pada pola sebaran yang seragam. Pola sebaran untuk jenis gastropoda yakni untuk tipe distribusi mengelompok terdapat pada jenis *S. luhuanus* dan *T. marculatus*. Adapun untuk tipe distribusi seragam yaitu pada jenis *C. brunneus*, *C. vespertilio*, *C. aulicina*, *P. trapezium*, *S. urceus* dan *V. plicarium* kategori yang di

dapat jika $Id < 1$ Penyebaran individu bersifat beragam $Id = 1$ Penyebaran individu bersifat acak $Id > 1$ Penyebaran individu bersifat mengelompok.

KESIMPULAN

Hasil Penelitian di Perairan Pulau Pajenkang Desa Mattiro Deceng Kecamatan Liukang Tupabbiring kabupaten pangkep Menujukkan bahwa:

1. Penelitian menemukan 16 spesies moluska dari kelas bivalvia dan gastropoda, masing-masing 8 spesies, dengan total 186 individu. Kepadatan tertinggi adalah spesies bivalvia *T. rugosum* sebesar 5,89 ind/m² dan terendah adalah spesies gastropoda *C. aulicina* sebesar 0,11 ind/m². Indeks keanekaragaman bivalvia adalah 1,63 (keragaman sedang), keseragaman 0,78 (tinggi), dan dominansi 0,26 (rendah). Indeks keanekaragaman gastropoda adalah 1,49 (keragaman sedang), keseragaman 0,72 (tinggi), dan dominansi 0,32 (rendah).
2. Kerapatan lamun yang didapatkan tertinggi pada jenis *C. rotundata* sebanyak 268,56 ind/m² dan terendah pada jenis *H. ovalis* sebanyak 3,22 ind/m².
3. Pola sebaran moluska pada kelas bivalvia dan gastropoda adalah mengelompok dan seragam.

SARAN

1. Perlunya sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya ekosistem lamun dan moluska di perairan pesisir
2. Perlu dilakukan usaha konservasi ekosistem lamun dan moluska dengan melibatkan masyarakat setempat, dalam hal pemanfaatan bivalvia dan gastropoda sebagai sumber pangan dan sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir dan meningkatkan daya tarik wisata bahari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Hamsiah, M.Si dan Dr. Ir. Rustam, M.Si yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam peneltian ini, serta kepada teman teman yang telah turut kebersamai dalam langkah penulis menyelesaikan salah satu tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Brower, J. E., & Zar, J. H. (1990). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Dubuque, USA: WMe. Brown Company Publisher. USA
- Daget, J. 1976. *Les modeles mathematiques en ecologie*. Masson, Paris. Coll. *Ecologie*, 8: 172 P.
- English, S.C., Wilkinson., & Baker, V. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science. Townville.
- Fredriksen, S., H. Christie and B.A. Sathre. 2005. Species richness in macroalgae and macrofauna assemblages on *Fucus serratus* L. (Phaeophyceae) and *Zostera marina* L. (Angiospermae) in Skagerrak, Norway. *Marine Biology Research*, Vol. 1(1): 2-19. Skagerrak, Norway.
- Hily, C., S. Connan, C. Raffin, and S. WyllieEcheverria. 2004. In vitro experimental assessment of the grazing pressure of two gastropods on *Zostera marina* L., epiphytic algae. *Aquatic Botany*, 78: 183-195. USA and France.
- Hutabarat, Sahala. Suprpto, Djoko. Bahari, Muhammad Cholid. 2014. Pengaruh Suhu dan Salinitas terhadap Penetasan Kista Artemia Salina Skala.
- KMNLH. (2004). Keputusan Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup no. 51 tahun 2004. Tentang Baku Mutu air Laut. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher. New York. 649p.
- Macintosh, D.J., Ashton, E.C. dan Havanon, S. (2002). Rehabilitas Mangrove dan Keanekaragaman Hayati Intertidal: Studi di Ekosistem Mangrove Ranong Thailand. *Coastal and Shelf Scienc*, vol (7): 331-345.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemahan: Samingan, T dan B. Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Phillips, R.C. dan E.G. Menez, 1988. *Seagrasses*. Smithsonian Institution.
- Sugiharyanto, & Khotimah N. (2009). *Diktat Mata Kuliah Geografi Tanah*. Diktat. Yogyakarta, Indonesia: Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Syamsurial. 2011. *Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobentos di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Baru*. Skripsi. Program Studi Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudin. Makassar.
- Wijayanti.H. 2007. *Kajian Kualitas Perairan Di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan 16 Makrobenthos*. Tesis Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wirawan, A.A. 2016 dalam Rosmawati , N. V Huliselan ,A S. Khouw , Ch. I Tutupan 2020. Laju Pertumbuhan Lamun Enhalus acroides yang di Transplantasi dengan menggunakan Metode Terfs Di Perairan Pantai Desa Wai Kabupaten Maluku Tengah.. *Jurnal Biology Science & Education* 2020. Ambon.