

STUDI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS YANG TERDAPAT PADA PADANG LAMUN DI PERAIRAN DUSUN MALAHING KOTA BONTANG KALIMANTAN TIMUR

STUDY OF MACROZOOBENTHOS COMMUNITIES IN SEAGRASS BEDS IN MALAHING VILLAGE, BONTANG CITY, EAST KALIMANTAN

Idhham Cholid^{1*}, Jailani², and Paulus Taru²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

*E-mail: idhhamcholid4@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received : 28 March 2023 Revised : 14 April 2023 Accepted : 17 April 2023 Available online : 27 October 2023</p>	<p><i>Malahing Village is a coastal settlement of Bontang City, precisely in Tanjung Laut Indah Village, South Bontang District. This research was carried out in mid-November-December 2022. This study aims to analyze the Macrozoobenthos community and its distribution pattern as well as the relationship between seagrass density and Macrozoobenthos abundance in the waters of Malahing Village. This study used a purposive sampling method in determining station locations and used linear regression analysis to determine the density of seagrass with macrozoobenthos found at the study site. Data analysis in the research used included species density and relative density, ecological index, individual abundance, and the relationship between seagrass density and macrozoobenthos. Two species of seagrass were found, namely <i>E.acoroides</i> and <i>T.hemprichii</i>. Density of <i>E.acoroides</i> species = 856-372 shoots/m² and <i>T.hemprichii</i> = 216-0 shoots/m², relative density of <i>E.acoroides</i> = 100.00%-65.96% and <i>T.hemprichii</i> = 34%-0%. There were 21 types of macrozoobenthos consisting of 4 classes including bivalve, gastropoda, achinoidea, and asteroidea classes. based on the ecological index, the diversity index (H') = 2.52-2.19 is classified as moderate, the uniformity index (E) = 0.89-0.84 is moderate, and the dominance index (D) = 0.16-0.10 is low. The relationship between seagrass density and macrozoobenthos in the waters of Malahing Village is negative. The high density of seagrass has the potential to inhibit the activities of basic organisms due to the dense root system, so that there is no ideal space for the movement of these organisms.</i></p>
<p>Keywords: Macrozoobenthos, Seagrass beds, Malahing Village.</p>	<p>ABSTRAK</p>
<p>Kata Kunci: Makrozoobentos, Padang Lamun, Dusun Malahing</p>	<p>Dusun Malahing merupakan pemukiman pesisir Kota Bontang, tepatnya di Desa Tanjung Laut Indah, Kecamatan Bontang Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada pertengahan bulan November-Desember 2022. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komunitas Makrozoobentos dan pola distribusinya serta hubungan kerapatan lamun terhadap kelimpahan Makrozoobentos di perairan Dusun Malahing. Penelitian ini menggunakan metode <i>purposive sampling</i> dalam penentuan lokasi stasiun dan menggunakan analisis regresi linier untuk menentukan kerapatan lamun dengan makrozoobentos yang ditemukan di lokasi penelitian. Analisis data pada penelitian yang digunakan berupa, kerapatan jenis dan kerapatan relatif, indeks ekologi, kelimpahan individu, dan hubungan kerapatan lamun dengan makrozoobentos. Ditemukan 2 jenis lamun yakni <i>E.acoroides</i> dan <i>T.hemprichii</i>. Kerapatan jenis <i>E.acoroides</i> = 856-372 tegakan/m² dan <i>T.hemprichii</i> = 216-0 tegakan/m², kerapatan relatif <i>E.acoroides</i> = 100.00%-65.96% dan <i>T.hemprichii</i> = 34%-0%. Ditemukan 21 jenis makrozoobentos yang terdiri dari 4 kelas antara lain kelas bivalvia, gastropoda, achinoidea, dan asteroidea. berdasarkan Indeks ekologisnya, indeks keanekaragaman (H') = 2,52-2,19 tergolong sedang, indeks keseragaman (E) = 0.89-0.84 tergolong sedang, dan indeks dominansi (D) = 0.16-0.10 tergolong rendah. Hubungan kerapatan lamun dengan makrozoobentos di perairan Dusun Malahing bersifat negatif. Kerapatan lamun tinggi berpotensi menghambat</p>

aktivitas dari organisme dasar karena sistem perakaran yang rapat, sehingga tidak ada ruang yang ideal untuk pergerakan bagi organisme tersebut.

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

1. PENDAHULUAN

Kota Bontang merupakan satu wilayah yang mempunyai ekosistem padang lamun yang cukup luas dan untuk jenis lamun yang di terdapat pada Kota Bontang antara lain *Enhalus Acoroides* dan *Thalassia hemprichii* (Oktawati *dkk.*, 2018).

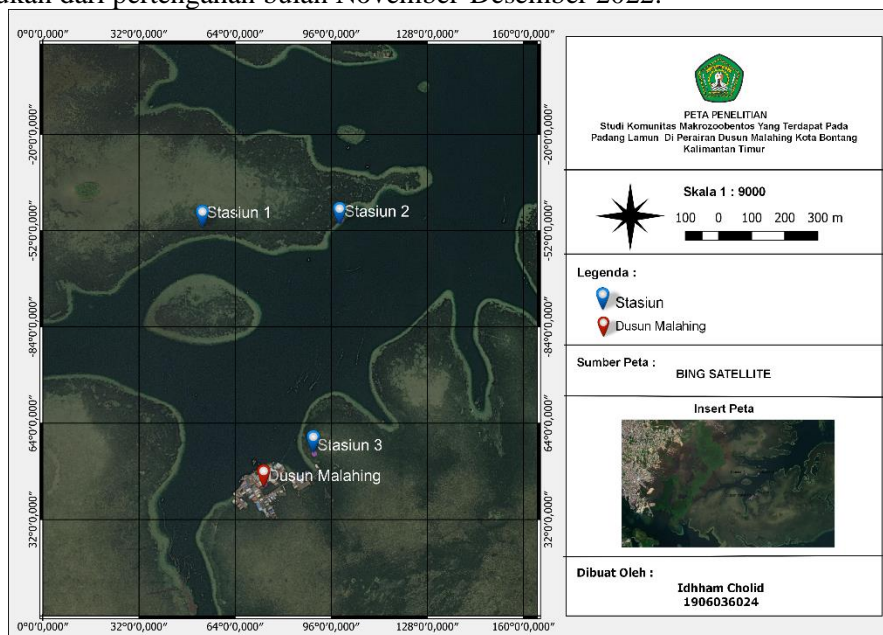
Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem laut yang mempunyai peran penting antara lain yaitu sebagai tempat tinggal, tempat pemijahan atau bertelur, mencari makan dan berlindung serta menjadi tempat asuhan bagi beberapa jenis organisme laut yang hidup di dalamnya (Junaidi *dkk.*, 2017). Salah satu kelompok biota laut yang sering dijumpai pada kawasan padang lamun adalah makrozoobentos (Astutik *dkk.*, 2021). Makrozoobentos pada padang lamun hidup menetap pada dasar perairan dengan cara menempel, merayap atau terbenam di substrat dasar perairan (Sholihah *dkk.*, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komunitas Makrozoobentos dan pola distribusinya serta hubungan kerapatan lamun terhadap kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Dusun Malahing.

2. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Perairan Dusun Malahing, Kota Bontang, Kalimantan Timur (Gambar 1). Penelitian dilakukan dari pertengahan bulan November-Desember 2022.



Gambar 1. Lokasi penelitian Dusun Malahing

Alat Dan Bahan penelitian

Alat dan bahan yang digunakan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat	Bahan
Global Positioning System	Makrozoobentos
Kuadran 50x50 cm ²	Substrat dasar
Termometer	Plastik klip
1 set titrasi <i>Dissolved Oxygen</i>	Spidol
Refraktormeter	Tali rafia
pH meter	
Kamera pada Hand Phone	
Alat tulis	
Meteran	

Alat	Bahan
Sekop	
Ayakan	
Buku Identifikasi makrozoobentos	
Djerigen 5 liter	

Prosedur Penelitian

Survei Lapangan

Survei lapangan merupakan tahap awal dalam sebuah penelitian agar dapat mengetahui keadaan, kondisi, serta permasalahan yang ada di perairan Dusun Malahing, Kota Bontang, Kalimantan Timur. Tahap ini bertujuan untuk menentukan titik yang tepat untuk mengambil sampel.

Tahap Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling* yaitu daerah yang dipilih merupakan daerah yang menjadi habitat lamun. Pengamatan ditetapkan sebanyak tiga stasiun penelitian.

Pengamatan Lamun

Pengamatan ini meliputi jenis dan jumlah pada setiap plot/kuadrat. Sampling dilakukan dengan sistematis menggunakan metode transek kuadrat dimulai dari daerah surut terendah yang diperkirakan masih terdapat lamun. Sampling dilakukan dengan meletakkan transek secara tegak lurus ke arah laut, unit sampling yang digunakan kuadrat ukuran 50x50m² yang ditempatkan secara teratur sepanjang transek, setiap unit dihitung jumlah dan jenis lamun.

Pengamatan Makrozoobentos

Pengambilan makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadrat berukuran 50x50m², yang dilakukan pada saat air surut, sampel diambil langsung menggunakan tangan atau dengan bantuan sekop.

Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif

Kerapatan jenis lamun adalah jumlah total individu atau tegakan lamun dalam satu unit area. Indeks kerapatan jenis lamun dihitung mengikuti (Brower, 1998) sebagai berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

- D_i : Kerapatan spesies ke i (tegakan/m²)
 n_i : Jumlah total individu spesies ke i
 A : Luas daerah yang disampling (m²)

Kerapatan relatif adalah perbandingan antara jumlah individu spesies dan jumlah total individu seluruh jenis (Menajang *dkk.*, 2017). Hal ini bertujuan untuk mengetahui persentase kerapatan per spesies dalam total jumlah seluruh spesies, kerapatan relatif dapat dihitung menggunakan rumus berikut (English *dkk.*, 1994):

$$RD_i = \frac{D_i}{\sum D_i} \times 100\%$$

Keterangan :

- RD_i : Kerapatan relatif jenis ke- i
 D_i : Kerapatan jenis ke- i (tegakan/m²)
 $\sum D_i$: Jumlah kerapatan seluruh jenis

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus dari Shannon-Wiener (1963) dalam Maula (2018) sebagai berikut:

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

Dimana :

- H' : Indeks keanekaragaman
 n_i : Jumlah individu masing-masing jenis
 N : Jumlah individu dari seluruh jenis

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumusan evennes indeks Odum, (1998) dalam Yasir (2017) sebagai berikut:

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

Dimana:

- E : Indeks keseragaman
 H' : Indeks keanekaragaman
 S : Jumlah seluruh jenis organisme

Indeks Dominansi

Indeks dominansi makrozoobentos dihitung dengan menggunakan *Dominance of Simpson* (Odum, 1998 dalam Yasir, 2017) sebagai berikut:

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

Dimana:

- D : Indeks dominansi
 ni : Jumlah individu setiap jenis
 N : Jumlah seluruh individu

Kelimpahan Individu

Kelimpahan individu makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

- Di : Kerapatan spesies ke i (tegakan/m²)
 ni : Jumlah total individu spesies ke i
 A : Luas daerah yang disampling (m²)

Hubungan Kerapatan Lamun dengan Makrozoobentos

Hubungan kerapatan lamun dengan kelimpahan makrozoobentos pada lokasi penelitian dapat diketahui dengan menggunakan analisis korelasi sederhana. Priyatno, (2008) menyatakan bahwa analisis korelasi sederhana digunakan untuk mengetahui keeratn hubungan antara dua variabel dan untuk mengetahui arah hubungan yang terjadi. Salah satu metode korelasi sederhana. Korelasi ini digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

$$Y = a + bX$$

Dimana:

- Y : Variabel response atau variabel akibat (dependent)
 X : Variabel predictor atau Faktor penyebab (independent)
 a : Konstanta
 b : Koefisien regresi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lamun

Berdasarkan dari hasil analisis kerapatan jenis, spesies lamun *Enhalus acoroides* merupakan jenis lamun dengan nilai kerapatan tertinggi dibandingkan dengan lamun *Thalassia hemprichii* yang terdapat di perairan Dusun Malahing.

Tabel 2. Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif

Spesies	stasiun I		stasiun II		stasiun III	
	Di	Rdi	Di	Rdi	Di	Rdi
E. Acoroides	436.00	100.00	372.00	65.96	856.00	79.85
T. Hemprichi	0.00	0.00	192.00	34.04	216.00	20.15
Jumlah	436.00	100.00	564.00	100.00	1072.00	100.00

Menurut skala kondisi kerapatan lamun berdasarkan Amran dan Rapper (2009), hasil analisis jumlah kerapatan total tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu sebanyak 1072 tegakan/m², sedangkan kerapatan total terendah yaitu terdapat pada stasiun I 436 tegakan/m².

Faktor penyebab tingginya kerapatan lamun *E.acoroides* dibandingkan jenis lamun *T.hemprichii* adalah karena bentuk morfologi lamun *E.acoroides* yang lebih besar, selain itu kondisi substrat pada perairan Dusun Malahing merupakan substrat yang cocok untuk lamun berspesies *E.acoroides*. Lamun spesies *E.acoroides* dapat hidup pada substrat pasir, berlumpur sampai substrat pasir kasar di daerah perairan dangkal sampai estuaria (Tomascuk dkk., 1997 dalam Jumniaty 2013).

Parameter Lingkungan Parameter Kualitas Air

Distribusi makrozoobentos sangat ditentukan oleh sifat fisika, kimia dan biologi perairan, oleh sebab itu perubahan parameter lingkungan yang sangat signifikan dapat berpengaruh terhadap kehidupannya.

Tabel 3. Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Stasiun			Baku Mutu
		I	II	III	
Suhu	°C	29	28	30	28-30
Salinitas	‰	34	35	29	33-34
pH	-	7.92	7.94	7.95	7-8.5
DO	mg/L	7.2	10.64	6.8	>5
Kecerahan	M	1.30	1.25	1.15	>3
kecepatan arus	m/detik	0,063	0,10	0,044	-
kekeruhan	NTU	0,01	0,38	0,21	5
Nitrat	mg/L	0.034	0.042	0.058	0.06
Fosfat	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.015

Hasil pengukuran Parameter Kualitas Air dihasilkan bahwa kondisi kualitas air di Perairan Dusun Malahing termasuk stabil dan termasuk nilai toleransi hidup untuk Makrozoobentos dan Lamun. Hal ini sesuai dengan didapatkannya banyak keberadaan Makrozoobentos dan Lamun.

Tipe Substrat

Ketiga lokasi penelitian kondisi tanah merupakan substrat pasir, dengan kondisi substrat yang sesuai dengan kategori substrat yang direkomendasikan untuk makrozoobentos. Hal ini didukung oleh pernyataan Lind (1979) dalam Suparkan (2017) bahwa kondisi substrat berlumpur dan pasir merupakan habitat yang paling disukai makrozoobentos.

Tabel 4. Hasil Analisis Substrat

No	Kode	Penyebaran Partikel			Testur
		Sampel	Liat	Debu	
1	stasiun I	3,88	0,78	95,34	S
2	stasiun II	2,04	0,20	97,76	S
3	stasiun III	2,88	0,83	96,26	S

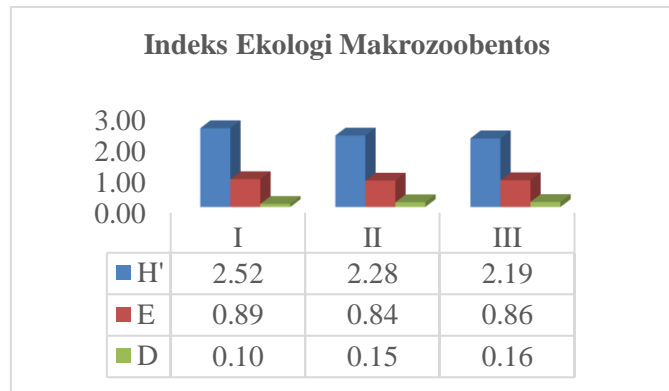
Pengamatan substrat penting dilakukan karena substrat merupakan habitat bagi hewan dan tumbuhan yang hidup di dasar perairan (Yunitawati *dkk.*, 2012). Jenis substrat pada perairan Dusun Malahing merupakan substrat berpasir. Substrat berperan penting untuk menyediakan unsur hara serta merupakan tempat bagi tumbuhan lamun untuk tumbuh dan berkembang. Kondisi substrat di perairan Dusun Malahing masih sesuai untuk tumbuhan lamun karena lamun dapat tumbuh dan berkembang pada berbagai substrat termasuk substrat pada umumnya.

Identifikasi, Indeks Ekologi, dan Kelimpahan Makrozoobentos

Identifikasi

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan pada 3 lokasi penelitian di Perairan Dusun Malahing, teridentifikasi sebanyak 4 kelas diantaranya kelas Bivalvia, Gastropoda, Achinoidea, dan Asteroidea. Ke-4 kelas tersebut terdiri dari 21 spesies makrozoobentos yang tersebar pada ketiga lokasi tersebut. spesies yang ditemukan yaitu yakni *L.fastigiata*, *V.subrugosum*, *P.bengalensis*, *F.fabula*, *F.unedo*, *S.Dispar*, *S.concinna*, *M.distorta*, *D.lupinus*, *H.nancyae*, *D.variabilis*, *C.geographus*, *C.tigris*, *M.pupillus*, *C.glandiformis*, *C.furvus*, *T.Scarlatoi*, *Natica*, *D.setosum*, *A.regularis*, dan *P.nodosus*.

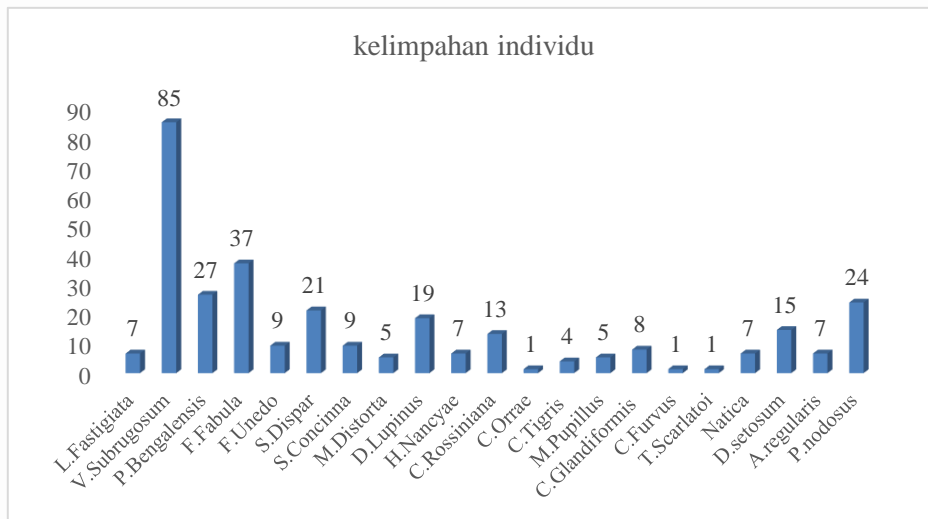
Indeks Ekologi



Gambar 2. Indeks Ekologi Makrozoobentos

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi Perairan di Dusun Malahing tergolong baik sebagai habitat dari makrozoobentos. Hal ini dapat dilihat dari keanekaragaman spesies yang lebih tinggi dibandingkan dominansi spesies, karena banyak spesies makrozoobentos yang cocok hidup di kondisi perairan dan substrat di lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1971) bahwa semakin kecil nilai dominansi (D), maka semakin tinggi nilai keanekaragaman (H') dan keseragaman (E).

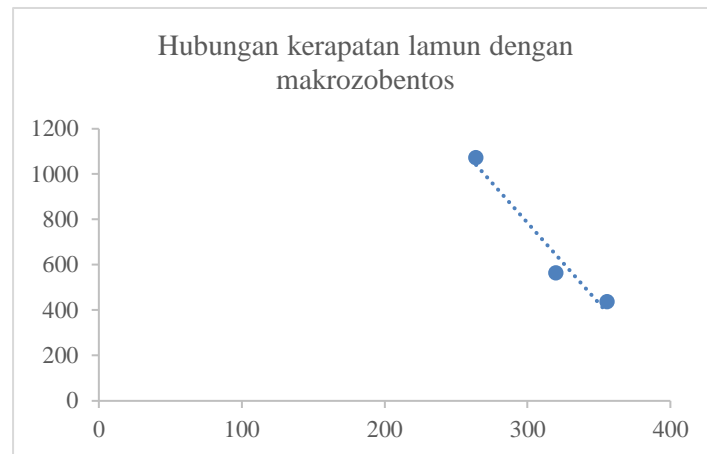
Kelimpahan individu



Gambar 3. Kelimpahan Individu

Berdasarkan grafik diatas, spesies *V. subrugosum* ditemukan memiliki nilai tertinggi 85 ind/m². Spesies *V. subrugosum* yang termasuk dalam kelas Bivalvia umumnya hidup pada substrat berpasir, lumpur dan sebagian melekat pada benda lain seperti batu karang (Riniatsih, 2009). Nilai kelimpahan terendah untuk spesies yaitu *C. geographus*, *C. furvus*, dan *T. scarlatoi* 1 ind/m². Rendahnya spesies yaitu *C. geographus*, *C. furvus*, dan *T. scarlatoi* yang termasuk pada kelas Gastropoda pada umumnya lebih menyukai substrat yang berlumpur dari pada berpasir karena substrat yang terdiri dari pasir tidak menyediakan tempat yang stabil bagi gastropoda karena aksi gelombang secara terus menerus menggerakkan partikel substrat. Selain itu, adanya perbedaan ukuran partikel substrat memiliki hubungan dengan kandungan bahan organik, dimana perairan dengan sedimen yang kasar memiliki kandungan bahan organik rendah karena partikel yang lebih halus tidak dapat mengendap (Wood, 1987 dalam Budi, 2013). Hal ini sesuai dengan substrat di perairan Dusun Malahing yang dominan berpasir sehingga spesies yang mendominasi yaitu dari Kelas Bivalvia.

Hubungan Kerapatan Lamun dengan Makrozoobentos



Gambar 4. Grafik Hubungan Kerapatan Lamun dengan Makrozoobentos

Berdasarkan hasil regresi linier yang diperoleh, maka hipotesis yang telah diajukan dalam penelitian ini di tolak. Diketahui hasil dari persamaan antara variabel kerapatan lamun dengan variabel kelimpahan makrozoobentos bersifat negatif. Hal ini menggambarkan bahwa semakin tinggi kerapatan lamun maka makrozoobentos semakin sedikit. Menurut Syari (2005) dalam Junaidi, *dkk.* (2017), kerapatan lamun yang terlalu tinggi akan menghambat aktivitas dari organisme dasar yaitu makrozoobentos terutama pada filum moluska karena sistem perakaran yang rapat, sehingga tidak ada ruang yang ideal untuk pergerakan bagi moluska.

4. KESIMPULAN

- 1). Jenis lamun yang ditemukan pada ketiga lokasi penelitian yakni *T.hemprichii* dan *E.acoroides*. Jenis yang mendominasi di ketiga stasiun adalah *E.acoroides*. Makrozoobentos yang ditemukan pada ketiga lokasi penelitian terdiri dari 4 dengan 21 spesies yakni *L. fastigiata*, *V. subrugosum*, *P. bengalensis*, *F. fabula*, *F. unedo*, *S. dispar*, *S. concinna*, *M. distorta*, *D. lupinus*, *H. nancyae*, *D. variabilis*, *C. geographus*, *C. tigris*, *M. pupillus*, *C. glandiformis*, *C. furvus*, *T. scarlatoi*, *Natica*, *D. setosum*, *A. regularis*, dan *P. nodosus*.
- 2). Hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan keanekaragaman sedang yang artinya produktivitas cukup, kondisi ekosistem seimbang, dan tekanan ekologis sedang, indeks keseragaman (E) pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan keseragaman sedang dan mengindikasikan kondisi lingkungan yang labil, dan indeks dominansi (D) pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan dominansi rendah artinya hampir tidak ada individu yang mendominasi. Kelimpahan makrozoobentos di Perairan Dusun Malahing di dominansi spesies *V.subrugosum* dengan nilai 85 ind/M².
- 3). Berdasarkan hasil regresi linier yang diperoleh, maka hipotesis yang telah diajukan dalam penelitian ini ditolak. Diketahui hasil dari persamaan antara variabel kerapatan lamun dengan variabel kelimpahan makrozoobentos bersifat negatif. Hal ini menggambarkan bahwa semakin tinggi kerapatan lamun maka makrozoobentos semakin sedikit.

REFERENSI

- Astutik, M. D., Watinasih, N. L., & Kartika, I. W. D. (2021). Kerapatan Lamun (Seagrass) dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Mengiat Nusa Dua, Bali. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 21(2), 1-11.
- Budi, D. A., Suryono, C. A., & Ario, R. (2013). Studi Kelimpahan Gastropoda di Bagian Timur Perairan Semarang Periode Maret–April 2012. *Journal of Marine Research*, 2(4), 56-65.
- Brower J.E dan Zar J.H. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. W. M. Brown Company Publ. Dubuque Iowa.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. *Survey manual for tropical marine resources*. – Australia Institute of Marine Science. Townsville, 368 pp.
- Jumniaty, S. 2013. Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Enhalus Acoroides Yang Ditransplantasi Dengan Metode Staple Pada Apo (Alat Pemecah Ombak) Dan Tanpa Apo Di Kabupaten Pangkep. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin Makasar. Makasar.

- Junaidi, Zulkifli, dan Thamrin. 2017. Analisis Hubungan Kerapatan Lamun dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Selat Bintang Desa Pengujan Kabupaten Bintang Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Maula, L.H. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Cokro Malang. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Menajang F. S. I., Kaligis G. J. F., & Wagey, B. T. 2017. Komunitas Lamun Di Pesisir Pantai Pulau Bangka Bagian Selatan Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 5:(2), 121-134.
- Oktawati, N. O., Sulistianto, E., Fahrizal, W., & Maryanto, F. (2018). Nilai ekonomi ekosistem lamun di Kota Bontang. *EnviroScienteeae*, 14(3), 228-236.
- Priyatno, D 2008, *Mandiri Belajar SPSS - Bagi Mahasiswa dan Umum*, Yogyakarta: MediaKom
- Sholihah, H., Arthana, I. W., & Ekawaty, R. (2020). Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Kerapatan Lamun di Pantai Semawang Sanur Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 1-7.
- Riniatsih, I., & Kushartono, E. W. (2009). *Basic Substrate and Oceanographic Parameters as Determinants of the Presence of Gastropods and Bilvalvia in Sluke Beach, Rembang Regency*. *Journal of Marine Science*, 14(1), 50-59.
- Suparkan, Z. 2017. Keanekaragaman Makrozoobentos Epifauna di Wisata Panta Akkarena dan Tanjung Bayang Makassar. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Yasir, A.A. 2017. Struktur Komunitas Makrozoobentos pada Lokasi dengan Aktivitas Berbeda di Perairan Sungai Tallo Kota Makassar. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Yunitawati, Sunarto, Hasan, Z. 2012. Hubungan antara karakteristik substrat dengan struktur komunitas makrozoobenthos di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3).