

ASOSIASI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS PADA PADANG LAMUN DI PERAIRAN PULAU PANJANG KEPULAUAN DERAWAN

ASSOCIATION OF MACROZOOBENTOS COMMUNITIES IN SEAGRASS AREA IN THE COASTAL WATERS OF PANJANG ISLAND, DERAWAN ISLANDS

Andi Niar¹, Dori Rachmawani¹, Muhamad Roem^{1*}

¹ Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan

*email penulis korespondensi: muhamad.roem@borneo.ac.id

Abstrak

Makrozoobentos merupakan salah satu komunitas organisme dasar perairan yang berasosiasi dengan ekosistem lamun. Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi antara kepadatan Makrozoobentos dan tutupan Lamun di ekosistem padang lamun di Perairan Pulau Panjang. Pengambilan sampel dilakukan pada ssat surut terendah dengan metode transek kuadrat yang terdiri dari 3 transek dan dibentangkan sepanjang 50 dari daerah terumbu karang sampai daerah pantai. Hasil penelitian diperoleh 83 Jenis Makrozoobentos dari 8 Kelas dengan total 4.097 ind. Jenis lamun yang ditemukan di Pulau Panjang terdiri dari *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Enhalus acoroides*. Kerapatan rata-rata lamun dari 6 stasiun di Perairan Pulau Panjang yaitu jenis lamun *Thalassia hemprichii* 644 tegakan/m² dan yang terendah yaitu jenis lamun *Enhalus acoroides* 76 tegakan/m².

Kata Kunci : Makrozoobentos, Padang Lamun, Asosiasi dan Pulau Panjang

Abstract

*Macrozoobentos is one of the basic organisms of waters associated with the seagrass ecosystem. This study aims to determine the correlation between the density of Macrozoobentos and seagrass cover in the seagrass ecosystem in the waters of Panjang Island. Sampling was done during lowest tide periode by a quadrat transect method consisting of 3 transects and spanned 50 from coral reefs to coastal areas. The results obtained 83 Type Macrozoobentos of 8 Classes with a total of 4,097 ind. The type of seagrass found on Pulau Panjang consists of *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium* and *Enhalus acoroides*, average seagrass density of 6 stations in Panjang Island waters ie *Thalassia hemprichii* 644 / m² and The lowest is the seagrass type *Enhalus acoroides* 76 stands / m².*

Keywords: Makrozoobentos, Seagrass, Association and Panjang Island

PENDAHULUAN

Ekosistem padang lamun merupakan komunitas penting di laut yang berperan untuk mendukung kehidupan organisme-organisme yang berada di laut. Lamun juga memiliki manfaat secara fisik dalam menahan ombak, bertindak sebagai fitoremediator dengan menyerap bahan pencemar, dan menstabilkan sedimen. Lamun bersama mangrove dan terumbu membentuk habitat dengan produktifitas tinggi di perairan laut. Penurunan jumlah wilayah padang lamun dapat berdampak terhadap kerusakan ekosistem di laut. Kondisi ini memungkinkan menimbulkan kerugian yang

besar secara ekonomis bagi manusia (McKenzie, 2008).

Makrozoobentos merupakan kelompok biota laut ditemukan pada ekosistem padang lamun dan keberadaannya memiliki peran penting. Kelompok organisme ini berada pada wilayah dasar perairan (Hemminga & Duarte, 2000). Kelompok ini membentuk komunitas didasarkan perairan baik pada sebagian atau seluruh hidupnya. Mereka bergerak dengan merayap maupun menggali lubang (Arfiati *et al.*, 2019). Makrozoobentos memiliki fungsi menjaga keseimbangan populasi dengan peran sebagai konsumen dan sebagai dekomposer yang

merombak sampah organik menjadi unsur yang lebih sederhana untuk dimanfaatkan organisme-organisme lainnya dalam siklus rantai makanan (Hemminga & Duarte, 2000).

Makrozoobentos dapat digunakan sebagai bioindikator pada suatu perairan. memiliki peranan penting di perairan. Mereka juga menjadi bioturbasi sedimen dan pemakan bahan organik. Suatu padang lamun dapat dinilai kestabilan ekosistemnya dari keanekaragaman jenis makrozoobentos (Arifiati *et al.*, 2019).

Padang lamun, sebagaimana mangrove dan terumbu karang, juga menjadi tempat pemijahan berbagai biota laut. Selain itu, padang lamun juga menjadi tempat pengasuhan, mencari makan dan berlindung biota-biota laut (Arifin & Jompa, 2005; Kaswadi *et al.*, 2012). Keberadaan bahan organik dan kepadatan tutupan lamun berpengaruh terhadap struktur komunitas makrozoobentos yang hidup pada padang lamun. Tutupan lamun tinggi yang terjadi akibat kerapatananya yang tinggi berkorelasi dengan kelimpahan makrozoobentos yang juga tinggi (Ira, 2011).

Dasar perairan memiliki ukuran sedimen yang bervariasi. Terdapat sedimen dengan ukuran partikel besar, namun juga ditemukan sedimen yang halus. Ukuran partikel sedimen ini berpengaruh terhadap ketersedian oksigen dan makanan yang dibutuhkan makrozoobentos. Kondisi ini menyebabkan makrozoobentos memiliki sebaran, morfologi dan tingkah laku yang berbeda.

Organisme yang hidup di dasar perairan dipengaruhi oleh kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan dalam siklus hidupnya. Kondisi faktor fisika seperti suhu, salinitas, tekstur sedimen serta faktor kimia dan biologi terkait pH dan kandungan bahan organik sedimen memberikan pengaruh pada sebaran makrozoobentos. Oleh karena itu, penyebaran makrozoobentos berhubungan dengan kondisi perairan habitatnya. Perubahan akibat perilaku manusia di kawasan pesisir secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak pada ketersediaan bahan organik dalam sedimen padang lamun (Knox, 2001).

Pulau Panjang merupakan salah satu pulau di kawasan Kepulauan Derawan yang berada dalam wilayah administrasi Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Pulau ini layak untuk diteliti terkait dengan lamun karena kawasan ini memiliki hamparan lamun yang cukup luas. Salah satu keunggulan padang lamun di Pulau Panjang ini adalah menjadi tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi penyu hijau di Kepulauan Derawan (Roem *et al.*, 2021).

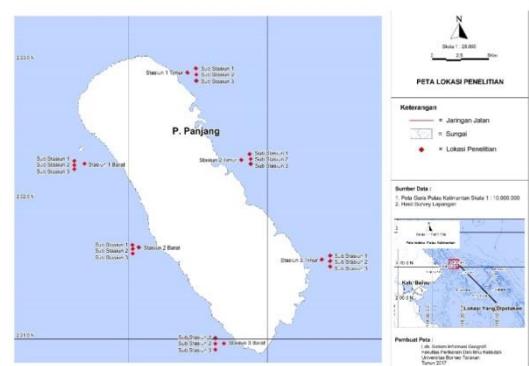
Dengan melihat sebaran lamun yang cukup luas di Pulau Panjang yang menjadi tempat habitat bagi organisme sehingga perlu dilakukan

penelitian mengenai asosiasi komunitas makrozoobentos pada padang lamun. Sehingga dapat menjadi acuan dalam upaya pengelolaan dan pengembangkan daerah pesisir terutama sumberdaya ekosistem padang lamun dan makrozoobentos yang berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai dengan April 2018, di Pulau Panjang Kabupaten Berau Kalimantan Timur (Gambar 1). Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa di perairan Pulau Panjang memiliki hamparan padang lamun yang cukup luas dan merupakan salah satu daerah mencari makan berbagai macam organisme. Dengan fungsi yang dimilikinya maka dapat diduga makhluk hidup yang berada diperairan tersebut sangat beragam dan melimpah khususnya pada organisme makrozoobentos.



Tabel 2. Alat yang digunakan di Laboratorium

No.	Alat
1.	Spektrofotometer
2.	Cuvet
3.	Erlenmeyer
4.	Labu ukur
5.	Gelas ukur
6.	Tabung Reaksi
7.	Pipet ukur
8.	Pipet tetes
9.	Pipet Volumetrik

Tabel 3. Bahan yang digunakan di lapangan

No	Bahan
1.	Sampel air
2.	Sampel makrozoobentos

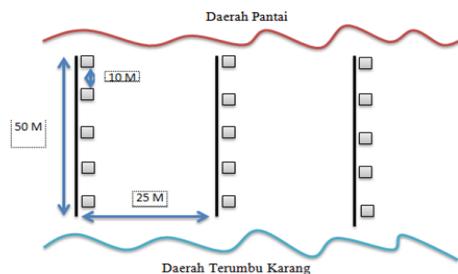
Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi: (1) Data komunitas makrozoobentos; (2) Data tutupan padang lamun; (3) Data parameter fisika dan kimia perairan. Secara terperinci pengumpulan data tersebut dijelaskan sebagai berikut :

Data komunitas Makrozoobentos

Metode peletakan transek kuadrat dilakukan secara sengaja dan ukuran transek kuadrat 25 m^2 (Gambar 3). Lokasi penelitian dibagi menjadi 2 wilayah yaitu pada bagian barat dan timur Pulau Panjang. Pada setiap wilayah terdiri dari 3 stasiun dan masing - masing stasiun memiliki 3 substasiun diakukan sebanyak 5x pengulangan pada setiap substasiun, setelah itu sampel disaring dengan menggunakan *sieve net* berukuran 20 cm. Selanjutnya organisme yang tersaring disetiap transek dimasukan ke dalam kantong sampel agar sampel tidak hilang dan mudah untuk diidentifikasi.

Sampel yang telah disortir kemudian akan diidentifikasi menggunakan dengan bantuan buku identifikasi makrozoobentos. Buku makrozoobentos adalah Susetiono (2004).



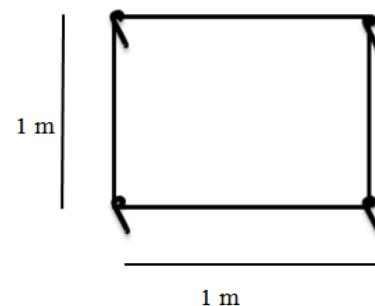
Gambar 2. Desain Transek pengambilan makrozoobentos dan lamun

Pengambilan sampel makrozoobentos dan lamun dilakukan pada daerah pantai sampai

dengan daerah terumbu karang dengan jarak 50 m. Jarak Substasiun kesubstasiun lainnya memiliki jarak 25 m, dan jarak antara transek pengulangan berjarak 10 m. Transek yang digunakan terdiri dari tiga yaitu, transek $5 \times 5\text{ m}$ untuk makrozoobentos yang berukuran lebih besar, transek $1 \times 1\text{ m}$ untuk makrozoobentos yang ada didalam sedimen, dan transek $0,5 \times 0,5\text{ m}$ untuk pengamatan lamun.

1. Data Makrozoobentos

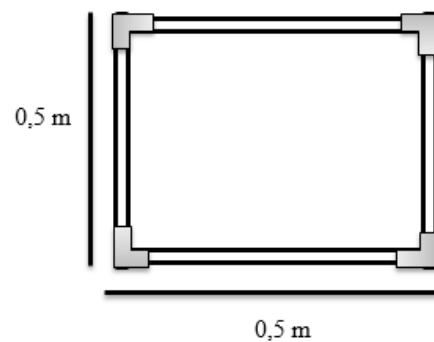
Metode peletakan transek kuadrat dilakukan secara sengaja dengan ukuran transek kuadrat $1 \times 1\text{ m}$. Secara sederhana desain pengambilan sampel disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Transek pengambilan Makrozoobentos

2. Data indeks ekologi lamun

Metode peletakan transek kuadrat dilakukan secara sengaja dan ukuran transek kuadrat $0,25\text{ m}^2$. Secara sederhana desain transek pengambilan sampel tersaji pada Gambar 5.



Gambar 4. Desain transek pengambilan lamun

3. Data parameter Fisika dan Kimia perairan

Tabel 4. Parameter fisika dan kimia perairan perairan

No	Parameter	Unit	Keterangan
1.	pH	-	In situ
2.	Suhu	°C	In situ
3.	Salinitas	%	In situ
4.	Do	mg/l	In situ
5.	Nitrat	mg/l	Lab
6.	Fosfat	mg/l	Lab
7.	Tipe Substrat	%	Lab

Data parameter fisika dan kimia perairan diambil pada saat air surut pada setiap stasiun. Parameter fisika dan kimia yang akan diukur tersaji pada Tabel 4.

Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan selama penelitian berupa analisis deskriptif dan analisis kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan organisme makrozoobentos. Analisis kuantitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual atau potensi padang lamun.

1. Analisis data lamun

a. Kerapatan

Kerapatan jenis (K_i), yaitu jumlah total individu jenis dalam suatu unit area yang diukur. Kerapatan jenis lamun Menggunakan formula (Rahmawati et al., 2014)

$$Di = \frac{ni}{A} \text{ (individual/m}^2\text{)}$$

Keterangan :

Di = kepadatan spesies i

Ni = total jumlah individu spesies i

A = total luas daerah yang disampling (m^2)

b. Penutupan

Penutupan lamun, yaitu luas area yang ditutupi oleh lamun dalam (%). Penutupan lamun menggunakan formula (Rahmawati et al., 2014)

$$\text{Penutupan lamun} = \frac{\text{jumlah nilai penutupan lamun (4 kotak)}}{4} \times 100\%$$

2. Analisis data makrozoobentos

a. Komposisi Jenis

Jenis-jenis makrozoobentos yang diperoleh dikelompokan menurut genus dan dihitung presentasasenya. Hasilnya dibuat dalam bentuk Tabel.

b. Kelimpahan

1). Kelimpahan Kumulatif

Makrozoobentos yang didapatkan dikelompokan menurut jenis dan titik dan dihitung kelimpahannya, kelimpahan makrozoobentos dihitung dengan menggunakan formula :

$$Y = \frac{1000 \times a}{B}$$

Keterangan:

Y = Jumlah individu (ind/m^2)

a = Jumlah makrozoobentos yang tersaring individu (m^2)

B = Luas transek sampel (cm^2)

1000 = Nilai konversi dari cm^2 ke m^2

2). Kelimpahan Relatif

Menghitung kelimpahan relatif makrozoobentos dengan menggunakan formula (Brower et al., 1990).

$$KR = \frac{ni \times a}{N} \times 100$$

Keterangan :

KR = Kelimpahan relatif (%)

ni = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah seluruh individu

Jumlah jenis dan kelimpahan makrozoobentos dikelompokan menurut stasiun yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik.

c. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman makrozoobentos dihitung dengan menggunakan formula Evennes Indeks (Madduppa, 2007).

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

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman jenis

ni = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah seluruh individu

d. Indeks keseragaman

keseragaman makrozoobentos dihitung dengan menggunakan formula Evennes Indeks (Madduppa, 2007).

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

Keterangan :

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekragaman jenis

S = jumlah jenis organisme

e. Indeks Dominansi

Indeks dominansi organisme makrozoobenthos dihitung dengan menggunakan formula Odum (Madduppa, 2007).

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

Keterangan :

C = indeks dominasi

ni = jumlah individu jenis

N = jumlah total individu

f. Analisis Regresi linier berganda

Analisis regresi ganda digunakan oleh penelitian, bila peneliti bermaksud meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variable dependen (kriteria), bila dua atau lebih variable independen sebagai faktor predictor dimanipulasi (dinaik turunkan nilainya). Jadi analisis regresi ganda akan dilakukan bila jumlah variable independennya minimal 2. Persamaan regresi untuk dua predictor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Persamaan regresi untuk tiga prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Persamaan regresi untuk n prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Untuk bias membuat ramalan melalui regresi, maka data setiap variable harus tersedia. Selanjutnya berdasarkan data itu penelitian harus dapat menemukan persamaan melalui perhitungan. (Sugiyono, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 6 jenis lamun di Pulau Panjang. Ke enam spesies tersebut adalah *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Halodule uninervis*. Gambaran morfologi jenis-jenis lamun yang ditemukan di Pulau Panjang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jenis – jenis lamun di Pulau Panjang

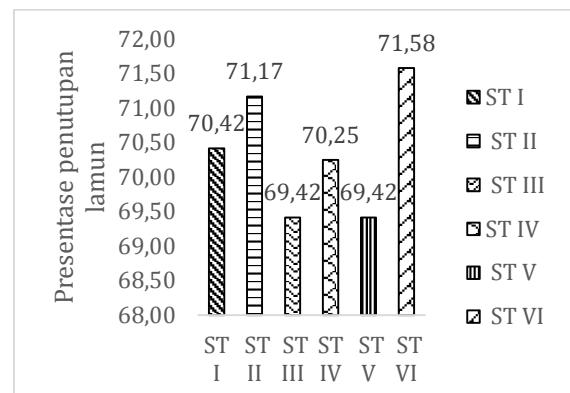
Pada wilayah Barat komposisi jenis lamun terdiri atas *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Enhalus acoroides* dengan komposisi Substrat pasir sedang hingga pasir kasar dan di Wilayah Timur Pulau Panjang jenis lamun yang di temukan cenderung dominan jenis *Halophila ovalis* pada setiap stasiun dengan tipe substrat pasir sedang hingga pasir kasar (Roem et al., 2021).

Struktur Komunitas padang lamun

1. Tutupan lamun

Penilaian pada luasan wilayah perairan yang ditutupi oleh tumbuhan lamun berguna dalam pengetahuan tentang keadaan kawasan lamun dan kemampuan tumbuhan lamun dalam memanfaatkan luasan yang ada disebut dengan persen penutupan lamun. Pulau Panjang bagian timur memiliki rata-rata persen penutupan

sebesar 70,33%, sedangkan pada Pulau Panjang bagian Barat memiliki rata-rata persen penutupan lamun sebesar 70,42% (Gambar 6). Persentase penutupan tumbuhan lamun ditentukan jumlah kerapatan tumbuhan serta ukuran tumbuhannya.



Gambar 6. Rata-rata Presentase penutupan lamun (15 Plot)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keenam stasiun pengamatan nilai penutupan lamun tertinggi pada Stasiun IV sebesar 71,58%, hal ini terjadi diindikasikan bahwa lamun lebih menyukai habitat atau sedimen dengan jenis pasir sedang, selain itu jumlah kelimpahan ind/m² Makrozoobentos juga berpengaruh terhadap tingginya penutupan lamun sebesar 10,19 ind/m² sedangkan nilai terendah pada stasiun III dan V Sebesar 69,42% dengan jenis sedimen pasir kasar selain itu. Berdasarkan kategori presentase penutupan lamun lamun yang ditemukan di dua wilayah Timur dan Barat Perairan Pulau Panjang menunjukan kondisi lamun yang baik, karena dari 6 Stasiun diperoleh tutupan lamun Sebesar 70,38%.

Kelimpahan makrozoobentos yang tinggi terjadi pada lamun dengan kerapatan tutupan lamun yang juga tinggi dibandingkan pada lamun dengan kerapatan tutupan yang rendah(Roem, 2021). Pendapat senada juga dikemukakan oleh Danovaro *et al.*, (2002) yaitu kepadatan padang lamun yang semakin tinggi pada suatu perairan berkorelasi dengan semakin tingginya kelimpahan organisme yang berada di dalamnya.

Padang lamun memiliki kondisi kerapatan yang berbeda-beda. Sebagian besar kawasan lamun memiliki luas tutupan kurang dari 10% sampai 80%. Pada kawasan yang banyak mendapat gangguan dari keberadaan manusia dan terbuka pada saat surut terendah memiliki tutupan padang lamun yang rendah (<10%). Sementara padang lamun yang memiliki kerapatan tutupan tinggi terdapat pada wilayah yang selalu tergenang air laut dan terlindung dari hembusan ombak (Wiryawan *et al.*, 2005).

Kerapatan lamun

Lamun yang ditemukan di Pulau Panjang ada 6 (enam) jenis yaitu, *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Enhalus acoroides*, lebih rinci jenis lamun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data rata-rata Kerapatan tegakan/m² lamun di Perairan Pulau Panjang (15 Plot)

Stasiun	Sub Stasiun	Jenis Lamun						Total
		Th	Ea	Si	Cr	Ho	Hu	
I	I.1	0	0	0	0	728,8	0	728,8
	I.2	0	0	0	0	628	379,2	1007,2
	I.3	0	0	0	0	410,4	350,4	760,8
	II.1	0	0	0	0	452,8	427,2	880
II	II.2	0	0	0	0	330,3	576	906,3
	II.3	0	0	0	0	287,2	561,6	848,8
	III.1	0	0	0	0	343,2	539,2	882,4
III	III.2	0	0	0	0	472	435,2	907,2
	IV.3	0	0	0	0	402	433,6	835,6
	IV.1	647,2	0	216,8	0	66	0	930
IV	IV.2	664	0	238	0	165	0	1067
	IV.3	590,4	0	266,7	0	296	0	1153,1
	V.1	0	132	472	429,6	176	0	1209,6
V	V.2	0	20	224	532,8	0	0	776,8
	V.3	0	0	256	577,6	108	0	941,6
	VI.1	0	0	256	656	200	0	1112
VI	VI.2	0	0	374	242,4	515	168	1299,4
	VI.3	0	0	796	205	312	193,3	1506,3

Keterangan :

0 = Tidak ditemukan, Th = *Thalassia hemprichii*, Ea = *Enhalus acoroides*, Si = *Syringodium isoetifolium*, Cr = *Cymodocea rotundata*, Ho = *Halophila ovalis*, Hu = *Halodule uninervis*

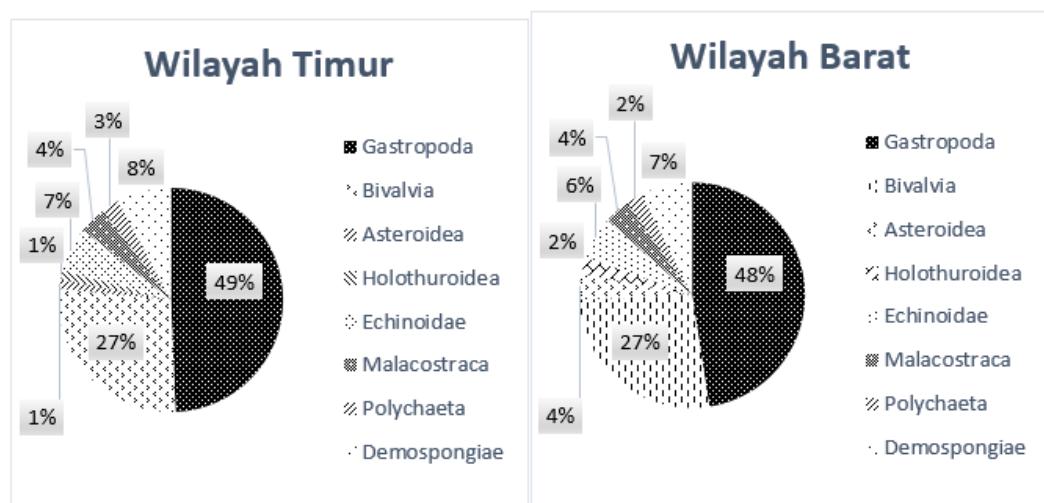
Kerapatan rata-rata lamun dari 6 stasiun di Perairan Pulau Panjang yaitu jenis lamun *Thalassia hemprichii* 644 tegakan/m² dan yang terendah yaitu jenis lamun *Enhalus acoroides* 76 tegakan/m². Sedangkan Nurzahraeni (2014) kerapatan lamun tertinggi yang didapatkan di Perairan Pulau Panjang yaitu jenis lamun *Cymodocea rotundata* 405 tegakan/m². Temuan

ini memiliki perbedaan dengan paparan Hasil Kuriandewa (1997) yang mendeskripsikan adanya 8 jenis lamun di Pulau Panjang, dengan *Halodule uninervis* menjadi spesies lamun yang mendominasi dengan kepadatan 685 tegakan/m².

Lamun menunjukkan pertumbuhan yang baik pada kawasan pasang surut terbuka dengan jenis sedimen substratnya berupa lumpur, pasir, kerikil, dan patahan dengan karang mati pada kedalaman 4 m. Beberapa jenis lamun bahkan di temukan dapat tumbuh hingga kedalaman 8-15 m maupun 40 m pada perairan yang sangat jernih yang membantu sinar matahari mencapai dasar perairan. Padang lamun yang tumbuh pada sedimen yang berasal dari wilayah daratan lebih dipengaruhi oleh faktor *run off* daratan yang terkait dengan kekeruhan, suplai nutrient pada curah hujan, serta fluktuasi salinitas (Erfemeijer & Middelburg, 1993).

Struktur Komunitas Makrozoobentos

Jumlah kelompok yang didapatkan pada perairan Pulau Panjang dapat di lihat pada Gambar 7. Hasil pengamatan di Pulau Panjang diperoleh total Makrozoobentos sebanyak 83 Spesies yang terdiri dari 8 kelas yaitu Gastropoda, Bivalvia, Astereoidae, Holothuroidea, Echinoidae, Malacostraca, Polychaeta, dan Demospongiae, dengan total 4.097 ind. kelas yang terbanyak ditemukan adalah Gastropoda. Selain itu juga ditemukan pada permukaan sedimen adalah makrozoobentos dari kelas Gastropoda, Bivalvia dan Polychaeta, kelas yang paling banyak ditemukan pada wilayah Timur adalah gastropoda sebesar 49 % dan pada wilayah Barat 48 %, hal ini mengindikasikan bahwa kelas tersebut mendominansi asosiasi di kawasan padang lamun tersebut.



Gambar 7. Komposisi Jumlah kelompok Makrozoobentos

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan Kelimpahan Individu

Stasiun	Sub stasiun	Kelimpahan Ind/m ²	Keanekaragaman (H')	Dominansi (C)	Keseragaman (E)
I	I. 1	7.40	4.09	0.01	0.96
	I. 2	7.56	4.19	0.01	0.96
	I. 3	7.68	4.1	0.01	0.96
II	II.1	8.76	4.24	0.01	0.96
	II. 2	7.56	4.05	0.02	0.96
	II. 3	9.72	4.16	0.01	0.95
III	III. 1	8.12	4.06	0.01	0.95
	III. 2	7.52	4.07	0.01	0.97
	III. 3	8.36	4.2	0.01	0.96
IV	IV.1	12.36	4.17	0.01	0.92
	IV.2	11.24	4.12	0.02	0.91
	IV.3	9.64	4.00	0.02	0.91
V	V. 1	8.84	4.11	0.02	0.93
	V. 2	10.24	4.26	0.01	0.94
	V. 3	9.24	2.27	0.02	0.51
VI	VI.1	8.24	4.07	0.02	0.94
	VI.2	11.88	4.34	0.01	0.96
	VI.3	10.44	4.29	0.01	0.97

Kawasan lamun bermanfaat secara langsung bagi makrozoobentos epifauna pada kelas Gastropoda untuk berlindung dari predator dan arus air laut yang kuat (Hitalessy, 2015). Daun lamun juga digunakan untuk meletakkan telur beberapa jenis moluska. Organisme destritus *feeder*, seperti Gastropoda, memanfaatkan destritus yang banyak terdapat di padang lamun (Syari, 2005). Hasil perhitungan struktur komunitas makrozoobenthos menunjukkan data yang disajikan pada Tabel 5.

Kelimpahan

Pada Tabel 5. total kelimpahan individu tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau panjang bagian Timur yaitu sebesar 185ind/m² – 243 ind/m². Sedangkan total kelimpahan individu tertinggi sampai dengan yang terendah di Pulau Panjang bagian barat yaitu sebesar 309 ind/m² – 206 ind/m².

Hal ini terjadi diindikasikan bahwa kelimpahan makrozoobentos dipengaruhi oleh persentase kerapatan tutupan lamun. Selain menjadi tempat berlindung bagi organisme makrozoobentos dari predator dan hembusan ombak laut, lamun juga menyediakan bahan makanan bagi makrozoobentos. Lamun dapat dikonsumsi secara langsung oleh organisme grazer atau pemakan tumbuhan. serasah daun atau daun tua yang mengendap di dasar perairan dapat menjadi sumber bahan organik bagi organisme perombak dalam sedimen.

Padang lamun memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di perairan laut (Dahuri *et al.*, 1996). Lamun yang memiliki produktivitas primer tinggi serta mampu meredam kecepatan arus dan gelombang ombak, menjadikan wilayah ini aman dan nyaman bagi kehidupan berbagai organisme perairan. Kondisi tersebut menyebabkan padang lamun berguna sebagai sebagai tempat untuk mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*) ataupun tempat untuk pembesaran anak/larva/juvenil (*nursery ground*) (Danovaro *et al.*, 2002).

Keanekaragaman (H')

Total keanekaragaman H' tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau Panjang bagian Timur yaitu sebesar 4.05 – 4.20. Sedangkan Total keanekaragaman H' tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau panjang Bagian Barat yaitu sebesar 2.227 – 4.34.

Karakteristik dasar suatu perairan sangat berpengaruh terhadap keberadaan suatu organisme pada perairan tersebut (Wulansari, 2001). Hasil pengolahan data indeks keanekaragaman pada Tabel 5 menunjukkan bahwa keenam Stasiun memiliki keanekaragaman makrozoobenthos pada kategori tinggi. Pengkategorian ini sesuai dengan kriteria Odum (1993), yang mendeskripsikan bahwa kriteria indeks keanekaragaman $H' \geq 3,0$ termasuk dalam kategori tinggi. Pada Stasiun V bagian barat substasiun 3 nilai keseragaman 2.27 termasuk dalam katagori sedang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa terjadi ketidak stabilan perairan yang dapat disebabkan oleh pencemaran sedang. Penyebaran individu makrozoobentos juga berada dalam kategori sedang.

Keberagaman jenis makrozoobentos yang ditemukan pada suatu perairan dapat menggambarkan kondisi perairan tersebut (Wijayanti, 2007). Kondisi perairan yang baik memiliki nilai indeks diversitas yang tinggi ($H' = >3$) dengan penyebaran jenis yang merata serta tidak ada jenis yang mendominansi (Iswanti *et al.*, 2012).

Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian makrozoobentos pada padang lamun lainnya di Indonesia, keberagaman jenis makrozoobentos di padang lamun Pulau Panjang tergolong tinggi. Pada padang lamun di Pantai Kuta Selatan ditemukan 63 jenis makrozoobentos (Huda, 2005), sementara Pantai Pererenan Kabupaten Badung hanya ditemukan 17 jenis makrozoobentos (Wiratmini, 2008). Eksplorasi di perairan Kuala Gigieng Kabupaten Aceh Besar menemukan 12 jenis makrozoobentos (Fadli *et al.*, 2012), dan terdapat 60 jenis makrozoobentos di perairan Pulau Bonebatang (Mattewakkang, 2013). Perbedaan pada kondisi lingkungan, seperti kepadatan tutupan lamun, tipe sedimen, aktifitas masyarakat dan bahan pencemar memengaruhi perbedaan jumlah jenis makrozoobentos dalam perairan (Nybakken, 1988).

3. Keseragaman (E)

Nilai Keseragaman E tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau panjang bagian Timur yaitu sebesar 0.95 ind – 0.97 . Sedangkan Nilai Keseragaman E tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau panjang bagian Barat yaitu sebesar 0.51 ind – 0.97.

Hasil data indeks keseragaman E pada Tabel 5. Bawa keseragaman E makrozoobenthos di keenam Stasiun termasuk dalam kategori komunitas stabil. Hal ini sesuai dengan kriteria Odum (1993), bahwa kriteria indeks keseragaman $0,75 < E < 1,00$ termasuk dalam kategori Komunitas Stabil. Dan pada Stasiun V bagian barat substasiun 3 nilai keseragaman 0.51 termasuk dalam katagori komunitas labil. Hasil ini dapat dinilai bahwa penyebaran individu setiap spesies makrozoobentos pada stasiun tidak merata dan terjadi dominansi pada spesies tertentu.

Odum (1993) memaparkan jika nilai indeks keseragaman mendekati 0, maka penyebaran individu tiap spesies tidak merata. Sebaliknya jika nilai indeks keseragaman mendekati 1, maka penyebaran individu tiap spesies semakin mendekati merata dan tidak ada spesies yang mendominasi.

4. Dominansi (C)

Total Dominansi C tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau panjang bagian Timur yaitu sebesar 0,01 – 0,02. Sedangkan Total Dominansi C tertinggi sampai dengan yang terendah Pulau panjang bagian Barat yaitu sebesar 0,01 – 0,02.

Hasil data indeks Dominansi C pada Tabel 5. Bawa Dominansi C makrozoobenthos di keenam Stasiun termasuk dalam kategori komunitas rendah. Hal ini sesuai dengan kriteria menurut odum (1993), bahwa kriteria indeks Dominansi C $0,00 < C < 0,50$ termasuk dalam kategori rendah . Dan pada Stasiun IV bagian Barat substasiun 1 nilai Dominansi 0,01 termasuk dalam katagori tinggi.

Tabel 6. Data parameter Fisika dan Kimia

No	Parameter	Kisaran Nilai Wilayah Timur	Kisaran Nilai Wilayah Barat	Satuan
1.	pH	7,1 – 7,7	6,7 – 7,5	-
2.	Suhu	27 - 33	27 - 33	°C
3.	Salinitas	25 - 35	27 - 35	Ppt
4.	Do	8,440 – 16.10	6,072- 8580	Mg/I
5.	Nitrat	ttd	ttd	Mg/I
6.	Fospat	0,009 – 0,0120	0 - 0,079	Mg/I
7.	Tipe Substrat	Pasir kasar – Pasir Sedang	Pasir kasar – Pasir Sedang	%

Penilaian indeks dominasi makrozoobenthos berguna untuk memperoleh informasi tentang spesies benthos yang dominan dalam suatu komunitas makrozoobenthos pada padang lamun. Spesies yang dominan dapat diketahui dari nilai indeks dominasi yaitu mendekati atau sebesar 1 (satu). Nilai indeks dominasi berkisar antara 0 – 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominasi maka menunjukan bahwa tidak ada spesies yang dominan,

sebaliknya semakin besar nilai indeks dominasi, maka menunjukan bahwa ada makrozoobentos tertentu yang mendominasi (Odum, 1993).

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pengambilan pengamatan parameter fisika dan kimia perairan maka dapat diketahui kemampuan perairan Pulau Panjang mendukung kehidupan flora dan fauna. Parameter perairan yang diamati pada penelitian ini meliputi pH, Suhu, Salinitas, Do, Nitrat dan Fosfat. Secara terperinci tersaji pada Tabel 6.

Pola Asosiasi Makrozoobentos pada Lamun

Padang lamun memiliki peran sebagai penyedia energi pada zona bentik maupun zona pelagis dalam rantai makanan. Padang lamun berfungsi sebagai tempat berlindung bagi biota laut dari predatorisme. Kondisi sedemikian memungkinkan terjadinya asosiasi antara biota laut, termasuk makrozoobentos, dengan ekosistem lamun. Pola asosiasi makrozoobentos pada padang Lamun dapat diketahui menggunakan model analisis regresi liniear berganda sebagaimana disajikan pada Tabel 7 dan 8.

1. Regresi liniaer berganda Wilayah Timur Pulau Panjang

Model analisis regresi linier berganda antara makrozoobentos dengan lamun dan parameter fisika kimia perairan di Wilayah Timur pulau panjang yang diperoleh dari Software XLASTAT 2017 Sebagai Berikut :

Individu Makrozoobentos = $-3282.44 - 38.8018 * \text{pH} - 10.9333 * \text{suhu} - 5.96153 * \text{salinitas} + 0.83921 * \text{do} + 278.288 * \text{fospat} + 39.9461 * \text{pasir} + 0.17925 * \text{penutupan}$

Tabel 7. Goodness of fit statistic Timur

Goodness of fit statistics	
Observati	9.000
Sum of weights	9.000
DF	1.000
R ²	0.958
Adjusted R ²	0.661

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	7	2818.273	402.610	3.231	0.405
Error	1	124.616	124.616		
Corrected Total	8	2942.889			
Computed against model Y=Mean(Y)					

Berdasarkan hasil observasi terhadap 9 Substasiun lokasi F hitung 3,23 Penelitian nilai R² sebesar 0.958 atau 96 % dan r 0.98 atau 98 %. Hal ini berarti bahwa variabel bebas seperti

parameter fisika- kimia perairan mampu menjelaskan variabel tetap yang dalam hal ini makrozoobentos.

Uji regresi tersebut menunjukkan bahwa jika X_1, X_2, X_3 (pH -1.277 suhu - 2.931 salinitas - 2.323) bertambah maka nilai Y (Individu makrozoobentos) akan berkurang karena nilai t dari X_1, X_2, X_3 (pH -1.277 suhu - 2.931 salinitas - 2.323) berharga (-) sementara itu jika X_4, X_5, X_6, X_8 (Do 0.303, fosfat 1.620, pasir 1.045, dan penutupan lamun 1.503) bertambah maka nilai Y (Individu makrozoobentos) akan bertambah, akan tetapi penurunan nilai ind disebabkan tanda (-) dari X_1, X_2, X_3 (pH -1.277 suhu - 2.931 salinitas - 2.323) lebih dominan kuat dalam hal menurunkan nilai Y (Individu makrozoobentos) dibandingkan pengaruh X_4, X_5, X_6, X_8 (Do 0.303, fosfat 1.620, pasir 1.045, dan penutupan lamun 1.503) dalam hal menaikkan nilai Y (Individu) nilai signifikan $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_8$ (pH -1.277, suhu - 2.931, salinitas - 2.323, Do 0.303, fosfat 1.620, pasir 1.045, dan penutupan lamun 1.503) $> 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_8$ (pH -1.277, suhu - 2.931, salinitas - 2.323, Do 0.303, fosfat 1.620, pasir 1.045, dan penutupan lamun 1.503) tidak berkontribusi secara signifikan terhadap Y (Individu makrozoobentos).

2. Linear Regression Wilayah Barat Pulau Panjang

Model analisis regresi linier berganda antara makrozoobentos dengan lamun dan parameter fisika kimia perairan di Wilayah Barat Pulau Panjang yang diperoleh dari Software XLASTAT 2017 Sebagai Berikut :

Individu Makrozoobentos = $-15238.72 + 16.1267 * \text{pH} + 7.46699 * \text{suhu} + 6.6999 * \text{salinitas} - 39.4644 * \text{do} + 135.253 * \text{fosfat} + 152.101 * \text{pasir} + 6.77228 - 02 * \text{penutupan lamun}$

Tabel 8. Goodness of fit statistics Barat

Goodness of fit statistics (Ind):	
Observations	9.000
Sum of weights	9.000
DF	1.000
R ²	0.896
Adjusted R ²	0.167

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	7	8713.264	1244.752	1.229	0.603
Error	1	1012.736	1012.736		
Corrected Total	8	9726.000			

Computed against model Y=Mean(Y)

Berdasarkan hasil observasi terhadap 9 Substasiun lokasi F hitung 1.229 Penelitian nilai R² sebesar 0.896 atau 89 % dan r 0.946 atau 94 %

. Hal ini berarti bahwa variabel bebas seperti parameter fisika- kimia perairan mampu menjelaskan variabel tetap yang dalam hal ini makrozoobentos.

Uji regresi tersebut menunjukkan bahwa jika X_4 (Do -1.841) bertambah maka nilai Y (Individu Makrozoobentos) akan berkurang karena nilai t dari X_4 (do -1.841) berharga (-) sementara itu jika $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7, X_8$ (pH 0.260, suhu 1.021, salinitas 0.998, fosfat 0.275, pasir 1.583, lumpur 0, penutupan lamun 0.210) bertambah maka nilai Y (Individu Makrozoobentos) akan bertambah, akan tetapi penurunan nilai Y (individu Makrozoobentos) disebabkan tanda (-) dari t X_4 (Do -1.841) tersebut secara umum tidak berpengaruh terhadap nilai Y (individu Makrozoobentos) yang di angkat secara signifikan oleh $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7, X_8$ (pH 0.260, suhu 1.021, salinitas 0.998, fosfat 0.275, pasir 1.583, lumpur 0, penutupan lamun 0.210) atau dengan kata lain $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7, X_8$ (pH 0.260, suhu 1.021, salinitas 0.998, fosfat 0.275, pasir 1.583, lumpur 0, penutupan lamun 0.210) dalam menaikkan Y (individu Makrozoobentos) lebih dominan/ kuat dibandingkan pengaruh X_4 (DO -1.841) dalam menurunkan nilai Y (individu Makrozoobentos).

KESIMPULAN

1. Kelimpahan individu Makrozoobentos terbanyak pada wilayah Timur pada spesies *Clypemorus* sp sedangkan pada wilayah barat terpada spesies *Cerithium salebrosum*. Keanekaragaman wilayah timur dan barat di atas $H' \geq 3,0$ termasuk katagori tinggi, keseragaman E mendekati 1,00 yang termasuk dalam katagori stabil, dan dominansi C dalam katgori Rendah hanya berkisar 0,01 sampai 0,02.
2. Jenis lamun di perairan Pulau Panjang terdiri dari 6 jenis lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Enhalus acoroides*. Kerapatan yang ditemukan di perairan pulau panjang berkisar antara 65 -700 Tegakan/m². Sedangkan Presentase Tutupan lamun berkisar 70,33 % - 70,42%.
3. Korelasi antara Makrozoobentos dengan lamun wilayah Timur berpengaruh nyata dengan nilai R² Sebesar 0.95 atau 96 % Sedangkan wilayah Timur dengan nilai R² Sebesar 0.896 atau 89 %

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati, D., Herawati, E. Y., Buwono, N. R., Firdaus, A., Winarno, M. ., & Puspitasari, A. W. 2019. Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Ekosistem Lamun Di Paciran, Kabupaten

- Lamongan, Jawa Timur. JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research, 3(1), 1-7.
- Arifin, & Jompa, J. 2005. Studi Kondisi dan Potensi Ekosistem Padang Lamun Sebagai Daerah Asuhan Biota Laut. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 12(2), 73-79.
- Aziz K.A., 1998. *Teknik Penarikan Contoh Populasi Biologis (Bahan Pengajaran)* Depdikbud, Dirjen Dikti, PAU-Ilmu Hayat. IPB Bogor. 156 hal.
- Brower, J.E.J.H. Zar. C.N van Ende., 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Third edition. WMC. Brown Publisher, Dubuque, Indiana. USA.
- Dahuri R, Rais J, Ginting SP, dan Sitepu MJ. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Danovaro, R, Gambi C, & Mirta S. 2002. Meiofaunal Production and Energy Transfer Efficiency in a Seagrass *Posidonia oceanica* Bed in the Western Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 234: 95-104.
- Erfetemeijer, P. L. A., & Middelburg, J. J. 1993. Sediment-nutrient interactions in tropical seagrass beds - A comparison between a terrigenous and a carbonate sedimentary environment in south Sulawesi (Indonesia). *Marine Ecology Progress Series*, 102(1-2), 187-198.
- Fortes MD. 1990. Seagrasses: A Resource Unknown in The ASEAN Region ICLARM Educational Series 5 .International Center for Living Aquatic Resources Management. Manila, Philippines.
- Hemminga, M. A., & Duarte, C. M. 2000. *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press.
- Hemminga, MA and CM Duarte. 2000. *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. Hutabarat dan Evans., 1985. Pengantar Oseanografi. UI Press. Jakarta
- Hitalessy, R. B., A. S. Leksono. Dan E. Y. Herawati. 2015. Struktur Komunitas Dan Asosiasi Gastropoda Dengan Tumbuhan Lamun di Perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *J. Pal.* 6(1):64-73.
- Ira. 2011. Keterkaitan Padang Lamun Sebagai Pemerangkap dan Penghasil Bahan Organik dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pulau Barrang Lombo. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Kelautan Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Kaswadi, R. F., Bengen, D. G., & Hutomo, M. (2012). Komunitas Lamun di Pulau Barranglombo Makassar: Kondisi dan Karakteristik Habitat. *Maspuri Journal: Marine Science Research*, 4(2), 148-158.
- Knox, G.A. 2001. *The Ecology of Seashores*. CRC Press. London. 475 pp.
- Kuriandewa TE. 1998. Lamun di Teluk Ambon dan permasalahannya. Dalam: L.F. Wenno & F. Salampessy (ed.). *Pros.Sem. Pengenalan Lingkungan Pesisir Pulau Ambon*. Ambon: BAPPEDA Maluku-P3O LIPI.
- Madduppa, H. H. 2007. *Modul Pelatihan : Teknik Analisis Kuantitatif Data Biologi Laut*. Diakses dari <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2698.2163>
- McKenzie, L. 2008. *Seagrass Educators Handbook*. In *Seagrass-Watch*. Seagrass-Watch.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I. H., & Azkab, M. H. 2014. *Panduan Monitoring Padang Lamun* (M. Hutomo & A. Nontji (eds.); Issue 1). Coral Reef Information and Training Center (CRITC) Coral Reef Rehabilitation and Management Program (COREMAP) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Roem, M. 2021. Sinekologi padang lamun dan makroinvertebrata asosiatifnya pada perairan dengan Monsoonal Wave Climate: Studi Kasus Pulau Panjang Kepulauan Derawan. *Disertasi*. Brawijaya University.
- Roem, M., Musa, M., Rudianto, & Risjani, Y. 2021. Sediment dynamics and depositional environment on Panjang Island reef flat, Indonesia : insight. 14(1), 357-370.
- Sudaryanto, A. 2001. *Struktur Komunitas Makrozoobentos Dan Kondisi Fisika Kimiaiwi Sedimen Di Perairan Donan, Cilacap Jawa Tengah*. J. Teknologi Lingkungan 2(2):119-123.
- Sugiyono, 2016, *Statistika untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta Bandung jawa Barat
- Susetiono, 2004. Fauna padang lamun tanjung merah selat lembeh. *Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI* 2004.
- Susetiono. 2004. Fauna Padang Lamun Tanjung Merah Selat Lembeh. *Pusat Penelitian Oseanografi LIPI*.
- Syari, I. A. 2005. Asosiasi Gastropoda di Ekosistem Padang Lamun Perairan Pulau Lepar Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. [Skripsi]. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Wijayanti, H. 2007. Kajian Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrozoobentos. [Skripsi]. Program Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Program Pascasarjana. Universitas Diponogoro Semarang.
- Wiryawan, Budy., M. Khazali., dan Maurice Knight. 2005. Menuju Kawasan Konservasi Laut Berau Kalimantan Timur. Status Sumberdaya Pesisir dan Proses Pengembangan KKL. US Agency for

Niar A, Rachmawani D, Roem M. 2022. Asosiasi Komunitas Makrozoobentos Pada Padang Lamun Di Perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan. *Journal of Aquatropica Asia* 7(1): 1-11

- International Development Coastal Resources Management Project II.
- Wulansari, N. 2001. Karakteristik Komunitas Makrozoobenthos dan Keterkaitannya dengan Tipe Habitat di Perairan Pantai Antara Kuala Tungkal Sampai Panaran Batam. [Skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.