

JURNAL

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI ZONA
INTERTIDAL PERAIRAN PULAU PASUMPAHAN
KECAMATAN BUNGUS KOTA PADANG
PROVINSI SUMATERA BARAT**

OLEH

JUNIKA CECELIA PUTRI



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI ZONA INTERTIDAL PERAIRAN PULAU PASUMPAHAN KECAMATAN BUNGUS KOTA PADANG PROVINSI SUMATERA BARAT

OLEH :

Junika Cecelia Putri ¹⁾, Afrizal Tanjung ²⁾ dan Efriyeldi ²⁾

Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
Pekanbaru, Indonesia
Junikaputri7@gmail.com

Abstrak

Makrozoobenthos merupakan organisme yang hidupnya relatif menetap (*sessile*) dan memiliki daya adaptasi yang bervariasi terhadap kondisi lingkungan. Selain itu, makrozoobenthos juga banyak digunakan sebagai indikator pencemaran. Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Pulau Pasumpahan Kecamatan Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat pada bulan April 2018. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobenthos yang meliputi : jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman jenis, indeks keseragaman jenis, indeks dominansi dan pola sebaran. Pengambilan sampel menggunakan metode transek garis dilakukan pada 3 stasiun. Hasil penelitian ditemukan 4 kelas makrozoobenthos dengan 9 spesies, dimana nilai kelimpahan makrozoobenthos yang diperoleh berkisar antara 3,22-3,78 ind/m². Nilai indeks keanekaragaman jenis berkisar antara 0,40-0,57 yaitu tergolong rendah, sedangkan nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,12-0,19 yaitu tidak seimbang, nilai indeks dominansi berkisar antara 0,12-0,18 yaitu tidak ada spesies yang mendominasi dan nilai pola sebaran berkisar antara 3,21-5,09 dengan pola sebaran mengelompok.

Kata Kunci: Makrozoobenthos, Zona Intertidal, Pulau Pasumpahan, Struktur Komunitas

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

**MAKROZOOBENTHOS COMMUNITY STRUCTURE IN THE
INTERTIDAL ZONE OF THE ISLAND OF SUBSTANCE OF BUNGUS
DISTRICT CITY PADANG WEST SUMATERA PROVINCE**

By :

Junika Cecelia Putri ¹⁾, Afrizal Tanjung ²⁾ dan Efriyeldi ²⁾

Departement of Marine Science Faculty of Fisheries and Marine University of
Riau Pekanbaru, Indonesia
Junikaputri7@gmail.com

Abstract

Macrozoobenthos is a living organism that is relatively sedentary (sessile) and has varying adaptability to environmental conditions. In addition, macrozobenthos is also widely used as an indicator of pollution. This research was conducted in the waters of Pasumpahan Island, Bungus Subdistrict, Padang City, West Sumatera Province in April 2018, aiming to know macrozoobenthos community structure which includes: type, abundance, index of species diversity, uniformity index, dominance index and distribution pattern. Sampling using line transect method is done on 3 stations. The results of the study found 4 classes of macrozoobenthos with 9 species, where the value of macrozoobenthos abundance obtained ranged from 3.22 to 3.78 ind/m². The index value of diversity of species ranged from 0.40 to 0.57 is relatively low, while the value of uniformity index ranged from 0.12 to 0.19 is not balanced, the value of the dominance index ranged from 0.12 to 0.18 ie no species which dominates and the value of the distribution pattern ranges from 3.21 to 5.09 with the pattern of distribution in groups.

Keywords: Makrozoobenthos, Intertidal Zone, Pasumpahan Island, Community Structure

¹⁾ Student of Faculty of Fisheries and Marine University of Riau

²⁾ Lecturer Faculty of Fisheries and Marine University of Riau

PENDAHULUAN

Pulau pasumpahan merupakan salah satu pulau yang termasuk kedalam wilayah administrasi Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Pulau Pasumpahan ini berada sekitar 200 meter dari Pulau Sikuai. Pulau ini merupakan tempat wisata yang banyak diminati oleh wisatawan lokal maupun luar. Para wisatawan yang berkunjung ke Pulau Pasumpahan tersebut sangat jelas mengganggu kehidupan organisme terutama pada makrozoobenthos, karena para wisatawan yang berkunjung ke Pulau Pasumpahan tersebut banyak yang menangkap organisme makrozoobenthos untuk dibawa pulang dan ada juga yang cuma menangkap lalu dibiarkan begitu saja.

Makrozoobenthos merupakan organisme yang hidupnya relatif menetap (*sessile*) dan memiliki daya adaptasi yang bervariasi terhadap kondisi lingkungan. Selain itu, makrozoobenthos juga merupakan hewan yang sensitif terhadap perubahan lingkungan dan paling banyak digunakan sebagai indikator pencemaran logam (Darmono, 2001). Makrozoobenthos sangat baik digunakan sebagai indikator pencemaran karena hidupnya yang menetap (Pratiwi dan Astuti, 2012). Makrozoobenthos banyak ditemukan di daerah intertidal, sementara daerah intertidal mengalami fluktuasi yang ekstrim terhadap faktor lingkungan.

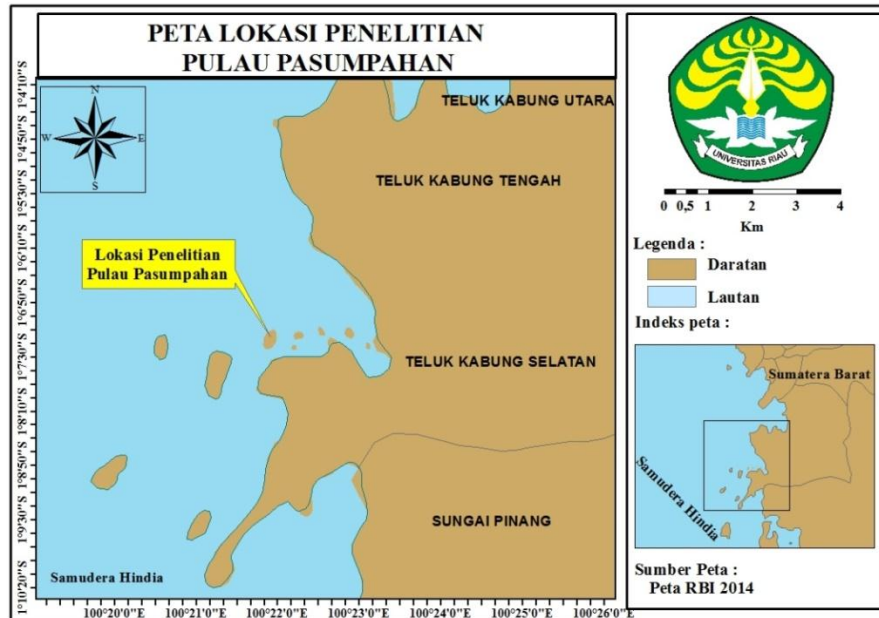
Daerah intertidal merupakan daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah. Sebagai wilayah peralihan, maka intertidal merupakan wilayah yang sangat menekan bagi kehidupan organisme sebagai akibat perubahan fisika dan kimia lingkungan intertidal tersebut. Daerah intertidal secara periodik akan mengalami perubahan mendasar sebagai sebuah ekosistem peralihan. Aktivitas pasang air laut yang terjadi pada siang yang terik menyebabkan intertidal menjadi wilayah daratan yang terbuka dan panas atau sebaliknya aktivitas pasang yang terjadi pada saat turun hujan deras menyebabkan intertidal menjadi wilayah laut dengan kadar salinitas yang rendah karena bercampurnya air laut dengan air hujan (Nybakken, 1992). Perubahan komponen fisika dan kimia tersebut selain menyebabkan menurunnya kualitas perairan juga menyebabkan kandungan bahan organik dalam sedimen menurun, yang dapat mempengaruhi kehidupan biota terutama pada komunitasnya (Odum, 1993).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobenthos di zona intertidal perairan Pulau Pasumpahan Kecamatan Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat meliputi : jenis, kelimpahan makrozoobenthos, indek keanekaragaman jenis, indeks keseragaman jenis, indeks dominansi dan pola sebaran, untuk mendukung data penelitian maka perlu diamati juga jenis sedimen dan parameter kualitas perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2018 di Perairan Pulau Pasumpahan Kecamatan Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu dengan cara melakukan pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung dilapangan dan dilanjutkan dengan analisis sampel di laboratorium. Dalam

penelitian ini terdapat 3 stasiun yang mewakili lokasi penelitian. Setiap stasiun terdapat 3 transek dengan panjang garis transek ± 10 m dan terdapat 3 plot yang berukuran 1m x 1m yang ditempatkan pada *upper zone*, *middle zone* dan *lower zone*.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Pulau Pasumpahan

Kelimpahan Makrozoobenthos

Kelimpahan makrozoobenthos dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1993) sebagai berikut :

$$K = N / A$$

Keterangan :

- K = Kelimpahan jenis (ind/m²)
- N = Jumlah total invidu makrozoobenthos yang tertangkap dalam A (ind)
- A = Luas area pengambilan sampel (m²)

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis (H') makrozoobenthos berdasarkan rumus Shannon-Wiener (Kasry *et al.*, 2012) dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log^2 p_i$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman jenis
- p_i = n_i/N
- n_i = Jumlah individu pada jenis ke-i
- N = Jumlah total individu
- S = Jumlah jenis yang berhasil ditangkap

Indeks Keseragaman Jenis (E)

Indeks keseragaman jenis dihitung dengan rumus menurut Krebs *dalam* Fajri (2013) yaitu :

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

Keterangan :

- E = Indeks keseragaman jenis
H' = Nilai indeks keanekaragaman jenis
H_{maks} = $\text{Log}_2 S = 3,3219 \log S$

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi (C) jenis digunakan untuk mengetahui jenis makrozoobenthos yang mendominasi disuatu area, dihitung dengan menggunakan rumus Simpson (Kasry *et al.*, 2012) :

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan :

- C = Indeks dominansi
ni = Jumlah individu setiap spesies
N = Jumlah total individu
S = Jumlah individu yang berhasil ditangkap

Pola Sebaran (Id)

Pola sebaran makrozoobenthos dihitung dengan metode perhitungan dengan menggunakan rumus (Kamalia, 2013) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- Id : Indeks Dispersi Morisita
n : Jumlah total unit sampling
N : Jumlah total individu yang terdapat dalam plot
 $\sum x^2$: Kuadrat jumlah individu per plot

Pengambilan sampel sedimen untuk mengetahui kandungan bahan organik dan fraksi sedimen diambil dengan menggunakan sekop, dimana sampel sedimen untuk bahan organik dan fraksi sedimen diambil sebanyak lebih kurang 500 gram, kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label.

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini yaitu suhu, salinitas dan pH.

Analisis data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar, selanjutnya dibahas secara deskriptif.

Pada penelitian ini didapatkan asumsi sebagai berikut:

1. Faktor lingkungan lainnya yang tidak dilakukan pengukuran dianggap memberikan pengaruh yang sama terhadap penelitian.
2. Penempatan lokasi titik sampling dianggap telah mewakili Perairan Pulau Pasumpahan Kecamatan Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat.
3. Organisme makrozoobenthos memiliki peluang yang sama untuk tertangkap.

HASIL DAN PENELITIAN

Pulau Pasumpahan Kecamatan Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat terletak pada posisi 01°07'04" Lintang Selatan dan 100°22'03" Bujur Timur. Secara umum Pulau Pasumpahan berbatasan langsung dengan beberapa wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Daratan Sumatera
Sebelah Selatan : Pulau Sikuai
Sebelah Barat : Laut Hindia
Sebelah Timur : Kelurahan Sungai Pisang

Pulau Pasumpahan memiliki luas sekitar 5 hektar dengan perairan jernih yang terdiri dari 3 warna yaitu bening di pinggir pantai, kehijauan ditengahnya dan kebiruan untuk lebih ketengah lautnya. Pulau Pasumpahan merupakan pulau datar dan sebagian berbukit dengan pantai berpasir putih yang ditumbuhi beberapa jenis tumbuhan tingkat tinggi seperti kelapa, semak dan rumput. Di lokasi ini juga terdapat rumah peristirahatan yang dapat digunakan sebagai tempat wisata.

Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan sangat mempengaruhi kehidupan biota yang terdapat di zona intertidal. Oleh sebab itu, pengukuran parameter kualitas perairan sangat penting untuk mengetahui keadaan suatu perairan tersebut. Parameter kualitas perairan yang diukur meliputi suhu, salinitas dan pH (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Pulau Pasumpahan Bulan April 2018

Parameter Kualitas Perairan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu °C	32	30	32
Salinitas (ppt)	32	34	33
pH	6	6	6

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa hasil pengukuran suhu disetiap stasiun berkisar 30 – 32°C. Secara umum kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian masih dapat mendukung kehidupan makrozoobenthos. Suhu yang diperoleh sesuai dengan keseimbangan struktur populasi hewan benthos yaitu 32°C (Kepmen LH No 51 Tahun 2004). Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran salinitas setiap stasiun penelitian berkisar antara 32-34 ppt. Menurut Hutabarat dan Evans (2000), kisaran salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan khususnya makrozoobenthos adalah 15-35 ppt. Dengan demikian dapat dikatakan nilai salinitas di perairan Pulau Pasumpahan

tergolong baik untuk kehidupan makrozoobenthos. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai pH yaitu 6. Menurut Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, standar baku mutu nilai pH yang mendukung untuk kehidupan biota adalah berkisar antara 7-8. Sebagian besar biota akuatik sangat sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH antara 7-8 (Effendi, 2003). Dengan demikian dapat dikatakan nilai pH di perairan Pulau Pasumpahan tidak mendukung untuk kehidupan biota laut.

Tipe Sedimen

Berdasarkan analisis yang dilakukan di Laboratorium Kimia laut dapat dikatakan bahwa tipe sedimen yang mendominasi yaitu berpasir (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Rata-rata Pengukuran Fraksi Sedimen di Zona Intertidal Pulau Pasumpahan

Stasiun	Transek	% Fraksi Sedimen			Tipe Sedimen
		Kerikil	Pasir	Lumpur	
1	1	70,02	28,49	1,50	Kerikil berpasir
	2	72,56	20,21	7,23	Kerikil berpasir
	3	51,80	45,14	3,06	Kerikil berpasir
2	1	11,66	82,05	6,29	Pasir
	2	35,51	62,73	1,75	Pasir berkerikil
	3	93,67	5,81	0,52	Kerikil
3	1	12,81	76,64	10,55	Pasir
	2	17,18	77,49	5,33	Pasir
	3	11,58	80,39	8,03	Pasir

Kandungan Bahan Organik Pada Sedimen

Berdasarkan analisis kandungan bahan organik yang dilakukan di Laboratorium Kimia Laut diperoleh nilai rata-rata kandungan bahan organik sedimen di stasiun 1 : 13,74%, stasiun 2 : 14,38% dan stasiun 3 : 7,78% (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Rata-rata Analisis Kandungan Bahan Organik pada Sedimen

Stasiun	Rata-rata Kandungan Bahan Organik (%)
1	13,74
2	14,38
3	7,78

Jenis dan Kelimpahan Makrozoobenthos

Pengamatan yang dilakukan di Laboratorium Biologi Laut dapat dilihat bahwa jenis makrozoobenthos yang ditemukan di zona intertidal Pulau Pasumpahan diperoleh 4 kelas yaitu, Crustacea, Bivalvia, Echinodermata dan Gastropoda. Dilihat dari kelas yang didapat, Crustacea mempunyai jenis terbanyak yaitu 4 spesies, Bivalvia 1 spesies, Echinodermata 1 spesies dan Gastropoda 3 spesies (Tabel 4).

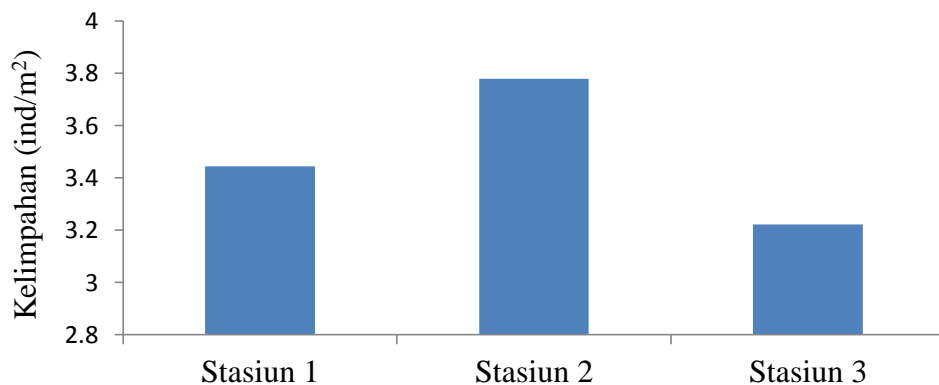
Tabel 4. Jenis-jenis Makrozoobenthos yang Ditemukan

Stasiun	Kelas	Spesies	Jumlah
1	Custacea	<i>Ocypode cordimanus</i>	5
		<i>Thalamita crenata</i>	1
		<i>Sesarma bidens</i>	1
		<i>Ocypode quadrata</i>	1
2	Bivalvia	<i>Atactodea striata</i>	23
	Crustacea	<i>Ocypode cordimanus</i>	7
		<i>Thalamita crenata</i>	1
	Bivalvia	<i>Atactodea striata</i>	21
	Gastropoda	<i>Coenobita</i> sp	2
		<i>Littoraria</i> sp	2
	Echinodermata	<i>Acanthaster planci</i>	1
3	Crustacean	<i>Ocypode cordimanus</i>	7
		<i>Thalamita crenata</i>	3
	Bivalvia	<i>Atactodea striata</i>	16
	Gastropoda	<i>Coenobita</i> sp	2
		<i>Strombus</i> sp	1

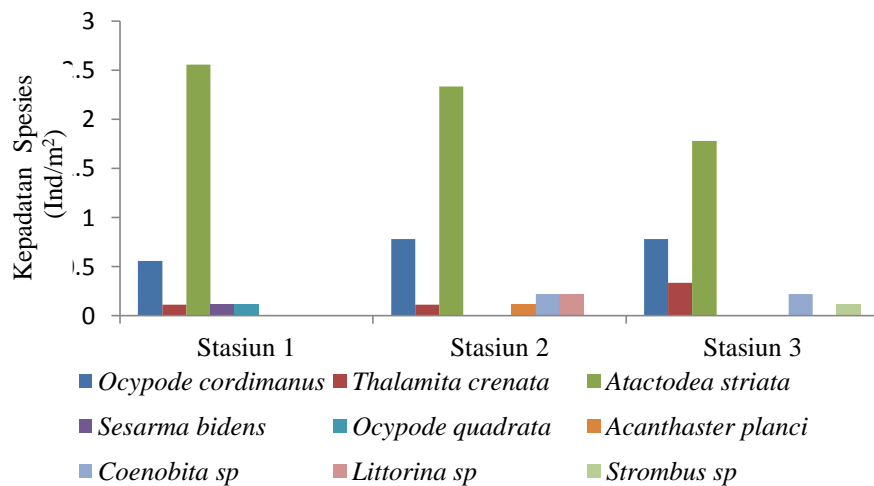
Berdasarkan analisis yang dilakukan, kelimpahan makrozoobenthos di perairan Pulau Pasumpahan berkisar antara 3,22-3,78 ind/m². Berdasarkan pada Tabel 5 kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan terendah pada stasiun 3 (Tabel 5). Perbandingan rata-rata kelimpahan makrozoobenthos pada perairan Pulau Pasumpahan dapat dilihat pada (Gambar 1).

Tabel 5. Nilai Rata-rata Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pulau Pasumpahan

Stasiun	Kelimpahan Makrozoobenthos (Ind/m ²)
1	3,44
2	3,78
3	3.22

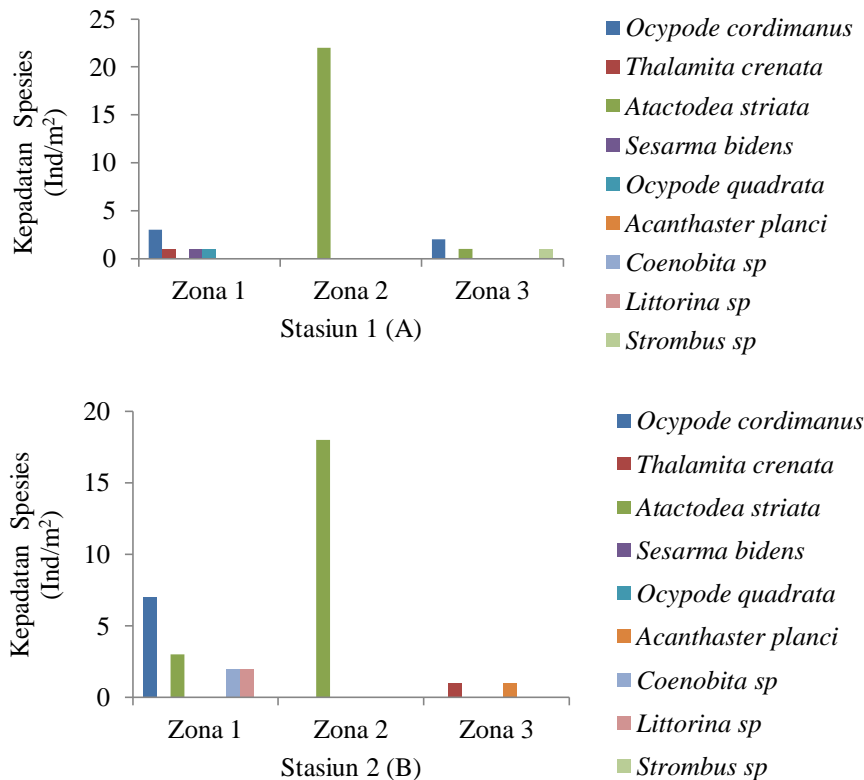
**Gambar 1.** Grafik Nilai Rata-rata Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pulau Pasumpahan

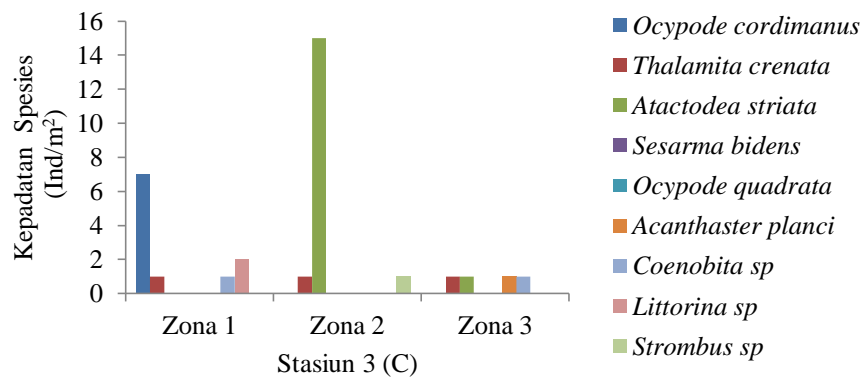
Terdapat perbedaan nilai kepadatan spesies makrozoobenthos yang signifikan antara Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kepadatan Spesies Makrozoobenthos pada setiap Stasiun di Perairan Pulau Pasumpahan

Pada Gambar 2 diatas, dapat dilihat bahwa spesies *Atactodea striata* bisa dijumpai pada setiap stasiun dimana nilai kepadatan tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 3. Selanjutnya untuk melihat kepadatan spesies makrozoobenthos antar zona pada setiap stasiun dapat dilihat pada gambar berikut :





Gambar 3. Grafik Kepadatan Spesies Makrozoobentos Antar Zona pada Stasiun 1 (A), Stasiun 2 (B) dan Stasiun 3 (C)

Dari Gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa spesies *Atactodea striata* dapat dijumpai pada setiap stasiun dimana terdapat pada zona 2. Dimana kepadatan tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 22 ind/m², stasiun 18 ind/m² dan stasiun 3 yaitu 15 ind/m².

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), Indeks Dominansi (C) dan Pola Sebaran

Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh nilai rata-rata indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi jenis makrozoobentos di stasiun 1 yaitu indeks keanekaragaman 0,40, indeks keseragaman 0,12 dan nilai indeks dominansi 0,18. Pada stasiun 2 diperoleh nilai indeks keanekaragaman 0,57, indeks keseragaman 0,16 dan nilai indeks dominansi 0,13. Pada stasiun 3 diperoleh nilai indeks keanekaragaman yaitu 0,57, indeks keseragaman 0,19 dan indeks dominansi 0,12 (Tabel 6).

Tabel 6. Rata-rata Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Jenis Makrozoobentos di Perairan Pulau Pasumpahan

Stasiun	Keanekaragaman (H')	Keseragaman(E)	Dominansi (C)
1	0,40	0,12	0,18
2	0,57	0,16	0,13
3	0,57	0,19	0,12

Pada Tabel 6 dapat kita lihat bahwa nilai rata-rata indeks keanekaragaman jenis setiap stasiun di perairan Pulau Pasumpahan berkisar antara 0,40-0,57, nilai indeks keanekaragaman tersebut menunjukkan bahwa $H < 1$: tinggi, artinya keanekaragaman jenisnya rendah dengan sebaran individu tidak merata. Berarti perairan tersebut telah mengalami tekanan (gangguan) atau struktur komunitas organisme yang ada berada dalam keadaan yang tidak baik (Kasry *et al.*, 2012). Dari Tabel 6 dapat kita lihat bahwa nilai rata-rata indeks keseragaman jenis setiap stasiun di perairan Pulau Pasumpahan berkisar antara 0,12-0,19. Menurut Weber dalam Kasry *et al.* (2012), apabila nilai indeks keseragaman (E) mendekati 0

(<0,5) berarti keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan tidak seimbang berarti terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun makanan. Sedangkan nilai rata-rata indeks dominansi setiap stasiun di perairan Pulau Pasumpahan berkisar antara 0,12-0,18. Menurut Simpson *dalam* Kasry *et al.* (2012), nilai indeks dominansi jenis mendekati 0 berarti tidak ada spesies yang mendominasi di perairan tersebut.

Pola Sebaran (Id)

Hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai pola sebaran pada stasiun 1-3 yaitu berkisar antara 3,21-5,09, yang berarti pola penyebaran makrozoobenthos disetiap stasiun yaitu mengelompok, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada (Tabel 7).

Tabel 7. Pola Sebaran Makrozoobenthos di Perairan Pulau Pasumpahan

Stasiun	Id	Pola Sebaran
1	5,09	Mengelompok
2	3,74	Mengelompok
3	3,21	Mengelompok

Berdasarkan Tabel 7 di atas dapat kita lihat bahwa pola sebaran makrozoobenthos di Perairan Pulau Pasumpahan yaitu mengelompok. Menurut Kamalia (2013) bahwa jika nilai pola sebaran atau $Id > 1$ berarti menunjukkan pola sebaran *clumped* atau mengelompok.

KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis makrozoobenthos yang ditemukan di perairan Pulau Pasumpahan terdiri atas 4 kelas, yaitu Crustacea, Bivalvia, Echinodermata dan Gastropoda. Dilihat dari kelas yang didapat, Crustacea memiliki jenis terbanyak yaitu 4 spesies, Bivalvia 1 spesies, Echinodermata 1 spesies dan Gastropoda 3 spesies dengan nilai kelimpahan berkisar 3,22-3,78 ind/m². Pada setiap stasiun spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *Atactodea striata*. Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') pada daerah penelitian tergolong rendah, nilai indeks keseragaman jenis (E) organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang, sedangkan nilai indeks dominansi (C) menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi di perairan tersebut. Nilai pola sebaran (Id) makrozoobenthos pada daerah penelitian menunjukkan bahwa penyebaran organisme makrozoobenthos yaitu mengelompok.

Pada penelitian parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini seperti suhu, salinitas dan pH. Disarankan pada penelitian berikutnya diharapkan melakukan pengukuran parameter lingkungan yang lebih banyak seperti DO, BOD dan kecepatan arus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Nur Arifin, S.Pi., Mestika Yunas, A.Md., Helvitri, S.Farm., Rahmi Susanti, S.Pi, Sella Safitri dan Roli Setria Permana.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 2001. Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Jakarta. UI Press.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Fajri, N. 2013. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Pantai Kuwang Wae Kabupaten Lombok Timur. *Educatio*. 8 (2) : 81-100.
- Hutabarat, S dan S. M. Evans. 2000. Pengantar Oceanografi. Universitas Indonesia. Press Jakarta.
- Kamalia, M. 2013. Pola Sebaran Gastropoda di Ekosistem Mangrove Kelurahan Ayun Sakti Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. UMRAH. Tanjungpinang.
- Kasry, A., N. Elfajri, dan R. Agustina. 2012. Penuntun Praktikum Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan Oleh Samingan T. FMIPA IPB. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Press.
- Pratiwi, R. dan O. Astuti. 2012. Biodiversitas Krustasea (*Decapoda, Brachyura, macrura*) dari Ekspedisi Perairan Kendari 2011. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 17(1) : 8-14.