

JURNAL

**STRUKTUR KOMUNITAS EPI-MAKROZOOBENTOS DI PERAIRAN
PULAU PANDAN KAWASAN TAMAN WISATA PERAIRAN (TWP)
PULAU PIEH SUMATERA BARAT**

OLEH

INDRA Y.P. SIHALOHO



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

STRUKTUR KOMUNITAS EPI-MAKROZOOBENTOS DI PERAIRAN PULAU PANDAN KAWASAN TAMAN WISATA PERAIRAN (TWP) PULAU PIEH SUMATERA BARAT

Oleh:

Indra Y P Sihaloho¹⁾, Joko Samiaji²⁾ dan Syafruddin Nasution²⁾

e_mail : indrasihaloho65@gmail.com

ABSTRAK

Epi-makrozoobentos adalah hewan yang hidup di permukaan substrat dasar perairan dan berukuran lebih dari 1 mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas epi-makrozoobentos yang meliputi : komposisi jenis, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dominansi dan hubungan antara kandungan bahan organik total sedimen terhadap kelimpahan epi-makrozoobentos. Parameter lingkungan yang diukur meliputi parameter fisika-kimia perairan (suhu, kecepatan arus, salinitas, pH dan DO) sebagai faktor pendukung kehidupan epi-makrozoobentos. Jenis epi-makrozoobentos di perairan Pulau Pandan ditemukan sebanyak 17 spesies dari 14 family, 7 kelas dan 14 genus dengan komposisi jenis yaitu kelas Gastropoda 74 %, Echinoidea 9,6 %, Malacostraca 8,6 %, Bivalva 3 %, Asteroidea 2,6 % dan Holothuridea 2,2 %. Kelimpahan epi-makrozoobentos di perairan Pulau Pandan berkisar 4,5 – 6,6 ind/m² dengan rata-rata 5,3 ind/m². Nilai Indeks keragaman berkisar 2,45 – 2,86, Indeks Dominansi berkisar 1,14 – 1,21 dan Indeks Keseragaman berkisar 0,62 – 0,81. Kandungan bahan organik total sedimen berkisar 1,70 - 2,57 %. Berdasarkan Indeks keanekaragaman (H') perairan Pulau Pandan tergolong tercemar sedang dan keanekaragaman sedang. Secara umum, keadaan fisika kimia perairan Pulau Pandan masih dapat mendukung kehidupan organisme epi-makrozoobentos.

Kata kunci : Struktur komunitas, epi-makrozoobentos, bahan organik, Pulau Pandan.

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Community Structure epi-macrozoobentos in water of Pandan Island Aquatic Tourism Area Pieh Island West Sumatera

by :

Indra Y P Sihaloho¹⁾, Joko Samiaji²⁾ and Syafruddin Nasution²⁾

e_mail : indrasihaloho65@gmail.com

ABSTRACT

Epi-macrozoobentos are animals that live on the surface of a water base substrate and are larger than 1 mm in size. This study aims to determine the structure of epi-macrozoobenthic community which includes: species composition, abundance, diversity, uniformity, dominance and the relationship between the total organic content of sediment to epi-macrozoobenthic abundance. Environmental parameters measured include physics-chemical parameters of waters (temperature, velocity, salinity, pH and DO) as life-supporting factors of epi-macrozoobentos. The species of epi-macrozoobentos in the waters of Pandan Island were found to be 17 species from 14 families, 7 classes and 14 genera with species composition ie 74% Gastropoda class, Echinoidea 9.6%, Malacostraca 8.6%, Bivalva 3%, Asteroidea 2.6 % and Holothuridea 2.2%. Epi-macrozoobenthic abundance in Pandan Island waters ranged from 4.5 to 6.6 ind / m² with an average of 5.3 ind / m². The diversity index values ranged from 2.45 to 2.86, the dominance index ranged from 1.14 to 1.21 and the uniformity index ranged from 0.62 to 0.81. The total organic content of sediments ranged from 1.70 to 2.57%. Based on the diversity index (H') of Pandan Island waters classified as moderate and medium diversity. In general, the state of the chemical physics of Pandan Island waters can still support the life of epi-macrozoobenthic organisms.

Keywords: Community structure, epi-macrozoobentos, Organic matter, Pandan Island.

¹⁾ Student of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau, Pekanbaru.

²⁾ Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau, Pekanbaru.

PENDAHULUAN

Kawasan Taman Wisata Perairan (TWP) Pulau Pieh dan laut di sekitarnya merupakan salah satu wilayah konservasi perairan nasional yang terletak di Provinsi Sumatera Barat. TWP Pulau Pieh berada di sebelah barat wilayah administratif Kota Padang, Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman. Sebelum diserahkan ke Kementerian Kelautan dan Perikanan, kawasan ini merupakan Kawasan Pelestarian Alam (KPA) dengan fungsi sebagai Taman Wisata Alam Laut (TWAL) Pulau Pieh yang pengelolaannya berada di bawah Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Sumatera Barat Kementerian Kehutanan.

Ada 5 pulau yang tergabung ke dalam kawasan TWP Pieh yakni: Pulau Air, Pulau Bando, Pulau Toran, Pulau Pieh dan Pulau Pandan (BKSDA Sumatera Barat, 2015). Pulau Pandan memiliki luas 16,6 ha dan memiliki topografi pantai yang landai dan berpasir. Pulau Pandan memiliki potensi bahari dan potensi biota lautnya, potensi yang dimiliki Pulau Pandan diantaranya terumbu karang, topografi bawah laut, ikan karang, penyu dan makrozoobentos.

Pada wilayah TWP Pulau Pieh telah terdapat peningkatan aktivitas masyarakat. Diantara aktivitas itu adalah para nelayan yang menangkap ikan menggunakan bom. Kondisi ini berpengaruh secara langsung terhadap kelangsungan hidup biota laut yang ada di perairan tersebut dan juga akan sangat berpengaruh terhadap parameter kualitas lingkungannya. Faktor lingkungan yang tidak stabil tersebut pada akhirnya berpengaruh pada struktur komunitas mahluk hidup yang ada di perairan termasuk salah satunya adalah komunitas epi-makrozoobentos, dimana dapat dijadikan sebagai indikator baik atau tidaknya kualitas perairan laut.

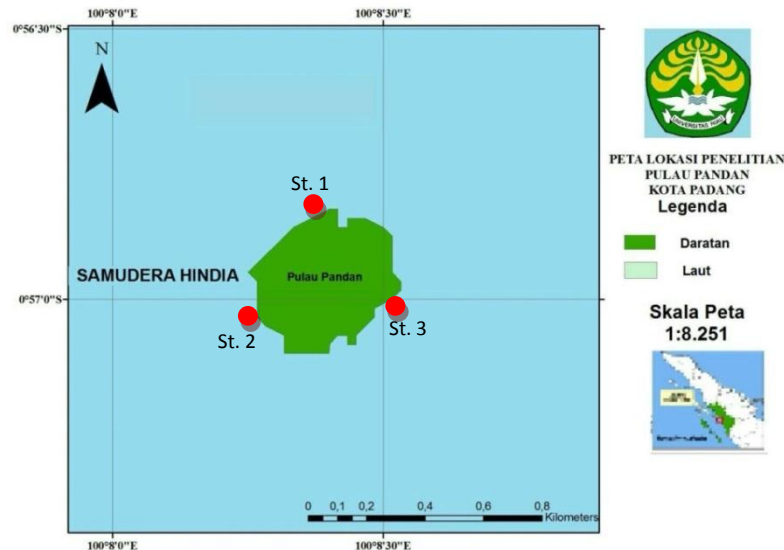
Epi-makrozoobentos adalah hewan invertebrata yang hidup di permukaan substrat dasar perairan dan berukuran lebih dari 1 mm (Graaf *et al.*, 2009). Epi-makrozoobentos bersifat relatif menetap pada permukaan dasar perairan, sehingga makrozoobentos juga dapat di jadikan sebagai bioindikator kualitas perairan. Tekanan ekologis yang berlebihan dapat mengurangi kelimpahan organisme ini sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem pada perairan. Berdasarkan hal tersebut dan perkembangan kondisi di TWP Pulau Pieh menjadikan penulis melakukan penelitian tentang Struktur Komunitas Epi-makrozoobentos di Perairan Pulau Pandan kawasan TWP Pieh Sumatera Barat.

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah tentang ekologi komunitas epi-makrozoobentos di Pulau Pandan dan dari struktur komunitas epi-makrozoobentos juga dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan sehingga dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam menentukan perencanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan di masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Mei - Juni 2017 bertempat di Pulau Pandan kawasan TWP Pieh Sumatera Barat (Gambar 1). Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Laut dan untuk analisis bahan organik total dilakukan di Laboratorium Kimia Laut yang berlangsung pada bulan Juni - Juli 2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Yaitu dengan cara melakukan pengambilan sampel serta

pengamatan parameter kualitas perairan, yang meliputi: suhu, pH, kecerahan, salinitas dan kecepatan arus. yang selanjutnya dilakukan analisis sampel di Laboratorium Biologi Laut dan Kimia Laut Universitas Riau.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengambilan sampel epi-makrozoobentos dilakukan di 3 stasiun (Gambar 1), tiap stasiun terdiri dari 3 transek, setiap transek terdiri dari 3 petakan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$. Pengambilan sampel epi-makrozoobentos dilakukan dengan menarik garis transek dari batas surut hingga 20 m menuju ke arah darat dan di letakkan petakan di awal garis dan dilanjutkan tiap 10 m untuk lokasi pengambilan sampel. Pengambilan sampel epi-makrozoobentos dilakukan dengan mengambil langsung makrozoobentos yang terdapat didalam petakan, kemudian dimasukkan ke dalam kantong sampel berlabel dan diberi formalin 10 %, dan juga diambil sampel sedimen dari tiap titik pengambilan sampel.

Untuk mengetahui kandungan bahan organik sedimen dilakukan dengan metode Loss on Ignition (Mucha *et al.*, 2003). Kelimpahan makrozoobenthos dihitung berdasarkan jumlah individu per satuan luas (ind/m^2) menurut (Odum, 1993). Untuk menentukan keragaman jenis makrozoobenthos digunakan indeks Shannon and Weaver (dalam Odum, 1993). Guna mengetahui apakah ada suatu spesies yang mendominasi dapat diketahui dengan indeks Simpson (C) (Odum, 1993). Hubungan antara persentase bahan organik total dalam sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos dilihat berdasarkan analisis regresi linier sederhana menurut Sudjana (1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Pandan berada pada Kawasan Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis Pulau ini berada pada $00^{\circ}56'58'' \text{ LS}$ - $100^{\circ}8'23'' \text{ BT}$ dan memiliki luas sebesar 16,6 hektar dengan rincian 14,8 hektar daratan yang ditutupi oleh vegetasi kelapa, hutan dan 0,8 hektar hamparan pasir, keliling pulau ini adalah 1.601 meter. Jarak terdekat ke daratan Pulau Sumatera (garis lurus) adalah 23.650 m. berdasarkan posisi geografisnya Pulau Pandan

memiliki batas-batas yaitu; di sebelah utara berbatasan dengan Pulau Pieh, sebelah selatan berbatasan dengan Pulau Toran, sebelah timur berbatasan dengan Pulau Sibuntar sedangkan sebelah barat langsung berhadapan dengan Samudera Hindia (Loka Kawasan Konservasi Perairan Nasional Pekanbaru, 2010), substrat dasar perairan berupa campuran antara pecahan karang, karang mati dan pasir.

Setiap stasiun penelitian memiliki karakteristik yang hampir sama seperti suhu, salinitas, pH, kecepatan arus (Tabel 1). Hal tersebut dikarenakan lokasi stasiun penelitian diasumsikan memiliki karakteristik masa air yang tidak jauh berbeda.

Tabel 1. Parameter kualitas perairan

Stasiun	Koordinat	Salinitas (ppt)	Kec. Arus (m/s)	Suhu (°C)	pH
1	100°8'23'' BT, 00°56'48'' LS	33	0,5	29	8
2	100°8'16'' BT, 00°57'7'' LS	35	0,8	29	8
3	100°8'35'' BT, 00°56'59'' LS	33	0,4	30	8
Rata-rata		33,6	0,5	29,3	8

Hasil pengamatan jenis epi-makrozoobentos di Pulau Pandan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan kelimpahan epi-makrozoobentos tiap stasiun di Perairan Pulau Pandan.

St Kelas	Family	Genus	Spesies	Kelimpahan (ind/m ²)	
1	Gatropoda	Cerithiidae	<i>Pseudovertagus</i>	<i>Pseudovertagus aluco</i>	0,44
		Littorinidae	<i>Littorina</i>	<i>Littorina</i> sp.	0,68
		Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	<i>Latirolagena smaragdula</i>	0,79
		Cypraeinae	<i>Cypreae</i>	<i>Cypreae tigris</i>	0,33
			<i>Cypreae</i> sp.	0,89	
	Bivalva	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>Tridacna gigas</i>	0,22
Echinoidea	Diadematidae	<i>Echinothrix</i>	<i>Echinothrix diadema</i>	0,89	
Asteroidea	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>Acanthaster planci</i>	0,33	
2	Gatropoda	Cypraeinae	<i>Cypreae</i>	<i>Cypreae</i> sp.	0,89
		Littorinidae	<i>Littorina</i>	<i>Littorina</i> sp.	0,79
		Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	<i>Latirolagena smaragdula</i>	1,78
		Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>Turbo bruneus</i>	0,56
	Malacostraca	Pilumnidae	<i>Pilumnus</i>	<i>Pilumnus histellus</i>	0,11
	Holothuridea	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>Holothuria atra</i>	0,33
Echinoidea	Diadematidae	<i>Echinothrix</i>	<i>Echinothrix diadema</i>	0,44	
3	Gastropoda	Cypraeinae	<i>Cypreae</i>	<i>Cypreae helvola linnaeus</i>	1,22
		Littorinidae	<i>Littorina</i>	<i>Littorina</i> sp.	1
		Strombidae	<i>Lambis</i>	<i>Lambis millepeda</i>	0,22
		Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	<i>Latirolagena smaragdula</i>	1,65
		Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>Nassarius echinatus</i>	0,44
		Conidae	<i>Conus</i>	<i>Conus</i> sp.	0,33
	Bivalva	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>Tridacna qigas</i>	0,22

Dari tabel diatas didapat kelas Gastropoda merupakan kelas yang paling dominan pada semua stasiun penelitian dan kelas Bivalva merupakan kelas yang paling jarang ditemui pada semua daerah penelitian. Berdasarkan hasil analisis terlihat untuk nilai kelimpahan epi-makrozoobentos di Perairan Pulau Pandan berkisar antara 4,5 - 6,6 Ind/m². Berdasarkan pada (Tabel 3) diperoleh Stasiun 3 memiliki kelimpahan makrozoobentos yang lebih tinggi dibandingkan Stasiun 1 dan 2.

Tabel 3. Kelimpahan (Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi) Epi-makrozoobentos di Perairan Pulau Pandan.

Stasiun	Kelimpahan/transek (Ind/m ²)	Kelimpahan/stasiun (Ind/m ²)
1	7,3	4,5 $\pm$ 2,92
	3	
	3,3	
2	5,3	4,8 $\pm$ 1,54
	4	
	5,3	
3	10	6,6 $\pm$ 2,82
	5,6	
	4,6	

Berdasarkan analisis yang dilakukan (Lampiran 8) diperoleh nilai rata-rata indeks keragaman, indeks dominansi dan indeks keseragaman jenis epi-makrozoobentos di Stasiun 1 yaitu indeks keragaman yaitu 2,86, indeks dominansi yaitu 0,14 dan nilai indeks keseragaman adalah 0,77. Stasiun 2 diperoleh indeks keragaman yaitu 2,45, indeks dominansi yaitu 0,21 dan indeks keseragaman adalah 0,63. Stasiun 3 diperoleh indeks keragaman yaitu 2,84, indeks dominansi yaitu 0,16 dan indeks keseragaman adalah 0,81 (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata Nilai Indeks Keragaman (H'), Dominansi (C) dan Keseragaman (E) Jenis Makrozoobentos di perairan Pulau Pandan.

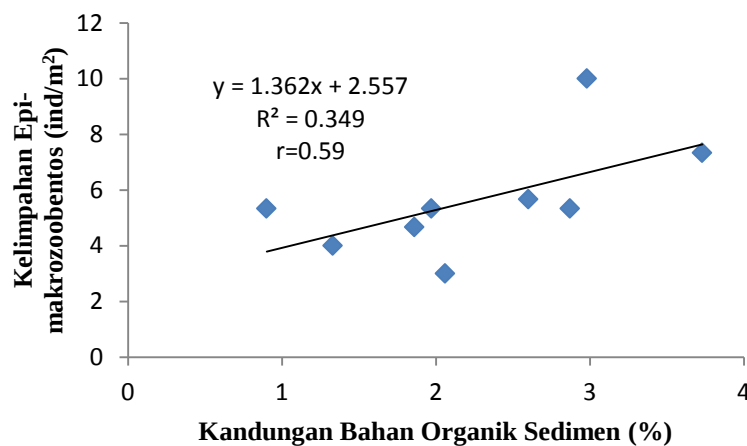
Stasiun	Keragaman (H')	Dominansi (C)	Keseragaman (E)
1	2.866	0.147	0.779
2	2.459	0.217	0.626
3	2.841	0.164	0.816

Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Oseanografi Kimia Laut didapat kandungan bahan organik total (BOT) sedimen berkisar antara 1,70 - 2,57. Berdasarkan nilai BOT yang diperoleh menunjukkan bahwa, nilai BOT untuk semua stasiun pengamatan disekitar perairan Pulau Pandan tergolong rendah. Nilai BOT tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu dengan nilai 2,57 dan pada stasiun 2 memiliki nilai BOT yang terendah yaitu dengan nilai 1,70. Berikut hasil nilai BOT untuk tiap stasiunnya yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kandungan Bahan Organik Total (BOT) rata-rata (Standar Deviasi) di perairan Pulau Pandan

Stasiun	Nilai kandungan BOT (rata rata standar deviasi)
1	2,57 ± 1
2	1,70 ± 1,04
3	2,48 ± 0,57

Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobentos, diperoleh persamaan regresi yaitu $y = 1,362x + 2,557$, koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,349 serta koefisien korelasi (r) sebesar 0,59 (Gambar 7)



Gambar 2. Hubungan kandungan bahan organik total sedimen dengan kelimpahan epi-makrozoobentos di perairan Pulau Pandan.

pembahasan

Secara umum faktor fisika kimia perairan Pulau Pandan masih menunjukkan kisaran yang mendukung kehidupan biota laut termasuk kehidupan Epi-makrozoobentos. Hal ini ditunjang dengan keberadaan pulau tersebut yang relatif jauh dari daerah pantai daratan utama (Pulau Sumatera) atau pengaruh dari muara sungai. Dengan demikian ekosistem hewan-hewan yang berasosiasi dengannya akan tumbuh hidup serta berkembang dengan baik jika tidak ada gangguan, khususnya yang berasal dari aktivitas manusia seperti limbah rumah tangga, sampah, penggunaan potas dan pengeboman (LKKPN Pekanbaru, 2010). Kisaran suhu, salinitas dan pH yang diambil pada lokasi penelitian masih merupakan kisaran pengukuran kualitas perairan yang normal untuk wilayah tropis dan masih berada pada kisaran baku mutu air laut untuk biota menurut Kep.Men.LH.No.51 tahun 2004 (MENLH, 2004) dengan kisaran suhu 28 - 30 °C, salinitas > 33 - 34 ppt, pH 7 - 8,5.

Pengamatan jenis Epi-makrozoobentos memperoleh organisme yang berasal dari enam kelas yaitu Gastropoda, Bivalva, Malacostraca, Holothuroidea, Echinoidea dan Asteroidea. Dilihat dari kelas yang didapat, Gastropoda mempunyai jenis terbanyak pada semua stasiun yaitu 8 spesies, diikuti oleh Malacostraca dengan 2 spesies, Bivalva, Holothuroidea, Echinoidea dan Asteroidea masing masing dengan 1 spesies. Komposisi kelas yang paling mendominasi di semua stasiun adalah kelas Gastropoda. Hal ini disebabkan karena kelas tersebut termasuk ke dalam filum Moluska, dimana Moluska merupakan salah satu filum yang memiliki anggota paling banyak diantara anggota organisme perairan yang lainnya yakni 80.000 spesies hidup dan 35.000 spesies fosil (Simamora, 2009). Berdasarkan

analisis yang dilakukan kelimpahan makrozoobentos di Stasiun 3 dengan rata-rata 6,6 ind/m². Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan di Stasiun 2 (4,8 ind/m²) dan stasiun 1 (4,5 ind/m²) (Tabel 7). Dari angka tersebut, maka semua stasiun tergolong dalam kategori sedang atau semua stasiun memiliki struktur komunitas organisme yang sedang.

Nilai Indeks Keragaman, Dominansi dan Keseragaman yang diperoleh secara umum (Tabel 7) menunjukkan bahwa, pada beberapa stasiun pengamatan ditemukan nilai indeks ekologi yang tidak terlalu signifikan. Untuk nilai Indeks keragaman tertinggi ditemukan pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 2,86, pada stasiun 3 (2,84) dan pada stasiun 2 (2,45). Berdasarkan kategori indeks Keragaman, nilai ini tergolong sedang. Shannon-Wiener dalam Dahuri (1994) menyatakan bahwa bila: $1 < H' < 3$ maka keragaman sedang penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera sedang, kestabilan komunitas sedang dan keadaan perairan telah tercemar sedang.

Selanjutnya Indeks Dominansi makrozoobentos terlihat bervariasi. Pada semua stasiun diperoleh kisaran antara 0,14 - 0,21. Dari nilai tersebut berarti pada semua stasiun tidak terjadi dominansi, dominasi yang tinggi terdapat pada stasiun 2 dan indeks dominansi terendah terdapat pada stasiun 1. Berdasarkan kategori indeks dominansi (Odum, 1971) nilai yang diperoleh menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi. Hal ini berarti dominansi jenis makrozoobentos yang merata menandakan ekosistem tersebut mempunyai keseragaman yang merata.

Untuk Indeks Keseragaman nilainya berkisar antara 0,62 - 0,81 dengan nilai tertinggi ditemukan di stasiun 3 (nilai 0,81) dan nilai terendah terdapat pada stasiun 2 (0,62). Nilai indeks keseragaman ini menandakan bahwa keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun terhadap makanan. Tinggi nilai indeks keseragaman untuk tiap-tiap stasiun menandakan, selain jenis yang ditemukan tinggi, jumlah kelimpahan individunya merata atau tidak ada jenis makrozoobentos yang mendominasi. Komunitas yang stabil menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu merata (Odum, 1971).

Hasil analisis regresi linier sederhana antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobentos di Perairan Pulau Pandan diperoleh persamaan regresinya (Gambar 6) $y = 1,362x + 2,557$, koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,349 serta koefisien korelasi (r) sebesar 0,59. Nilai r menyatakan hubungan yang kuat, sesuai dengan Sabri dan Hastono (2007) dengan nilai $r = 0,51-0,75$, artinya hubungan kuat. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui pengaruh bahan organik sedimen terhadap kelimpahan makrozoobentos sebesar 35 % sementara 65 % dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya yaitu fisika-kimia perairan seperti oksigen terlarut, kecepatan arus, substrat dasar dan kegiatan antropogenik. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik sedimen memberikan pengaruh terhadap kelimpahan makrozoobentos (H_1 diterima).

KESIMPULAN DAN SARAN

Epi-makrozoobentos yang ditemukan pada semua stasiun penelitian berjumlah sebanyak 6 kelas, diantaranya: Gastropoda, Bivalva, Malacostraca, Asteroidea, Holothuroidea, dan Echinoidea, dengan nilai kelimpahan 4,5 - 6 Ind/m², kelas Gastropoda

merupakan kelas yang mendominasi pada semua stasiun. Keragaman (H') pada daerah penelitian tergolong sedang. Ini berarti jumlah individu tiap spesies tidak seragam dan tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi (C) pada setiap stasiun mendekati nol yang berarti tidak ada jenis makrozoobentos yang mendominasi dan nilai indeks keseragaman (E) $> 0,5$ berarti perairan berada dalam keadaan seimbang tidak terjadi persaingan tempat atau pun makanan. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa keterkaitan kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobentos menunjukkan hubungan yang kuat dan positif yaitu semakin tinggi kandungan bahan organik maka kelimpahan makrozoobenthos akan semakin tinggi juga (H_1)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para Bapak Pembimbing Dr. Ir. Joko Samiaji, M.Sc. dan Dr. Ir. Syafruddin Nasution, M.Sc. atas bimbingan yang diberikan kepada penulis dan juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi. 2002. Pemanfaatan Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Perairan Pesisir. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bengen, D.R., Widodo dan S. Haryadi., 1995. Tipologi Fungsional Komunitas Makrozoobentos Sebagai Indikator Perairan Pesisir Muara Jaya, Bekasi. Laporan penelitian. Lembaga Penelitian IPB. Bogor
- BKSDA. 2015. Zonasi Taman Wisata Perairan Pulau Pieh. Sumatera Barat.
- Brower, J. E, J. H. Zar dan C. N. von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 3th ed. WMC Brown Company Publisher. Dubuque, Iowa. 237 hal.
- Cheesmann B. 2003. Signal 2.iv – A System for Macroinvertebrate (Water Bgfs) In Australia Rivers. Canberra Australia: Departement of The Environment Heritage GPO Box 787.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Gosner, K. L. 1971. Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates. Curator of Zoology the Newark. Museum Newark. New Jersey. 693 p.
- Lawrence, E. 2005. Henderson's Dictionary of Biology. Harlow, Pearson Prentice Hall.
- LKKPN, Kondisi Umum Kawasan TWP Pieh. Sumatera Barat.

- Littay M., D. Priosambodo, H. Asmus dan A. Saleh, 2007. Makrozoobentos yang Berasosiasi dengan Padang Lamun di Perairan Pulau Barrang Lompo, Makassar Sulawesi Selatan. Pusat Penelitian Biologi, 8 (1): ISSN 0126 - 1754 .
- Markert, BA. 2003. Bioindicators and Biomonitor (Principles, Concepts and Applications). United States: Elsevier Publications.
- Mason, CF. 1993. Biology of Freshwater Pollution. New York: Longman Scientific and Technical.
- Minggawati I. 2013. Struktur komunitas makrozoobentos di Perairan Rawa Banjiran Sungai Rungan, Kota Palangka Raya. Ilmu Hewani Tropika 2(2): 64-67.
- Nontji, A. (2002). Laut Nusantara. Jakarta, Djambatan.
- Odum, E. P. (1993). Dasar-dasar Ekologi. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Oemarjati, B.S dan W Wardhana. 1990. Taksonomi Avertebrata. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Romimohtarto. K dan S Juwana. 2001. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut. Djambatan. Jakarta.
- Rosenberg And Resh, 1993. "Analisis Struktur Komunitas Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak". 3(1): 81-88.
- Samiaji, J. 2012. Bahan Kuliah Ekologi Laut Tropis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setyobudiandi, I. 1997. Makrozoobentos. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Simamora, D. R. 2009. Studi Keanekaragaman Makrozoobentos di Aliran Sungai Padang, Kota Tebing Tinggi. Skripsi FMIPA USU. Medan.
- Soewignyo S. B., Y Widigdo, M Wardiatno dan Krisanti. 1998. Avertebrata Air. Jilid ke-2. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.
- Sudjana. 2005. Metoda Statistika. Tarsito, Bandung. 485 hal.
- Susanto, P. 2000. Pengantar Ekologi Hewan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Tanjung, A. 1995. Distribusi Makrozoobenthos di Zona Intertidal Selat Morong Kabupaten Bengkalis Riau. PUSLIT-UNRI. Pekanbaru. 27 hal (tidak diterbitkan).