

**JURNAL**

**HUBUNGAN SUBSTRAT DASAR DENGAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTHOS  
DI PANTAI PELAWAN PULAU KARIMUN BESAR KABUPATEN KARIMUN  
PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

**OLEH**

**MUHAMMAD RIZKI FADLY**

**1304112461**



**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2017**

# HUBUNGAN SUBSTRAT DASAR DENGAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTHOS DI PANTAI PELAWAN PULAU KARIMUN BESAR KABUPATEN KARIMUN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Oleh

**Muhammad Rizki Fadly<sup>1</sup>, Rifardi<sup>2</sup> dan Efriyeldi<sup>2</sup>**

Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau  
Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia  
Email: rizkifadly287@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara ukuran partikel substrat dasar dan bahan organik dengan kelimpahan makrozoobenthos di Pantai Pelawan. Penelitian ini dilaksanakan di perairan Pantai Pelawan Pulau Karimun Besar Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Metode yang digunakan adalah survey. Penentuan titik sampling menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel di lapangan telah dilaksanakan pada bulan Februari 2017 dan analisis fraksi sedimen di Laboratorium Kimia Laut serta identifikasi makrozoobenthos dilakukan di Laboratorium Biologi Laut pada bulan Maret 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi *sand* mendominasi pada lokasi penelitian, dengan persentase antara 45.64-95.69%. Kandungan bahan organik di perairan pantai Pelawan tergolong rendah yakni berkisar 0.42-5.07 %. Jenis makrozoobenthos dari pengamatan penelitian diperoleh 1 kelas yaitu dari kelas Gastropoda yang terdiri dari 17 spesies dengan nilai kelimpahan antara 8.3-112.5 Ind/m<sup>2</sup>. Hubungan antara ukuran partikel substrat dasar dan bahan organik dengan kelimpahan makrozoobenthos masing-masing menunjukkan hubungan kuat dan sangat kuat.

Kata Kunci : Substrat Dasar, Bahan Organik, Makrozoobenthos , Pantai Pelawan Kabupaten Karimun.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

# THE CORRELATION BETWEEN BASE SUBSTRATE WITH ABUNDANCE OF MAKROZOOBENTHOS IN PELAWAN BEACH KARIMUN BESAR ISLAND KARIMUN REGENCY RIAU ISLANDS PROVINCE

By

Muhammad Rizki Fadly<sup>1</sup>, Rifardi<sup>2</sup> dan Efriyeldi<sup>2</sup>

Department of Marine Science, Faculty of Fishery and Marine, University of Riau  
Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia  
Email: rizkifadly287@gmail.com

## Abstract

This study aims to analyze the relationship between size of particles a base substrate and organic matter with abundance of macrozoobenthos on the Pelawan beach. The studies was conducted in coastal waters Pelawan Karimun Besar island Karimun regency Kepulauan Riau province. The methods used was survey. The determination of point of sampling used the method purposive sampling. Sampling has been conducted on February 2017 and analyzed faction sediment in Marine Chemistry Laboratory and macrozoobenthos identification has been conducted in Marine Biology Laboratory in March 2017. The research results show that faction sand dominated on the site of research, about 45.64-95.69 %. The organic matter in coastal waters Pelawan are low in range 0.42-5.07 %. A kind of macrozoobenthos from observation research obtained 1 classes of a class of gastropoda consisting of 17 species with value abundance between 8.3-112.5 ind / m<sup>2</sup>. The relationship between size of particles a base substrate and organic matter with abundance of macrozoobenthos each show the relation strong and very strong.

Keywords: *Base Substrate, Organic Matter, Macrozoobenthos, Pelawan Beach Karimun Regency*

---

<sup>1</sup>Student Faculty of Fisheries and Marine University of Riau, Pekanbaru

<sup>2</sup>Lecturer Faculty of Fisheries and Marine University of Riau, Pekanbaru

## PENDAHULUAN

Kabupaten Karimun adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia dengan ibukota Tanjung Balai Karimun. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 7.984 km<sup>2</sup>, dengan luas daratan 1.524 km<sup>2</sup> dan luas laut 6.460 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 198 pulau dengan 67 diantaranya berpenghuni. Kabupaten Karimun terdiri dari 12 Kecamatan: Karimun, Kundur Kota, Meral, Tebing, Meral Barat, Buru, Kundur Barat, Kundur Utara, Ungar, Moro, Durai, dan Belat.

Pantai Pelawan Kecamatan Meral Pulau Karimun Besar merupakan bagian dari Kabupaten Karimun yang terletak perairan Selat Malaka. Kondisi fisik perairan pulau ini sangat dipengaruhi oleh aktivitas nelayan, pariwisata, pelayaran dan pemanfaatan sumberdaya mineral. Berbagai macam aktivitas manusia di daerah ini mempengaruhi substrat dasar dan kualitas perairan serta kehidupan makrozobenthos yang ada di perairan tersebut. Sedimentasi yang terjadi di daerah ini dapat membawa beberapa dampak negatif antara lain, adalah jalur pelayaran kapal dan penangkapan ikan terhambat apabila air sedang surut, adanya potensi akumulasi bahan organik bawaan dari sungai, ketidakseimbangan kehidupan organisme perairan, garis pantai akan lebih menjorok ke arah laut, hulu sungai akan mengalami kenaikan tinggi muka air serta terjadi peluapan masa air di sungai yang akan mengakibatkan banjir di darat. Makrozoobenthos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dengan pergerakan relatif lambat dan sangat dipengaruhi oleh substrat dasar serta kualitas perairan. Substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologis utama yang mempengaruhi makrozoobenthos (Nybakken, 1992)

Jika substrat mengalami perubahan maka struktur komunitas makrozoobenthos akan mengalami perubahan pula. Yunitawati (2012) menyatakan bahwa pengamatan terhadap kondisi fisik (tipe substrat) dan kimiawi (bahan organik) sedimen dalam hubungannya terhadap struktur komunitas makrozoobenthos sangat penting untuk dilakukan, karena sedimen merupakan habitat bagi makrozoobenthos tersebut.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh substrat dasar terhadap kelimpahan makrozoobenthos di perairan Pulau Karimun Besar Kabupaten Karimun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Febuari-Maret 2017 yang bertempat di Perairan Pantai Pelawan Pulau Karimun Besar Kabupaten Karimun (Gambar 1).

### Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 5%, Aquades, Formalin, Alumunium foil, Alkohol 70%, Kertas *Whattman*, Kertas label, *Ekman grab*, *GPS*, *Hand refractometer*, *Secchi disk*, *Thermometer*, *Digital Current meter*, Timbangan analitik, *Vacum filtration*, Oven pengering, Saringan bertingkat, Pipet tites 25 ml, Tabung ukur 100 ml, cawan keramik 100 gram, *Van Dorm water sampler*, labu erlemeyer, *Ice*

*box*, alat tulis, ayakan, desikator, *furnace*, dan kantong plastik.

## **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yaitu data didapatkan melalui pengamatan dan pengukuran di lapangan. Sampel sedimen dan benthos dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan buku identifikasi.

## **Penentuan Stasiun Penelitian**

Pada pelaksanaan penelitian ini penentuan titik sampling berdasarkan pertimbangan dengan cara melihat kondisi lapangan terhadap lokasi penelitian. Sampel diambil dengan cara menggunakan *purposive sampling*. Tujuannya adalah untuk mengetahui secara umum keadaan lapangan sehingga pengambilan sampel dapat mewakili keadaan umum di lokasi penelitian yang mana akan dilihat kelimpahan makrozoobenthos, ukuran butir substrat dasar dan bahan organik.

## **Teknik Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel benthos dilakukan dengan menggunakan *Ekman grab* ukuran 40 x 20 cm<sup>2</sup> di setiap stasiun. Sampel yang didapat dari *Ekman grab* disaring menggunakan ayakan dengan ukuran *mesh size* 1 mm<sup>2</sup> kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran 1 Kg. Semua sampel tersebut kemudian diawetkan dengan menggunakan formalin 10% dan diberi label berdasarkan titik sampling dan stasiunnya, kemudian benthos dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi dan selama di laboratorium formalin diganti dengan alkohol 70% . Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan *Ekman grab* dengan bukaan mulut 40 x 20 cm<sup>2</sup> pada setiap titik sampling. Sampel sedimen yang diambil sebanyak 500 g berat basah. Selanjutnya sampel sedimen tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label, kemudian sampel dimasukkan ke dalam *ice box* untuk dianalisis di laboratorium. Pengukuran parameter lingkungan diukur pada perairan di masing-masing stasiun saat pengambilan sampel yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian. Pengukuran parameter dilakukan pada setiap stasiun sampling dengan 3 kali pengulangan. Parameter lingkungan yang diukur adalah suhu, pH, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, dan *Total Suspended Solid* (TSS).

### **Suhu**

Untuk mengukur suhu digunakan *Fish finder* yang telah dilengkapi dengan sensor pengukur suhu dengan cara mencelupkan sensor *Fish finder* beberapa saat kedalam perairan kemudian dilihat nilai yang tertera pada monitor *Fish finder* tersebut.

### **Derajat Keasaman (pH)**

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan ujung sensor pH meter ke dalam perairan, kemudian tekan tombol power pada pH meter dan dilayar akan muncul nilai pH.

### **Salinitas**

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan *hand refractometer* dengan dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan aquades. Skala salinitas pada alat harus menunjukkan angka nol, kemudian sampel air tersebut diambil dengan menggunakan pipet tetes

secukupnya dan diletakkan pada lensa *refractometer*, kemudian dicatat nilai skala salinitas yang ditunjukkan oleh *hand refractometer*.

### **Kecerahan**

Pengukuran kecerahan perairan dengan menggunakan *secchi disk* yang diturunkan kedalam perairan sampai tidak kelihatan. Setelah itu diukur jarak panjang tali *secchi disk* dari permukaan perairan hingga kedalam *secchi disk* tidak kelihatan. Kemudian *secchi disk* diturunkan lagi dan tari keatas sampai *secchi disk* kelihatan. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{jarak hilang} + \text{jarak tampak}}{2}$$

dimana jarak tampak adalah jarak dari permukaan perairan ditambah dengan jarak lempengan *secchi disk* terlihat, sedangkan jarak hilang adalah antara permukaan perairan sampai lempengan *secchi disk* tidak terlihat.

### **Kecepatan arus**

Kecepatan arus dapat diukur dengan menggunakan *Digital current meter* dan diletakkan pada permukaan perairan beberapa saat kemudian dicatat nilai yang tertera pada monitor *Digital current meter* tersebut. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$v = s/t$$

Dimana : v = kecepatan (cm/det)

s = jarak (cm)

t = waktu (det)

### **Total Suspended Solid (TSS)**

Pengambilan sampel air untuk TSS dilakukan sebanyak dua kali untuk tiap stasiun yakni pada saat pasang menuju surut (PS) dan surut menuju pasang (SP). Pengambilan sampel air menggunakan *Van Dorm water sampler* dengan kedalaman perairan  $\pm 1-2$  meter dari permukaan perairan, kemudian dimasukkan air sampel ke dalam botol sampel sebanyak 1 liter untuk dilakukan analisis TSS di laboratorium.

### **Analisis Data**

#### **Fraksi Sedimen**

$$\text{Mean Size} = \frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}$$

Klasifikasi :

- Ø1 : *coarse sand* (pasir kasar)
- Ø2 : *medium sand* (pasir menengah)
- Ø3 : *fine sand* (pasir halus)
- Ø4 : *very fine sand* (pasir sangat halus)
- Ø5 : *coarse silt* (lumpur kasar)
- Ø6 : *medium silt* (lumpur menengah)

- $\phi_7$  : *fine silt* (lumpur halus)  
 $\phi_8$  : *very fine silt* (lumpur sangat halus)  
 $>\phi$  : *clay* (liat)

$$\text{Sorting } (\phi_1) = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6,6}$$

Klasifikasi :

- $<0,25\phi$  : *very well sorted*  
 $0,35-0,50\phi$  : *well sorted*  
 $0,50-0,71$  : *moderately well sorted*  
 $0,71-1,0\phi$  : *moderately sorted*  
 $1,0-2,0\phi$  : *poorly sorted*  
 $>2,0\phi$  : *very poorly sorted*

$$\text{Skewness (SK1)} = \frac{\phi_{84} + \phi_{16} + 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_{95} + \phi_5 - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

Klasifikasi :

- $+1.0$  s.d  $+0,3$  : *very fine skewed*  
 $+0,3$  s.d  $+0,1$  : *fine skewed*  
 $+0,1$  s.d  $-0,1$  : *near symmetrical*  
 $-0,1$  s.d  $-0,3$  : *coarse skewed*  
 $>-3,0$  : *very coarse skewed*

$$\text{Kurtosis } (K_G) = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2,44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

Klasifikasi :

- $<0,67$  : *very platykurtic*  
 $0,67-0,90$  : *platykurtic*  
 $0,90-1,11$  : *mesokurtic*  
 $1,11-1,50$  : *leptokurtic*  
 $1,50-3,00$  : *very leptokurtic*  
 $>3,00$  : *extremely leptokurtic*

## Bahan Organik Sedimen

Perhitungan kandungan bahan organik dilakukan dengan rumus :

$$\text{Persentase Zat Organik} = \frac{(A - C)100}{A - B}$$

Keterangan :

- A = berat cawan dan sampel setelah pengeringan (gram)  
B = berat cawan (gram)  
C = berat cawan dan sampel setelah pembakaran (gram)

## Kelimpahan Makrozoobenthos

### Kelimpahan

Untuk mengetahui kelimpahan jenis makrozoobenthos digunakan rumus sebagai berikut (Brower *dalam* Litaay *et al.*, 2007):

$$D_i = N_i/A \times 10000$$

Dimana :

$D_i$  = Kelimpahan benthos (ind/m).

$N_i$  = Jumlah total tangkapan (individu)

$A$  = Luas bukaan *grab sampler* (m<sup>2</sup>)

### Keragaman

Untuk melihat indeks keragaman jenis benthos dapat digunakan Indeks keragaman jenis ( $H'$ ) dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Dimana :

$H'$  = Indeks keragaman jenis

$n_i$  = Jumlah individu pada spesies ke - $i$

$N$  = Jumlah total individu

$S$  = Jumlah spesies

Krebs *et al.* (1987) mengemukakan bahwa kriteria nilai indeks keragaman jenis bila:  
 $H < 1$  = Keragaman rendah, artinya sebaran individu tidak merata atau jumlah individu tidak seragam, salah satu jenis dominan.

$H = 3$  = Keragaman sedang, artinya sebaran individu sedang atau jumlah individu tidak seragam

$H > 3$  = Keragaman tinggi, artinya sebaran individu merata atau jumlah individu yang ditemukan mendekati seragam, tidak ada jenis yang dominan.

### Indeks Dominansi

Untuk mengetahui ada tidaknya dominansi jenis tertentu dari tiap-tiap stasiun maka digunakan indeks dominansi Simpson *dalam* Odum (1971) sebagai berikut:

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

Dimana :

$C$  = Indeks dominan jenis

$n_i$  = Jumlah individu dalam setiap jenis

$N$  = Jumlah total individu

$S$  = Jumlah jenis yang berhasil ditangkap

### Keseragaman Jenis (E)

Untuk melihat indeks keseragaman jenis dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = H' / H \text{ maks'}$$

Dimana :

E = Indeks keseragaman jenis

H = Nilai indeks keanekaragaman jenis

Hmaks = Indeks keanekaragaman maksimum ( $\text{Log}_2S$ )

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Parameter Kualitas Perairan Pantai Pelawan

**Tabel 1. Hasil pengukuran Parameter Kualitas Air**

Stasiun	Titik sampling	Parameter					
		Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	Kecerahan (m)	Kecepatan Arus (m/d)	TSS (mg/l)
1	1	29,4	30	8,2	0,8	0,42	121
	2	30,6	31	8,3	0,8	0,48	112
	3	30,4	31	8,3	0,9	0,52	103
2	1	30,1	30	8,3	0,8	0,55	119
	2	30,3	29	8,3	0,8	0,40	128
	3	29,9	31	8,3	0,9	0,53	124
3	1	30,7	31	7,8	0,7	0,45	101
	2	29,7	30	7,9	0,8	0,55	99
	3	29,3	31	7,9	0,8	0,45	116

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini adalah kecepatan arus, suhu, salinitas, pH, kecerahan dan *Total Suspended Solid*. Hasil pengukuran kualitas perairan dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 dapat dilihat kisaran parameter kualitas perairan antar stasiun, dimana suhu tertinggi yaitu 30,6 °C dan terendah 29,3 °C. Salinitas tertinggi yaitu 31 ppt dan terendah 29 ppt. pH tertinggi yaitu 8,3 dan terendah 7,8. Kecerahan tertinggi yaitu 0,9 m dan terendah 0,7 m. Kecepatan arus tertinggi yaitu 0,53 m/det dan terendah 0,42 m/det. Kandungan TSS (*Total Suspended Solid*) tertinggi yaitu 128 mg/l dan terendah 99 mg/l. Efriyeldi dan Zulkifli (2015) menyatakan bahwa kualitas lingkungan perairan merupakan hal yang sangat penting bagi organisme yang hidup didalamnya. Kualitas lingkungan perairan tersebut sangat menentukan keberadaan atau kelimpahan biota perairan. Aktifitas antropogenik yang terjadi dapat mempengaruhi sedimen yang ada di lingkungan tersebut (Rifardi *et.al*, 2015).

### Fraksi Sedimen

**Tabel 2. Persentase Fraksi Sedimen dan Jenisnya di Pantai Pelawan**

Stasiun	Titik sampling	Fraksi Sedimen (%)			Jenis Sedimen
		Kerikil	Pasir	Lumpur	
1	1	1,64	72,16	26,20	<i>Muddy sand</i>
	2	0,93	74,99	24,08	<i>Muddy sand</i>
	3	1,39	71,38	27,23	<i>Muddy Sand</i>
2	1	3,92	76,29	19,79	<i>Sand</i>
	2	3,09	78,28	18,63	<i>Sand</i>
	3	6,81	76,57	16,62	<i>Sand</i>
3	1	0,06	95,69	4,25	<i>Sand</i>
	2	11,09	81,12	7,79	<i>Sand</i>
	3	43,78	45,65	10,57	<i>Gravelly sand</i>

Dari hasil analisis fraksi sedimen menunjukkan bahwa fraksi *sand* mendominasi pada lokasi penelitian, dengan persentase antara 45,64-95,69%, Persentase tertinggi terdapat pada Stasiun 3 Titik sampling 1 dan persentase terendah pada Stasiun 3 Titik sampling 3. Fraksi lumpur memiliki persentase 4,25-27,23%, persentase tertinggi pada Stasiun 1 Titik sampling 3

dan terendah pada Stasiun 3 Titik sampling 1. Sedangkan persentase fraksi kerikil berkisar antara 0,06-43,78%, persentase tertinggi terdapat pada Stasiun 3 Titik sampling 3 dan terendah terdapat pada Stasiun 3 Titik sampling 1. Jenis fraksi sedimen yang terdapat pada Pantai Pelawan adalah *Sand*, *Muddy sand*, dan *Gravelly sand*. Menurut Rifardi (2008) arus dan gelombang merupakan faktor utama yang menentukan arah dan sebaran sedimen. Rifardi dan Oki (1998) menemukan bahwa pada perairan laut semi tertutup, pola arus dasar perairan lebih dominan mempengaruhi tipe sedimen dibandingkan dengan pola arus permukaan. Ukuran partikel sedimen yang terdapat di suatu tempat dipengaruhi oleh ketahanan partikel, energi dan gaya yang bekerja pada saat proses transportasi. Kekuatan ini pula yang menyebabkan karakteristik sedimen berbeda sehingga pada dasar perairan disusun oleh berbagai kelompok populasi sedimen.

Sedimen laut bisa memberikan catatan pengendapan sejarah suatu daerah karena umurnya jauh lebih panjang dari sedimen (Tomiyasu *et al.* 2000).

## Parameter Statistik Sedimen

### *Diameter Rata-Rata (Mz) Sedimen*

**Tabel 3. Nilai Diameter Rata-Rata (Mz) Sedimen Pantai Pelawan**

Stasiun	Titik sampling	Mz (φ)	Mz (mm)	Klasifikasi
1	1	3,30	0,1015	<i>Fine sand</i>
	2	2,70	0,1539	<i>Medium sand</i>
	3	3,07	0,1194	<i>Fine sand</i>
2	1	2,37	0,1939	<i>Medium sand</i>
	2	2,93	0,1309	<i>Medium sand</i>
	3	1,63	0,3223	<i>Coarse sand</i>
3	1	2,01	0,2477	<i>Medium sand</i>
	2	0,15	0,9013	<i>Coarse sand</i>
	3	-1,07	2,0946	<i>Very fine pebbles</i>

Klasifikasi sedimen di Pantai Pelawan tergolong pada jenis fraksi pasir yang terbagi pada empat golongan yaitu; pasir kasar (*coarse sand*), pasir menengah (*medium sand*), pasir halus (*fine sand*) dan kerikil sangat halus (*very fine pebble*). Pasir kasar (*coarse sand*) terdapat pada stasiun 2 titik sampling 3 dan stasiun 3 titik sampling 2 dengan nilai diameter rata-rata partikel sedimen 0,15-1,63 φ. Pasir menengah (*medium sand*) terdapat pada stasiun 1 titik sampling 2, stasiun 2 titik sampling 1 dan 2 dan stasiun 3 titik sampling 1 dengan nilai diameter rata-rata partikel sedimen berkisar antara 2,01Ø -2,70 φ. Pasir halus (*fine sand*) terdapat pada stasiun 1 titik sampling 1 dan 3 dengan nilai diameter rata-rata 3,07-3,30 φ. Kerikil sangat halus (*very fine pebbles*) terdapat pada stasiun 3 titik sampling 3 dengan nilai diameter rata-rata -1,07 φ.

Rifardi dan Badrun (2017) menyatakan bahwa beragamnya distribusi diameter rata-rata (Mz φ) dan kandungan lumpur menunjukkan bahwa distribusi sangat dipengaruhi dengan sistem arus pasang surut. Gelombang dan arus merupakan dua faktor yang mempengaruhi jenis ukuran butir sedimen yang terdapat di Pantai Pelawan. Rifardi (2008) menyatakan, perbedaan ukuran partikel sedimen pada dasar perairan dipengaruhi juga oleh perbedaan jarak dari sumber sedimen tersebut. Secara umum partikel berukuran kasar akan diendapkan pada lokasi yang tidak jauh

dari sumbernya , sebaliknya semakin halus partikel akan semakin jauh ditransporkan oleh arus dan gelombang, dan semakin jauh diendapkan dari sumbernya.

### Nilai *Sorting* ( $\delta$ ) Sedimen

**Tabel 4. Nilai *Sorting* ( $\delta$ ) Sedimen Pantai Pelawan**

Stasiun	Titik sampling	$\delta$	Klasifikasi
1	1	2,96	<i>Very poorly sorted</i>
	2	2,64	<i>Very poorly sorted</i>
	3	3,04	<i>Very poorly sorted</i>
2	1	3,54	<i>Very poorly sorted</i>
	2	3,02	<i>Very poorly sorted</i>
	3	3,04	<i>Very poorly sorted</i>
3	1	0,48	<i>Well sorted</i>
	2	1,57	<i>Poorly sorted</i>
	3	2,38	<i>Very poorly sorted</i>

Nilai *sorting* sedimen di permukaan Pantai Pelawan berkisar antara 0,48-3,54  $\phi$ , dengan klasifikasi *Very poorly sorted* (terpilah sangat buruk) terdapat yakni pada 6 titik sampling dan klasifikasi *Well sorted*, *Poorly sorted* dan *Very poorly sorted* masing-masing terdapat pada 1 titik sampling (St 1.1, St 3.2 dan St 3.3). Proses distribusi partikel sedimen di Pantai Pelawan didominasi oleh golongan klasifikasi *very poorly sorted*. Hal ini dikarenakan kawasan sekitar perairan Pantai Pelawan merupakan jalur pelayaran kapal, hal tersebut membuat aktivitas kapal yang bergerak melewati silih berganti sehingga membuat kecepatan arus dan gelombang pada suatu waktu di lokasi tersebut menjadi tidak stabil. Sumber partikel yang berbeda menyebabkan keberadaan, karakteristik dan sebaran sedimen akan berbeda pula (Rifardi, 2008).

### Nilai *Skewness* (SK1) Sedimen

**Tabel 5. Nilai *Skewness* (SK1) Sedimen Pantai Pelawan**

Stasiun	Titik sampling	SK1	Klasifikasi
1	1	0,78	<i>Very fine skewed</i>
	2	0,78	<i>Very fine skewed</i>
	3	0,75	<i>Very fine skewed</i>
2	1	0,68	<i>Very fine skewed</i>
	2	0,79	<i>Very fine skewed</i>
	3	0,53	<i>Very fine skewed</i>
3	1	0,92	<i>Very fine skewed</i>
	2	0,48	<i>Very fine skewed</i>
	3	-0,30	<i>Very fine skewed</i>

Nilai *skewness* pada sedimen Pantai Pelawan di setiap sub-stasiun berkisar antara -0,30-0,79  $\phi$  dengan klasifikasi *Very fine skewed* yang merupakan nilai *skewness* positif memiliki kurva sangat condong kekanan. Substrat dasar yang didominasi oleh fraksi pasir pada setiap stasiun tentunya sangat berpengaruh terhadap bentuk kurva yang ditampilkan. Nilai *skewness* merupakan nilai yang digunakan untuk menentukan kecenderungan perubahan besar butir. Nilai *skewness* positif (+) menggambarkan kecenderungan kurva sebelah kanan dan kelebihan partikel halus. Nilai *skewness* negatif (-) menggambarkan kecenderungan kurva sebelah kiri dan menandakan kelebihan partikel-partikel yang lebih kasar (Rifardi, 2008).

### Nilai *Kurtosis* ( $K_G$ ) Sedimen

**Tabel 6. Nilai *Kurtosis* ( $K_G$ ) Sedimen Pantai Pelawan**

Nilai *kurtosis* sedimen permukaan Pantai Pelawan berkisar antara 0,78-5,23 dengan klasifikasi *Platycurtic*, *Mesokurtic*, *Leptokurtic* dan *Extremely leptokurtic*. Nilai kurtosis menggambarkan klasifikasi yang mendominasi yakni *leptokurtic*. Artinya distribusi ukuran sedimen pada daerah tersebut ada yang mendominasi. Dalam hal ini populasi sedimen yang mendominasi wilayah titik sampling tiap stasiun adalah fraksi pasir.

### Bahan Organik Total (BOT) Sedimen

Kandungan bahan organik pada perairan pantai Pelawan tergolong rendah yakni berkisar 0,42-5,07 %. Hasil perhitungan bahan organik sedimen di Pantai Pelawan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Bahan Organik Sedimen**

Stasiun	Titik sampling	Hasil perhitungan			Nilai Rata-rata BOT (%)
		a (g)	b (g)	c (g)	
1	1	21,23	0,72	20,33	4,38
	2	29,95	0,60	28,46	5,07
	3	28,62	0,69	27,69	3,32
2	1	21,80	0,63	21,13	3,16
	2	22,19	0,62	21,47	3,41
	3	35,62	0,69	34,71	2,60
3	1	40,42	0,76	39,61	2,04
	2	40,95	0,74	40,51	1,09
	3	40,77	0,71	40,60	0,42

Nilai BOT tertinggi didapat pada stasiun 1. Tipe substrat berpasir memiliki kandungan oksigen yang tinggi karena memiliki pori-pori yang cukup besar sehingga memudahkan pencampuran intensif dengan air yang ada di atasnya jika dibandingkan dengan substrat yang lebih halus namun substrat berpasir memiliki kandungan bahan organik yang sangat rendah atau bahkan tidak ada. Hal ini didukung oleh pernyataan Nybakken (1992) bahwa substrat berpasir tidak banyak mengandung bahan organik dimana bahan organik tersebut hanyut terbawa arus air.

### Kelimpahan, Indeks Keragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Keseragaman (E) Makrozoobenthos

Stasiun	Titik sampling	$K_c$	Klasifikasi
1	1	1,09	<i>Mesokurtic</i>
	2	1,19	<i>Leptokurtic</i>
	3	0,91	<i>Mesokurtic</i>
2	1	1,24	<i>Leptokurtic</i>
	2	1,23	<i>Leptokurtic</i>
	3	0,78	<i>Platycurtic</i>
3	1	5,23	<i>Extremely Leptokurtic</i>
	2	3,16	<i>Mesokurtic</i>
	3	1,16	<i>Leptokurtic</i>

Jenis makrozoobenthos dari pengamatan penelitian diperoleh 1 kelas yaitu dari kelas Gastropoda yang terdiri dari 17 spesies. Adapun nilai kelimpahan makrozoobenthos masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Kelimpahan Makrozoobenthos Antar Stasiun**

Stasiun	Kelimpahan Makrozoobenthos (Ind/m <sup>2</sup> )		
	Titik sampling 1	Titik sampling 2	Titik sampling 3
1	112,5	66,6	70,8
2	62,5	37,5	29,1
3	33,3	12,5	8,3

Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun 1 titik sampling 1 yaitu 112,5 Ind/m<sup>2</sup> dan nilai kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 3 titik sampling 3 yaitu 8,3 Ind/m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil uji anova diketahui kelimpahan makrozoobenthos antar stasiun berbeda nyata  $p = 0,017 < 0,05$ . Nilai F hitung yang didapat adalah 8,675 dan nilai F tabel adalah 5,14.  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kelimpahan makrozoobenthos antar stasiun penelitian, sehingga dilakukan uji lanjut dengan LSD yang menyatakan bahwa stasiun I berbeda nyata dengan stasiun II, stasiun I berbeda nyata dengan stasiun III, sementara stasiun II tidak berbeda nyata dengan stasiun III. Dari hasil uji lanjut tersebut dapat disimpulkan bahwa kelimpahan antar stasiun berbeda nyata.

Makrozoobenthos yang ditemukan di lokasi penelitian hanya dari kelas Gastropoda. Tanjung (1995) menyatakan bahwa gastropoda mempunyai daya adaptasi yang relatif lebih tinggi dibandingkan dari organisme benthos lainnya. Organisme ini didukung oleh struktur tubuh yang mempunyai cangkang berbentuk kerucut untuk memperkecil gaya hempasan ombak, adanya mantel untuk melindungi dari kekeringan dan relatif dapat bergerak serta menempel pada substrat dimana mereka hidup.

Nilai rata-rata Indeks Keragaman ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Keseragaman (E) Makrozoobenthos dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Indeks Keragaman ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Keseragaman Makrozoobenthos**

Stasiun	Keragaman ( $H'$ )	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
1	0,92	0,35	0,33
2	0,91	0,35	0,29
3	0,65	0,25	0,49

Nilai indeks keragaman jenis di pantai Pelawan berkisar antara 0,65-0,92, nilai indeks tersebut menunjukkan bahwa  $H' < 1$  : keragaman rendah, sebaran individu tidak merata atau jumlah individu tidak seragam. Variasi dan perbedaan nilai indeks keragaman tersebut erat kaitannya dengan tipe sedimen dan nilai-nilai kualitas perairannya disetiap Stasiun. Umumnya nilai kecerahan, kecepatan arus dan nilai kandungan oksigen terlarut (Manurung, 2007).

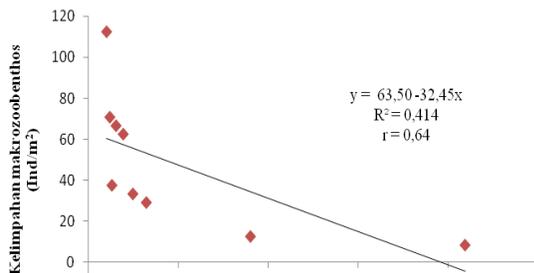
Menurut Odum (1993) nilai C (indeks dominansi) jenis antara 0-1. Apabila nilai C mendekati nol berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai C mendekati 1 berarti ada jenis dominan muncul di perairan tersebut. Nilai indeks dominansi yang terdapat di pantai Pelawan 0,29-0,49 (Tabel 8). Berdasarkan data yang diperoleh berarti tidak terdapat jenis dominan yang muncul di perairan tersebut. Hal ini menunjukkan tidak terjadinya tekanan ekologis dan gangguan pada lingkungan perairan tersebut.

Menurut Shannon-Winner (Wilhm dalam Fachrul (2007) apabila nilai E mendekati 1 ( $> 0,5$ ) berarti keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang.

Apabila nilai E berada  $< 0,5$  atau mendekati 0 berarti keseragaman jenis organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang. Hasil perhitungan nilai indeks keseragaman di pantai Pelawan berkisar antara 0,25-0,35, hal ini menunjukkan bahwa perairan berada pada kondisi seimbang, karena makrozoobenthos penyebarannya merata atau mendekati 1.

## Hubungan Antara Ukuran Partikel Substrat Dasar dan Bahan Organik dengan Kelimpahan Makrozoobenthos

Hubungan ukuran butir sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos dapat dilihat pada Gambar 2.

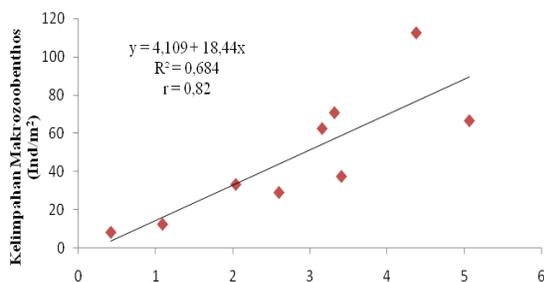


**Gambar 2. Hubungan Diameter Rata-rata Ukuran Butir Sedimen (Mz) dengan Kelimpahan Makrozoobenthos**

Hubungan ukuran butiran sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos di Pantai Pelawan diperoleh persamaan regresi  $Y = 63,50 - 32,45x$ , dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,414 dan koefisien korelasi sebesar 0,64 (Gambar 2). Nilai  $r$  menyatakan hubungan kuat, sesuai dengan Sabri (2007) dengan nilai  $r = 0,51 - 0,75$ , artinya hubungan kuat. Ini artinya pengaruh ukuran butiran sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos sebesar 41,4% sedangkan 58,6% lagi dipengaruhi oleh faktor lain, yaitu fisika-kimia perairan meliputi kecepatan arus, gelombang serta kandungan logam berat di perairan.

Tipe substrat dasar perairan Pantai Pelawan adalah pasir. Substrat berpasir umumnya miskin akan organisme, tidak dihuni oleh kehidupan makroskopik, selain itu kebanyakan benthos pada pantai berpasir mengubur diri dalam substrat. Pantai berpasir tidak menyediakan substrat yang tetap untuk melekat bagi organisme, karena aksi gelombang yang terus menerus menggerakkan partikel substrat (Nybakken, 1992).

Hubungan antara bahan organik total dengan kelimpahan makrozoobenthos dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Hubungan Bahan Organik Total (BOT) dengan Kelimpahan Makrozoobenthos**

Hasil analisis hubungan kandungan bahan organik dan kelimpahan makrozoobenthos di Pantai Pelawan diperoleh persamaan regresi  $Y = 4,109 + 18,44x$ , dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,684 dan koefisien korelasi sebesar 0,82 (Gambar 3). Ini artinya pengaruh kandungan organik terhadap kelimpahan makrozoobenthos di pantai Pelawan sebesar 68,40 % sedangkan 31,60 % lagi dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kualitas air, vegetasi mangrove dan jenis substrat.

Persamaan ini menggambarkan bahwa hubungan kandungan bahan organik dan kelimpahan makrozoobenthos adalah sangat kuat. Dapat disimpulkan bahwa semakin meningkat bahan organik semakin meningkat kelimpahan makrozoobenthos atau tingginya kandungan bahan organik seimbang dengan kelimpahan makrozoobenthos di Pantai Pelawan. Menurut Koesoebiono *dalam* Silitonga (2015), adapun faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan makrozoobenthos adalah faktor lingkungan yaitu faktor fisika-kimia lingkungan perairan, diantaranya, penetrasi cahaya yang berpengaruh terhadap suhu air, substrat dasar, kandungan unsur kimia seperti oksigen terlarut dan kandungan ion hidrogen (pH), dan nutrisi dan juga interaksi spesies serta pola siklus hidup dari masing-masing spesies dalam komunitas.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian hubungan substrat dasar dengan kelimpahan makrozoobenthos menunjukkan bahwa kondisi perairan Pantai Pelawan masih tergolong baik. Karakteristik substrat Pantai Pelawan yakni jenis pasir yang didominasi oleh fraksi pasir halus. Kandungan bahan organik substrat tergolong rendah.

Jenis makrozoobenthos yang ditemukan di lokasi penelitian hanya satu kelas yaitu kelas Gastropoda sebanyak 17 spesies dengan kelimpahan makrozoobenthos setiap stasiun berbeda nyata. Hubungan antara ukuran partikel substrat dasar dengan kelimpahan makrozoobenthos Pantai Pelawan tergolong hubungan kuat, dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,64. Hubungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos pantai Pelawan tergolong hubungan sangat kuat, dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,82.

## **SARAN**

Penelitian ini merupakan studi awal yang berguna memberikan informasi mengenai hubungan substrat dasar terhadap kelimpahan makrozoobenthos di Pantai Pelawan. Selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap faktor-faktor lain seperti laju sedimentasi dan kandungan logam berat pada sedimen dalam upaya memberikan informasi kepada berbagai pihak terkait mengenai kondisi perairan tersebut.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kak Helvitri, S.Farm selaku Laboran Biologi Laut, bang Mestika Yunas, A.Md selaku Laboran Kimia Laut dan bang Ilham Ilahi, S.Pi, M.Si selaku Laboran Fisika Laut serta teman-teman yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian di laboratorium dan memberikan saran dan masukan yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Efriyeldi dan Zulkifli. 2015. Kelimpahan dan Nisbah Kelamin Siput Bakau (*Telescopium telescopium*) di Ekosistem Mangrove Desa Darul Aman, Kecamatan Rupert, Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 20 (1) : 24-31.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Krebs, C.J., B.S. Gilbert, S. Boutin, and R. Boonstra. 1987. Estimation of snowshoe hare population density from turd transects. *Canadian Journal of Zoology*. 65 : 565-567.
- Manurung, M. 2007. *Komunitas Makrozoobenthos di Zona Intertidal Pantai Berlumpur dan Pantai Berpasir Desa Bagan Asahan Baru Kabupaten Asahan Sumatera Utara*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Tidak diterbitkan.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut. Suatu pendekatan ekologis*. Penerjemah M Eidman *et.al* Terjemahan dari *Marine biology an ecological approach*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Rifardi and Oki, K. 1998. Relative Sedimentation Rates and L/Tl values of benthic foraminifers in the Taphonomy Inferred From The Southern Yatsushiro Kai (Sea), Southwest Kyushu, Japan. *Fossils*, (65) 10-30.
- Rifardi, Oki, K. and Tomiyasu, T. 1998. Sedimentary Environments Based on Textures Surface Sediments and Sedimentation Rates in the South Yatsushiro Kai (Sea), Southwest Kyushu, Japan. *Jour. Sedimentol. Soc. Japan*. (48): 67-84.
- Rifardi. 2008. Ukuran Butir Sedimen Perairan Pantai Dumai Selat Rupert Bagian Timut Sumatera. *Jurnal of Enviomental Science*. 21 hal.
- Rifardi, Syahminan, Suwarni, R. B. Butar and N. Fidiatur. (2015). Sedimentary Environments of the Dumai Coastal Water on the East Coast of Central Sumatera Island, Indonesia. *ASM Science Journal*. 9 (2) :9-16.
- Rifardi and Badrun, Y. 2017. Sandbar Formation in the Mesjid River Estuary, Rupert Strait, Riau Province, Indonesia. *Indonesian Journal of Geography*. 49 (1) : 65-72.
- Sabri, A. 2007. *Strategi Belajar mengajar Micro Teaching*. Ciputat. Quantum Teaching.
- Silitonga, B. 2015. *Analisis Kandungan Bahan Organik Sedimen Dan Makrozoobentos Diperairan Selat Panjang Kabupaten Kepulauan Meranti Provini Riau*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru

- Tanjung, A. 1995. Distribusi Makrozoobenthos di Zona Intertidal Selat Morong Kabupaten Bengkalis Riau. PUSLIT-UNRI. Pekanbaru. 27 hal (tidak diterbitkan).
- Tomiyasu, T., Nagano, A., Sakamoto, H., Rifardi, Oki, K. and Akagi, H. 2000. Mercury Contamination in the Yatsushiro sea south-western Japan: spatial variations of mercury in sediment. *Journal of the science of the total environment*. 257: 121-132.
- Yunitawati. Sunarto. Hasan dan Zahaidah. 2012. Hubungan Antara Karakteristik Substrat dengan Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (3) : 222.