

**SEDIMENT CHARACTERISTICS AND DISTRIBUTION OF  
CRAB *Scopimera globosa* ON THE SELAT BARU BEACH  
BENGKALIS DISTRICT**

By

**Rahdian Putra<sup>1)</sup> Elizal<sup>2)</sup> Thamrin<sup>2)</sup>**

Department of Marine Sciences, Faculty of Fisheries and Marine  
University of Riau, Pekanbaru, Riau Province  
E-mail: [putrarahdian@gmail.com](mailto:putrarahdian@gmail.com)

**Abstract**

The research was conducted in December 2016 at the Selat Baru Beach of Bengkalis District, Riau Province. The aim of the research is to find out and to analyze, the characteristics of sediment and the distribution of crab *Scopimera globosa*, as the influence of sediment grain size on the abundance of crabs. This method used was survey method and the sampling location determined by purposive sampling. The location were divided into three stations and at each station there were three sub-stations spread in the intertidal zone and split three sub-zones to : upper, middle and lower. The type of sediment on this beach consisted of sand fraction and dominated by fine sand, with the distribution of the fraction from *Well sorted*, *Moderately well sorted*, *Poorly sorted* and *Very poorly sorted*. The distribution of crabs *Scopimera globosa* was a clumped pattern on each station with the highest abundance value in second station located and the middle sub-zone (the most productive zone for growth of the crab *Scopimera globosa*) and the sediment mean size to contributes 1.2% in control to distribution of the crab *Scopimera globosa*.

**Key words :** Sediment Characteristics, Distribution *Scopimera globosa*, sand fraction, Sub-Zone Middle, Contribution of 1.2%.

---

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

<sup>2)</sup> **Lecture of Fisheries and Marine Faculty, Riau University Pekanbaru**

**KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN DISTRIBUSI KEPITING  
*Scopimera globosa* DI PANTAI SELAT BARU KABUPATEN  
BENGKALIS**

Oleh

**Rahdian Putra<sup>1)</sup> Elizal<sup>2)</sup> Thamrin<sup>2)</sup>**

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Riau, Pekanbaru, Provinsi Riau  
E- mail: [putrarahdian@gmail.com](mailto:putrarahdian@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Tujuan penelitian untuk mengetahui dan menganalisis, karakteristik sedimen dan distribusi kepiting *Scopimera globosa*, serta pengaruh ukuran butir sedimen terhadap kelimpahan kepiting. Penelitian ini menggunakan metode survei dan lokasi pengamatan ditentukan secara *Purposive*. Lokasi pengamatan dilakukan pada 3 stasiun dan pada setiap stasiun terdapat 3 sub-stasiun yang tersebar pada zona intertidal dan membagi tiga sub- zona yaitu *upper*, *middle* dan *lower*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pantai ini memiliki sedimen jenis fraksi pasir yang didominasi oleh faksi pasir halus pada setiap sub-stasiun, dengan klasifikasi distribusi bersifat *Well sorted*, *Moderately well sorted*, *Poorly sorted* dan *Very poorly sorted*. Distribusi kepiting *Scopimera globosa* pada setiap stasiun memiliki pola yang bersifat mengelompok, dengan nilai kelimpahan tertinggi di setiap stasiun terdapat pada sub-zona *middle* (merupakan kawasan paling produktif untuk pertumbuhan kepiting *Scopimera globosa*) dan ukuran butir sedimen berkontribusi sebesar 1,2 % dalam pengendalian distribusi kepiting *Scopimera globosa*.

**Kata kunci :** Karakteristik Sedimen, Distribusi *Scopimera globosa*, Fraksi Pasir, Sub-Zona *Middle*, Kontribusi 1,2 %.

- 
1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
  2. Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Pantai Selat Baru merupakan salah satu destinasi wisata yang berada di Bengkalis, pantai ini memiliki daya tarik tersendiri yaitu hamparan pantai yang landai sepanjang 4 kilometer dan akan menjadi pantai yang luas pada saat surut terendah dengan bertambahnya lebar pantai sekitar 100 meter. Pantai ini memiliki gelombang yang relatif stabil (tidak lebih dari satu meter) kecuali pada musim angin utara, gelombang bias mencapai tinggi lebih dari 2 meter (PEMKAB Bengkalis).

Menurut Little (2000) daerah pantai berpasir pada zona intertidal merupakan habitat bagi hewan makrozobentos seperti kepiting, kerang dan cacing laut. Untuk didalam lapisan sedimen didominasi oleh bivalva seperti kerang, amphipod dan krustacea isopod, sedangkan untuk di permukaan sedimen didominasi oleh krustacea.

Kepiting *Scopimera globosa* merupakan jenis kepiting yang berukuran kecil (kepiting dewasa memiliki ukuran lebih dari 10 mm), hidup pada zona intertidal (De Haan, 1835). Mereka memiliki kebiasaan mengali lubang yang berfungsi sebagai tempat bersembunyi saat terjadi air pasang di pantai (Warner 1977), mereka keluar lubang untuk mencari makanan (berupa bahan organik) yang tercampur dengan sedimen disekitar lubangnya (Marisa. H. *et al*, 2014) dan sering menghasilkan bola pasir pada permukaan sedimen. Kebiasaan mereka itu dapat menjadi faktor penting untuk menentukan distribusinya melalui jumlah lubang (Icely dan Jones 1978, Wada 2000).

Sedimen merupakan material yang ditransportasikan dalam peristiwa sedimentasi. Sedimentasi merupakan peristiwa pengangkutan material (berupa partikel hasil proses biologi, fisika dan kimia) melalui udara atau air

yang diendapkan disuatu tempat dalam satuan waktu tertentu. Sedimen laut berasal dari daratan dan hasil aktivitas (proses) biologi, fisika dan kimia baik yang terjadi didaratan maupun dari laut itu sendiri, meskipun ada sedikit masukan dari sumber vulkanogenik dan kosmik (Rifardi, 2012).

Kajian tentang karakteristik sedimen di Pantai Selat Baru selain dapat mempengaruhi minat wisatawan untuk berkunjung, diduga berhubungan dengan distribusi kepiting *S. globosa*, karena 100% siklus hidup mereka terjadi pada zona intertidal dan cara memperoleh makan dengan mengambil bahan organik yang tercampur bersama sedimen, tentunya sangat erat kaitannya dengan ukuran butir sedimen. Terjadinya perubahan pada ukuran partikel sedimen, mungkin terjadi perubahan kelimpahan dan distribusinya (Beasy dan Ellison, 2013).

Melihat dari kondisi Pantai Selat Baru yang merupakan daerah reklamasi dan terdapat pemecah gelombang, memungkinkan terjadi pengendapan dan perubahan ukuran butir sedimen. Berdampak pada distribusi kepiting *S. globosa*, yang membutuhkan sedimen untuk bertahan dari gelombang pada saat pasang terjadi dan menyaring makanan dari sedimen. Berdasarkan paparan diatas maka perlunya dilakukan penelitian tentang Karakteristik Sedimen dan Distribusi Kepiting *S. globosa* di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis.

## Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis karakteristik sedimen dan distribusi kepiting *S. globosa*, serta untuk mengetahui hubungan ukuran butir sedimen (*Mean size*) terhadap

kelimpahan *S. globosa* di perairan Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis.

Sedangkan manfaat dari hasil penelitian ini adalah memberikan informasi tentang karakteristik sedimen, distribusi *S. globosa* dan hubungan ukuran butir sedimen (*Mean size*) terhadap kelimpahan *S. globosa* di perairan Pantai Selat Baru, dan dapat dijadikan bahan acuan dalam penelitian selanjutnya.

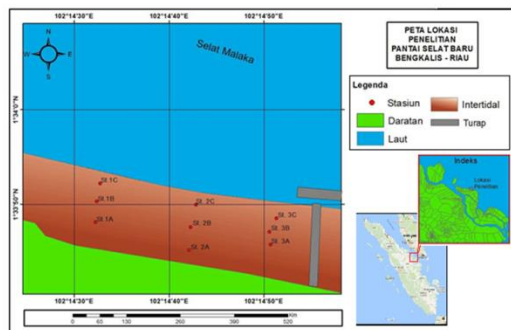
### Hipotesis

- $H_0$  : Tidak Terdapat pengaruh ukuran butir partikel sedimen (Mz) terhadap kelimpahan kepiting *Scopimera globosa* di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis
- $H_1$  : Terdapat pengaruh ukuran partikel sedimen (Mz) terhadap kelimpahan kepiting *Scopimera globosa* di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2016 di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis (Gambar 1). Analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratoran Fisika Laut dan Biologi Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Pantai Selat Baru

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut : GPS (menentukan titik *sampling*), sekop, kantong plastik, petakan transek dan meteran untuk pengambilan sampel sedimen dan pengumpulan data kepiting *S. globosa*, alat yang digunakan untuk pengukuran kualitas perairan yaitu, *thermometer*, *hand refraktometer*, *stopwath* dan *current drogue*, *secchi disk*, kertas pH *indikator universal*, dan alat yang digunakan dalam analisis fraksi sedimen.

### Bahan

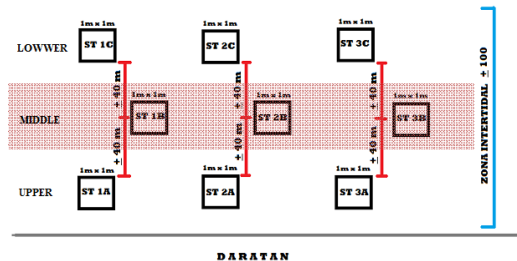
Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis sampel sedimen di laboratorium adalah : *aquades* dan *hydrogen peroksida* 3% sebagai larutan yang berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel sedimen yang lengket dan bahan yang digunakan untuk mengawetkan kepiting *S. globosa* ialah *formalin* 5%.

### Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu dengan melakukan pengamatan, pengukuran kualitas perairan dan pengambilan sampel. Kemudian sampel sedimen dan *S. globosa* dianalisis di Laboratorium Fisika Laut dan Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, selanjutnya data yang diperoleh dibahas secara deskriptif.

Penentuan titik *sampling* menggunakan metode *Purposive sampling*, lokasi *sampling* (dapat dilihat pada gambar 2) dilakukan pada 3 stasiun dan pada setiap stasiun terdapat 3 sub-stasiun untuk melakukan pengamatan dan pengambilan sampel. Posisi sub-stasiun dimulai dari bibir pantai menuju kearah laut, sehingga

mengambarkan zona intertidal dalam tiga sub-zona yaitu *upper*, *middle* dan *lower*. Penentuan titik sampling disesuaikan dengan kondisi lapangan agar dapat mendukung dalam mengambil data dengan optimal dan akurat.



Gambar 2. Skema Penempatan sampling

### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel sedimen dan pengamatan kepiting *S. globosa* dilakukan pada saat kondisi surut terendah dan dilakukan pada 3 stasiun dan di setiap stasiun terdapat 3 sub-stasiun (A (zona *upper*), B (zona *middle*) dan C (zona *lower*)), yang terdapat 3 petakan berukuran 1m x 1m. Mekanisme pengamatan kepiting *S. globosa* dengan menghitung jumlah individu dari jumlah lubang dan mengukur diameter lubang yang terdapat pada setiap petakan di setiap titik sampling, kemudian sampel sedimen diambil menggunakan sekop sebanyak 500 gram dan dimasukkan kedalam kantong plastik yang diberi label, selanjutnya sampel sedimen dan beberapa individu *S. globosa* dibawa ke laboratorium untuk dianalisis dan pengamatan lebih lanjut.

### Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, kedalaman, kecerahan dan kecepatan arus. Pengukuran dilakukan

pada setiap stasiun sampling dengan 3 kali pengulangan. Tujuannya adalah untuk memperkecil nilai error saat pengambilan data kualitas perairan.

### Analisis Sampel

#### Analisis Ukuran butiran Sedimen

Penentuan ukuran butir sedimen dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat persentasi fraksi kerikil, pasir dan lumpur dengan menggunakan metode pengayakan basah dan metode pipet. Sistem pengamatan substrat sedimen dilakukan dengan aturan segitiga sheppard (Buchanan dalam Holme dan Mc. Intyre, 1984).

Hasil dari metode pengayakan basah dan metode piper digabungkan didapatkan diameter mean size, sorting, skewness dan kurtosis yang diperoleh dari metode grafik oleh Folk dan Ward dalam Rifardi (2001). Perhitungan nilai tersebut didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

#### Mean size

Nilai mean size adalah ukuran partikel sedimen yang berguna untuk menggambarkan perbedaan jenis, ketahanan partikel terhadap *weathering*, erosi, abtasi serta proses transportasi dan pengendapan. Jika dalam suatu endapan sedimen didominasi oleh ukuran kasar, maka hal ini mengindikasikan kekuatan aliran mentranspor sedimen tersebut cukup besar, sebaliknya ukuran butiran halus menggambarkan lemahnya kekuatan atau energi yang mentranspor sedimen.

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

Klasifikasi :

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Ø1 : coarse sand    | Ø6 : medium silt    |
| Ø2 : medium sand    | Ø7 : fine silt      |
| Ø3 : fine sand      | Ø8 : very fine silt |
| Ø4 : very fine sand | >Ø : clay           |
| Ø5 : coarse silt    |                     |

## Sorting

Nilai *sorting* adalah penilaian partikel sedimen yang menggambarkan tingkatan keseragaman butiran. Klasifikasi *sorting* mengindikasikan tingkat kestabilan kondisi oseanologi di lingkungan pengendapan.

$$\text{Sorting } (\phi 1) = \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6,6}$$

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     |

## Skewness

Nilai *skewness* digunakan untuk menggambarkan karakteristik gelombang dan arus sehingga nilai ini sering digunakan untuk melihat kekuatan gelombang dan arus yang berperan dalam proses pengendapan], untuk menghitung nilai *skewness* merujuk pada Warren (1974).

$$\text{Skewness (SK1)} = \frac{\phi 84 - \phi 50}{\phi 84 - \phi 16} + \frac{\phi 50 - \phi 5}{\phi 95 - \phi 5}$$

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 |

## Kurtosis

Nilai *kurtosis* berguna untuk mengukur puncak dari kurva dan berhubungan dengan distribusi normal. Kurva yang sangat datar menggambarkan sedimen *poorly sorted* atau *platykurtic* sebaliknya kurva yang mempunyai puncak yang sangat tajam menggambarkan sedimen yang *good sorted* atau *leptokurtic* sedangkan kurva distribusi normal yang tidak

terlalu runcing atau tidak terlalu datar dinamakan *mesokurtic*.

$$\text{Kurtosis } (K_G) = \frac{\phi 95 - \phi 5}{2,44(\phi 75 - \phi 25)}$$

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 |

## Distribusi *S. globosa*

### Pola Distribusi *S. globosa*

Untuk melihat pola distribusi kepiting *S. globosa* pada setiap stasiun digunakan Indeks Sebaran Morisita (IsM) yang merujuk pada Brower *et al* (1990).

$$\text{IsM} = \frac{(n (\sum xi^2) - n)}{N (N - 1)}$$

Keterangan :

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| IsM         | = Indeks sebaran Morisita |
| n           | = Jumlah total petakan    |
| $\sum xi^2$ | = Jumlah individu         |
| N           | = Jumlah total individu   |

Hasil ini dikelompokkan menjadi 3 kriteria, yaitu :

1. IsM < 1 Penyebaran individu bersifat merata
2. IsM = 1 Penyebaran individu bersifat acak
3. IsM > 1 Penyebaran individu bersifat mengelompok

## Kelimpahan *S. globosa*

Kelimpahan *S. globosa* dihitung berdasarkan jumlah lubang yang ditemukan pada petakan per banyak petakan dikali luas petakan yang merujuk pada pendapat Snedecor dan Chocran (1980), dengan rumus sebagai berikut:

$$K = \frac{Di}{Ni \times A}$$

Keterangan:

- K = Kelimpahan suatu jenis  
Di = Jumlah total Individu  
Ni = Jumlah plot  
A = Luas petakan kuadrat (m<sup>2</sup>)

### Uji Regresi Linear

Analisis secara statistik dilakukan pada ukuran butir sedimen terhadap distribusi kepiting *S. globosa* untuk melihat kelimpahan kepiting pada setiap stasiun dengan ukuran partikel sedimen berbeda. Untuk menguji pengaruh ukuran butiran sedimen terhadap distribusi kepiting *S. globosa* digunakan uji Regresi Linear, dengan persamaan :

$$Y' = a + bX$$

Keterangan :

- $\hat{Y}$  = Penduga (bagi rata-rata Y untuk X tertentu) variabel terikat (variabel yang diduga)  
X = Variabel bebas (variabel yang diketahui)  
a,b = Penduga parameter A dan B (koefisien regresi sampel)  
a = intersep (nilai Y, jika X = 0)  
b = slop (kemiringan garis regresi)

### Analisis Data

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk table dan grafik, dibahas secara deskriptif. Untuk menguji pengaruh ukuran butiran sedimen terhadap distribusi kepiting *Scopimera globosa* digunakan uji Regresi Linear dengan bantuan *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

### Asumsi

1. Sampel sedimen yang diambil dengan alat *sekop* dari setiap stasiun dianggap telah mewakili sedimen di daerah penelitian.
2. Pada satu lubang *S. globosa* terdapat satu individu dan ukuran lubang

mewakili ukuran tubuh individu *S. globosa*.

3. Faktor-faktor yang tidak diukur dalam penelitian ini dianggap memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter yang diukur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Daerah Penelitian

Secara geografis Kabupaten Bengkalis berada pada koordinat 2° 7' 37,2" - 0° 55' 33,6" LU dan 100° 57' 57,6" - 102° 30' 25,2" BT yang terletak pada bagian timur Pulau Sumatera dengan luas wilayah 11.481,77 km<sup>2</sup>. Kabupaten Bengkalis terdapa beberapa sungai, tasik (danau) serta 24 pulau besar dan kecil. Beberapa diantara pulau besar yaitu, Pulau Rupat (1.524,84 km<sup>2</sup>) dan Pulau Bengkalis (938,40 km<sup>2</sup>).

Bengkalis merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata sekitar 2-6,1m diatas permukaan laut. Sebagian besar merupakan tanah organosol, yaitu jenis tanah yang banyak mengandung bahan organik. Bengkalis mempunyai iklim tropis yang sangat dipengaruhi oleh iklim laut dengan temperatur 26-32 °C. Musim hujan biasa terjadi sekitar bulan September-Januari dengan curah hujan rata-rata berkisar antara 809 - 4.078 mm/tahun.

Pantai Selat Baru merupakan salah satu destinasi wisata di Kabupaten Bengkalis yang berada di Kecamatan Bantan. Secara geografis berlokasi di pantai timur Bengkalis yang merupakan kawasan perairan selat Malaka. Daya tarik utama dari pantai Selat Baru ialah bentangan pantai yang menjadi sangat luas ( $\pm$  100 m) pada saat surut terendah. Selain itu kawasan wisata pantai Selat Baru memiliki fasilitas seperti, area untuk berkemah, aula, tempat ibadah

dan deretan tempat kuliner yang terdapat di sepanjang pantai.

### Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini adalah kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan kecerahan. Hasil pengukuran kualitas perairan Panta Selat Baru dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air di Pantai Selat Baru

| Parameter      | S.1  | S.2  | S.3  | Satuan |
|----------------|------|------|------|--------|
| Suhu           | 28,6 | 28   | 28,6 | °C     |
| Salinitas      | 28,3 | 29   | 27,3 | ‰      |
| pH             | 7    | 7    | 7    | -      |
| Kecerahan      | 0,35 | 0,35 | 0,39 | m      |
| Kecepatan Arus | 3,2  | 3,2  | 2,8  | m/det  |

Keterangan :

S : Stasiun

### Fraksi Sedimen Permukaan

Berdasarkan hasil analisis sampel sedimen di permukaan Pantai Selat Baru, dapat diketahui persentase dari fraksi kerikil, pasir dan lumpur. Fraksi pasir mendominasi pada setiap sub-stasiun dan persentase tertinggi terdapat pada sub-stasiun 1C (95,68 %). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Fraksi Sedimen dan Jenisnya di Pantai Selat Baru

| S | S-s | Fraksi Sedimen (%) |       |       | Jenis sedimen |
|---|-----|--------------------|-------|-------|---------------|
|   |     | K                  | P     | L     |               |
| 1 | 1A  | 0,04               | 91,14 | 8,81  | P             |
|   | 1B  | 0,31               | 62,22 | 37,47 | PL            |
|   | 1C  | 0,06               | 95,69 | 4,25  | P             |
| 2 | 2A  | 0,01               | 95,07 | 4,92  | P             |
|   | 2B  | 0,01               | 90,79 | 9,20  | P             |
|   | 2C  | 0,00               | 84,36 | 15,64 | P             |
| 3 | 3A  | 0,05               | 93,02 | 6,93  | P             |
|   | 3B  | 0,12               | 92,36 | 7,52  | P             |
|   | 3C  | 0,03               | 84,69 | 15,28 | P             |

Keteranga :

K : Kerikil PL : Pasir Berlumpur

L : Lumpur S : Stasiun

P : Pasir S-s : Sub-stasiun

### Parameter Sedimen Permukaan Diameter Rata-Rata (Mz) Sedimen

Hasil perhitungan nilai diameter rata-rata (*mean size*) sedimen permukaan dasar berkisar antara 1,76-3,62 Ø atau 0,0811-0,2885 mm dengan klasifikasi *Coarse sand*, *Medium sand* dan *Fine sand*. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Diameter Rata-Rata (Mz) Sedimen Permukaan Pantai Selat Baru

| S | S-s | Mz (Ø) | Mz (mm) | Klasifikasi |
|---|-----|--------|---------|-------------|
| 1 | 1A  | 2,13   | 0,2477  | Medium sand |
|   | 1B  | 3,62   | 0,2885  | Fine sand   |
|   | 1C  | 2,01   | 0,2382  | Medium sand |
| 2 | 2A  | 1,79   | 0,1934  | Coarse sand |
|   | 2B  | 2,07   | 0,2813  | Medium sand |
|   | 2C  | 2,37   | 0,2512  | Medium sand |
| 3 | 3A  | 1,83   | 0,1926  | Coarse sand |
|   | 3B  | 1,99   | 0,2477  | Coarse sand |
|   | 3C  | 2,37   | 0,2885  | Medium sand |

Keterangan :

S : Stasiun

S-s : Sub-stasiun

### Nilai Sorting (δ) Sedimen

Hasil penghitungan nilai *sorting* sedimen dilokasi penelitian berkisar antara 0,48-2,31 Ø , dengan klasifikasi sebaran partikel sedimen bersifat *Well sorted* sampai *Very poorly sorted*, dengan sifat sebaran *Poorly sorted* mendominasi pada lokasi penelitian, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Sorting (δ) Sedimen Permukaan Pantai Selat Baru

| S | S-s | δ (Ø) | Klasifikasi            |
|---|-----|-------|------------------------|
| 1 | 1A  | 1,10  | Poorly sorted          |
|   | 1B  | 2,31  | Very poorly sorted     |
|   | 1C  | 0,48  | Well sorted            |
| 2 | 2A  | 0,54  | Moderately well sorted |
|   | 2B  | 1,31  | Poorly sorted          |
|   | 2C  | 1,48  | Poorly sorted          |
| 3 | 3A  | 1,21  | Poorly sorted          |
|   | 3B  | 1,30  | Poorly sorted          |
|   | 3C  | 1,50  | Poorly sorted          |

Keterangan :

S : Stasiun

S-s : Sub-stasiun



### Nilai Skewness (SK1) Sedimen

Hasil penghitungan nilai *skewness* sedimen dilokasi penelitian, didapatkan nilai positif yang menggambarkan kurva condong kekanan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Skewness (SK1) Sedimen Permukaan Pantai Selat Baru

| S | S-s | SK1 (Ø) | Klasifikasi             |
|---|-----|---------|-------------------------|
| 1 | 1A  | 0,82    | <i>Very fine skewed</i> |
|   | 1B  | 0,91    | <i>Very fine skewed</i> |
|   | 1C  | 0,92    | <i>Very fine skewed</i> |
| 2 | 2A  | 0,84    | <i>Very fine skewed</i> |
|   | 2B  | 0,84    | <i>Very fine skewed</i> |
|   | 2C  | 0,86    | <i>Very fine skewed</i> |
| 3 | 3A  | 0,88    | <i>Very fine skewed</i> |
|   | 3B  | 0,80    | <i>Very fine skewed</i> |
|   | 3C  | 0,86    | <i>Very fine skewed</i> |

Keterangan :

S : Stasiun

S-s : Sub-stasiun

### Nilai Kurtosis (K<sub>G</sub>) Sedimen

Hasil penghitungan nilai *Kurtosis* sedimen dilokasi penelitian antara 0,45-6,76 dengan klasifikasi *Very platykurtic*, *Very leptokurtic* dan *Exrtemerly leptokurtic*, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Nilai Kurtosis (K<sub>G</sub>) Sedimen Permukaan Pantai Selat Baru

| S | S-s | K <sub>G</sub> (Ø) | Klasifikasi                   |
|---|-----|--------------------|-------------------------------|
| 1 | 1A  | 5,14               | <i>Extremely leptokurtic</i>  |
|   | 1B  | 0,45               | <i>Very platykurtic</i>       |
|   | 1C  | 5,23               | <i>Exrtemerly leptokurtic</i> |
| 2 | 2A  | 3,57               | <i>Exrtemerly leptokurtic</i> |
|   | 2B  | 2,60               | <i>Very leptokurtic</i>       |
|   | 2C  | 2,33               | <i>Very leptokurtic</i>       |
| 3 | 3A  | 6,76               | <i>Exrtemerly leptokurtic</i> |
|   | 3B  | 3,36               | <i>Exrtemerly leptokurtic</i> |
|   | 3C  | 2,03               | <i>Very leptokurtic</i>       |

Keterangan :

S : Stasiun

S-s : Sub-stasiun

### Distribusi *Scopimera globosa*

#### Pola Distribusi *Scopimera globosa*

Pola distribusi kepiting *S. globosa* pada setiap stasiun dihitung

menggunakan Indeks Sebaran Morisita (IsM) yang merujuk pada Brower *et. al* (1990). Hasil pengitungan nilai IsM pada setiap stasiun, menunjukkan pola distribusi kepiting bersifat mengelompok, dan untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pola Distribusi *Scopimera globosa*.

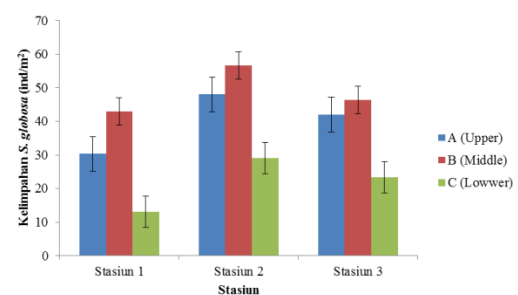
| Stasiun | IsM    | Pola Distribusi |
|---------|--------|-----------------|
| 1       | 1,3356 | Mengelompok     |
| 2       | 1,1167 | Mengelompok     |
| 3       | 1,1010 | Mengelompok     |

Keterangan :

IsM : Indeks sebaran Morisita

### Kelimpahan *Scopimera globosa*

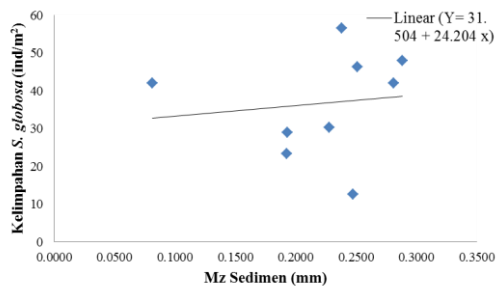
Pada lokasi penelitian nilai kelimpahan rata-rata kepiting *S. globosa* yang tertinggi dijumpai pada sub-stasiun 2B yaitu 56,67 Ind/m<sup>2</sup> dan kelimpahan terendah dijumpai pada sub-stasiun 1C yaitu 12,67 Ind/m<sup>2</sup>. Jika dilihat dari zonasi A,B dan C, dapat dilihat kelimpahan tertinggi ditemukan pada zona B (*middle*) dan kelimpahan terendah terdapat pada zona C (*lowwer*). Pada setiap sub-stasiun jumlah individu yang berukuran 6-10mm lebih banyak dijumpai dari individu yang berukuran <6mm dan >10mm, kecuali pada sub-stasiun 1C yang mana banyak dijumpai individu berukuran >10mm. Kelimpahan kepiting *S. globosa* pada setiap titik sampling dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kelimpahan Rata-rata pada Setiap Titik Sampling

## Uji Regresi Linear

Uji Regresi Linear bertujuan untuk menguji secara statistik hubungan ukuran butir sedimen dan distribusi kepiting *S. globosa* di pantai Selat Baru, didapatkan nilai persamaan regresi  $Y = 31,504 + 24,204 X$ , dengan nilai koefisien korelasi 0,110 dan koefisien determinasi sebesar 1,2 %. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Pengaruh Ukuran Butir Sedimen terhadap Distribusi Kepiting *S. globosa*.

## Pembahasan Fraksi Sedimen

Sedimen permukaan dasar pantai Selat Baru dapat dikelompokkan menjadi tiga fraksi sedimen yaitu kerikil, pasir dan lumpur. Fraksi sedimen pasir terdapat di setiap stasiun dan merupakan endapan sedimen paling banyak ditemukan jika dibandingkan dengan fraksi kerikil dan lumpur. Jenis sedimen di lokasi penelitian dapat dikelompokkan menjadi 2 tipe sedimen yaitu pasir dan pasir berlumpur. Sedimen dengan tipe pasir terdapat pada setiap sub-stasiun, kecuali sub-stasiun 1B yang memiliki tipe fraksi pasir berlumpur.

Sedimen merupakan partikel-partikel yang berasal dari berbagai sumber yang mengalami proses transportasi dan menetap pada suatu tempat dalam satuan waktu. Rifardi (2008) menyatakan bahwa arus dan gelombang merupakan faktor utama yang menentukan arah dan sebaran

sedimen. Ukuran partikel sedimen yang terdapat di suatu tempat dipengaruhi oleh ketahanan partikel, energi dan gaya yang bekerja pada saat proses transportasi.

Pola arus dan gelombang pada perairan pantai mampu membentuk dan mengubah proses sedimentasi. Hasil penelitian yang dilakukan P2KP2 (2001) di perairan pantai Bengkalis membuktikan bahwa arus dan gelombang merupakan salah satu kekuatan yang menentukan arah sedimentasi pada perairan.

Dilihat dari kecepatan arus di lokasi penelitian berkisar antara 2,8-3,2 m/s, arah gelombang menuju ke selatan dengan ketinggian  $\pm 1$  m yang menghempas ke pantai, tentunya akan mempengaruhi proses pengendapan sedimen. Partikel-partikel sedimen yang memiliki massa yang lebih besar dari gaya yang ditimbulkan oleh arus dan gelombang akan mengendap.

## Parameter Sedimen Permukaan

Diameter rata-rata (Mz) dan diameter tengah (Md) sedimen adalah ukuran partikel sedimen yang berguna untuk menggambarkan : 1). Perbedaan jenis, 2). Ketahanan partikel terhadap *weathering*, 3). Proses transportasi dan pengendapan (Rifardi, 2008).

Klasifikasi sedimen di Pantai Selat Baru tergolong pada jenis fraksi pasir yang terbagi pada tiga golongan yaitu; pasir kasar (*coarse sand*), pasir menengah (*medium sand*), pasir halus (*fine sand*). Pasir kasar (*coarse sand*) terdapat pada sub-stasiun 2A, 3A dan 3B dengan nilai diameter rata-rata partikel sedimen 1,79 Ø-1,99 Ø. Pasir menengah (*medium sand*) terdapat pada sub-stasiun 1A, 1C, 2A, 2C dan 3C dengan nilai diameter rata-rata partikel sedimen berkisar antara 2,01-2,37 Ø. Pasir halus (*fine sand*) terdapat pada

sub-stasiun 1B dengan nilai diameter rata-rata 3,62 Ø.

Gelombang dan Arus merupakan dua factor yang mempengaruhi jenis ukuran butir sedimen yang terdapat di pantai Selat Baru. 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 ditranspor oleh arus dan gelombang, dan semakin jauh diendapkan dari sumbernya.

Nilai *sorting* sedimen permukaan Pantai Selat Baru berkisar antara 0,48-2,31 Ø, dengan klasifikasi *Well sorted* sampai *Very poorly sorted*. Nilai *sorting* atau standar deviasi merupakan gambaran dari sebaran ukuran butir sedimen (Allen, 1985). Rifardi (2008) menambahkan bahwa *sorting* mengindikasikan tingkat kestabilan kondisi oseanografi di lingkungan pengendapan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggambarkan proses distribusi partikel sedimen di pantai Selat Baru didominasi oleh golongan klasifikasi *Poorly sorted*. Hal ini menunjukan besar energy yang bekerja tidak berbeda sangat jauh dan sumber sedimen berasal dari kawasan yang sama. Rifardi 2008, menyatakan sumber partikel yang berbeda menyebabkan keberadaan, karakteristik dan sebaran sedimen akan berbeda pula.

Selain dari jenis partikel, arus dan gelombang yang mempengaruhi proses distribusi sedimen pantai Selat Baru ialah kemiringan pantai dan bentangan jarak antara pasang tertinggi dan surut terendah, dan juga dipengaruhi oleh *sea wall* yang terdapat dikawasan pantai.

Nilai *skewness* pada sedimen pantai Selat Baru di setiap sub-stasiun berkisar antara 0,80-0,92 Ø dengan klasifikasi *Very fine skewed* pada setiap sub-stasiun, yang menggambarkan besar energi arus dan gelombang yang bekerja pada setiap stasiun dalam proses transpor sedimen tidak jauh berbeda. Nilai *skewness* yang diperoleh merupakan nilai positif menggambarkan kurva sangat condong kekanan dan substrat dasar didominasi oleh pasir halus.

Nilai *skewness* merupakan nilai yang digunakan untuk menentukan kecendrungan perubahan besar butir. Nilai *skewness* positif (+) menggambarkan kecendrungan kurva kesebelah kanan dan kelebihan partikel halus. Nilai *skewness* negatif (-) menggambarkan kecendrungan kurva kesebelah kiri dan menandakan kelebihan partikel-partikel yang lebih kasar (Rifardi, 2008).

Nilai Kurtosis sedimen permukaan Pantai Selat Baru berkisar antara 0,45-6,76 dengan klasifikasi *Very platykurtic*, *Very leptokurtic* dan *Extremely leptokurtic*. Sebaran partikel sedimen yang merata hampir pada setiap stasiun tentunya didukung oleh kondisi pantai datar, karena bentuk dasar perairan sangat mempengaruhi kecepatan dan pola arus. Sub-stasiun 1B yang merupakan kawasan yang masih tergenang air pada saat surut terendah memiliki klasifikasi *Very platykurtic* memiliki kurva yang datar.

Nilai kurtosis digunakan untuk menguatkan asumsi yang dibuat tentang pola arus melalui analisis *sorting*. Kurva yang sangat datar menggambarkan sedimen yang terpilah buruk atau kurva *Bimodal* disebut *Platykurtic*. Kurva yang mempunyai puncak sangat tajam menggambarkan sedimen yang terpilah baik disebut *Leptokurtic* (Rifardi, 2008).

## Distribusi Kepiting *S. globosa*

Hasil menunjukkan bahwa terdapat 991 lubang kepiting *S. globosa* yang ditemukan dan tersebar di setiap stasiun, yang membuktikan ada sekitar 991 individu kepiting *S. globosa* yang keluar dari lubangnya. Wada (2000) menyatakan, kebiasaan mengali lubang dapat menjadi faktor penting dalam menentukan distribusi spesies melalui jumlah lubang, dan Dugan *et al* (2000) menambahkan, ukuran lubang individu dapat dipengaruhi oleh ukuran tubuh.

Pola Distribusi kepiting *S. globosa* di pantai Selat Baru bersifat mengelompok (dengan kisaran nilai IsM 1.1010-1.3356), dan jika melihat kondisi pantai saat surut terendah, lubang kepiting terdapat di dasar sedimen dengan kadar air rendah diantara genangan-genangan air yang tersebar disepanjang pantai. Pada zona intertidal keberadaan genangan air merupakan faktor pembatas keberadaan bagi individu genus *Dotilla*, karena perkembangan hisap s (yaitu tekanan negative air masuk kedalam pori-pori sedimen relative terhadap terhadap tekanan atmosfer) merupakan suatu kondisi ambang batas atau faktor penting untuk membuat lubang oleh kepiting *S. globosa*, karena tingkat keberadaan air dalam sedimen sangat mempengaruhi ketahanan lubang (Sassa dan Watabe 2008).

Pola distribusi kepiting *S. globosa* yang bersifat mengelompok dan kecenderung membuat lubang pada sedimen yang memiliki kadar air yang rendah dipengaruhi oleh genangan-genangan air yang tersebar di pantai, karena jumlah air yang terserap dalam sedimen akan berpengaruh terhadap ketahanan lubang dari arus dan gelombang saat pasang terjadi. Tinggi rendahnya kadar air yang terdapat pada substrat dasar, sangat berkaitan dengan kepadatan substrat dasar yang

merupakan faktor penting bagi kepiting untuk membuat lubang (Sassa dan Watabe 2008), karena kepiting memerlukan lubang untuk bertahan dan melindungi diri dari predator (Marisa. H. *et al*, 2014) dan kekuatan arus pasang surut.

Kelimpahan kepiting *S. globosa* yang ditemukan dilokasi penelitian bervariasi pada setiap sub-stasiun dan zonasi. Kelimpahan suatu organisme pada ekosistem zona intertidal sangat erat kaitannya dengan faktor pendukung dan faktor pembatas dari organisme tersebut. Faktor pendukung meliputi ketersediaan makanan dan luas kawasan untuk menampung suatu organisme. Sedangkan faktor pembatas meliputi kondisi ekologis seperti curah hujan, salinitas, pH, jenis substrat, kecerahan, arus dan gelombang.

Jika dilihat pada setiap stasiun, jumlah individu yang banyak ditemukan pada stasiun 2 dengan nilai kelimpahan 44,55 ind/ m<sup>2</sup>, stasiun 3 nilai kelimpahan 37,22 ind/ m<sup>2</sup> dan stasiun 1 dengan nilai kelimpahan 28,22 ind/ m<sup>2</sup>. Dan jika dilihat dari setiap sub-zona yang terdapat pada zona intertidal, nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada zona B (*middle*) dengan nilai kelimpahan rata-rata 48,67 ind/m<sup>2</sup>, pada zona A (*upper*) memiliki nilai kelimpahan rata-rata 34,22 ind/m<sup>2</sup>, sedangkan pada zona C (*lower*) memiliki nilai kelimpahan terendah, dengan nilai kelimpahan rata-rata 21,88 ind/m<sup>2</sup>.

Jika dibandingkan kondisi stasiun 1 dengan stasiun 2 dan stasiun 3, maka stasiun 1 lebih banyak terdapat genangan air. Sedangkan kondisi stasiun 2 dan stasiun 3 tidak terlalu jauh berbeda yang mana bibir pantainya terdapat tembok beton untuk mencegah abrasi, dan yang membedakan hanya pada stasiun 3 terdapat *seawall* pada batas surut terendah. Pada satu sisi keberadaan *seawall* di stasiun 3 sangat

mengutungkan bagi kepiting karena berkurangnya tekanan dari arus dan gelombang yang diterima pada saat pasang terjadi, disisi lain keberadaannya berdampak pada kadar air yang terdapat didalam substrat. Dilihat dari nilai kelimpahan stasiun 2 memiliki nilai lebih tinggi dari stasiun 3.

Danjika dilihat dari setiap sub-zona, zona *middle* memiliki jarak waktu menerima sinar matahari dan rentang pasang surut (yang sangat berkaitan dengan proses penguapan dan kadar air sedimen) yang lebih sebentar dari zona *lower* dan lebih lama dari zona *upper*. Menurut Allen C.J. (2010) kepiting *S. globosa* membutuhkan kadar air yang lebih rendah untuk membuat lubang dibandingkan dengan jenis *Dotilla* yang lain.

Hasil pengamatan kelimpahan kepiting *S. globosa* pada setiap stasiun dan sub-zona pada zona intertidal, nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan sub-zona *middle*. Kawasan tersebut merupakan daerah paling mendukung bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting *S. globosa*.

### Uji Regresi Linear Sederhana

Hasil penghitungan Uji Regresi Linear Sederhana tentang pengaruh ukuran butir sedimen terhadap kelimpahan kepiting *S. globosa* di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis didapatkan nilai persamaan regresi  $Y = 31,504 + 24,204 X$ , dengan nilai korelasi dari kedua variabel yaitu 0,110 dan kategori hubungan kedua variabel tersebut dinyatakan lemah, karena pengaruh ukuran butiran sedimen terhadap kelimpahan kepiting hanya sebesar 1,2 % dan 98,8 % dipengaruhi faktor diluar ukuran butir sedimen seperti, suhu, salinitas, kecepatan arus, derajat keasaman, kandungan bahan organik pada sedimen dan kandungan

air pada sedimen, jadi dapat dikatakan ukuran butir sedimen bukan faktor penting dalam pengendalian distribusi kepiting *S. globosa*.

Hasil uji regresi linear sederhana yang dilakukan untuk membuktikan hubungan ukuran butir sedimen terhadap kelimpahan kepiting *S. globosa*, menunjukkan kurva terus meningkat (hubungan keduanya tegak lurus), yang mana semakin besar ukuran butir sedimen maka semakin tinggi nilai kelimpahan kepiting *S. globosa* di Pantai Selat Baru, dan jika dilihat hasil penghitungan ukuran butir (*mean size*) sedimen di Pantai Selat Baru yang tergolong pada jenis fraksi pasir, maka hubungan ini hanya berlaku pada sedimen jenis fraksi pasir.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Sedimen dan Distribusi Kepiting *Scopimera globosa* di Pantai Selat Baru, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau, memiliki karakteristik sedimen jenis pasir yang didominasi oleh faksi pasir halus pada setiap stasiun, dengan klasifikasi distribusi bersifat *Well sorted*, *Moderately well sorted*, *Poorly sorted* dan *Very poorly sorted*. Distribusi kepiting *S. globosa* di pantai Selat Baru memiliki pola yang bersifat mengelompok, dengan nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun dua dan sub-zona *middle*.

Hasil uji regresi linear sederhana menunjukan ukuran butir sedimen tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelimpahan kepiting *S. globosa*, maka  $H_0$  dalam penelitian diterima.

### Saran

Penelitian ini merupakan studi awal yang berguna memberikan

informasi mengenai karakteristik sedimen dan distribusi kepiting *S. globosa* di pantai Selat Baru. Selanjutnya, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh kandungan air serapan dan bahan organik pada sedimen terhadap distribusi kepiting *S. globosa*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, C. J. 2010. Ecology Of The Intertidal Crab *Dotilla Intermedia* From Tsunami-Impacted Beaches In Thailand. Thesis Faculty Of Engineering, Science And Mathematics School Of Ocean And Earth Science. University Of Southampton.
- Allen, J. R. L. 1985. Principles of Physical Sedimentology. Published by Chapman and Hall. London. UK. 272 hal.
- Beasy, K. M. dan J. C. Ellison. 2013. Comparison of Three Methods for the Quantification of Sediment Organic Carbon in Salt Marshes of the Rubicon Estuary, Tasmania, Australia. *International Journal of Biology*, 5(4), 1–13.
- Brower J. E., J. H. Zar and C.N. Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 3<sup>rd</sup> ed. WCB Publishers.
- Cochran and G. W. Snedecor. 1980. Statistical Methods 7<sup>th</sup>. Ed. The Iowa State University Press. Ames Iowa USA. 507 pp.
- Dugan, J. E., D. M. Hubbard dan M. Lastra. 2000. Burrowing abilities and swash behaviour of three crabs, *Emerita analoga* Stimpson, *Blepharipoda occidentalis* Randall and *Lepidopa californica* Efford (Anomura, Hippoidea), of exposed sandy beaches. *J Exp Mar Biol Ecol* 255: 229–245.
- Haan, H. M. De. 1835. Crustacea. In: von Siebold, P.F. (ed.), *Fauna Japonica sive Descriptio Animalium, Quae in Itinere per Japoniam, Jussu et Auspiciis Superiorum, qui Summum in India Batava Imperium Tenent, Suscepto, Annis 1823–1830 Collegit, Noitis, Observationibus et Adumbrationibus Illustravit. Lugduni-Batavorum, Leiden, i–xvii, i–xxxii, ix–xvi*, pp. 1–243.
- Holme, N. A. dan A. D. Mc Intyre. 1984. *Methods for Study of Marine Benthos*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 387 p.
- Icelly, J. D dan D. A. Jones. 1978. Factors affecting the distribution of the genus *Uca* (Crustacea: Ocypodidae) on an East African shore. *Estuar Coast Mar Sci* 6:315–325
- Little, C. 2000. *The Biology of Soft Shores and Estuaries*. Oxford University Press.
- Mahatma, L. 2011. *Bahan Ajar: Pengantar Oseanografi*. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanudin.
- Marisa, H., M. R. Ridho and Sarno. 2014. Pantai Pasir Padi (Paddy Sand Beach) of Bangka Island; Crab (*Scopimera sp*) Population, Feeding Behaviour and Their Bird Predator. *Lecturer for Ecology, Biology Deparement, Faculty of Mathematic and Natural Science, The University of Sriwijaya, South Sumatera, Indonesia. Jurnal*.
- P2KP2 (Pusat Penelitian Kawasan Pantai dan Perairan). 2001. *Studi Konservasi Hutan Mangrove di Pantai Perairan Bengkalis*. Kabupaten

- Bengkalis. Universitas Riau.  
Pekanbaru.
- Rifardi. 2001. Karakteristik Sedimen Daerah Mangrove dan Pantai Perairan Selat Rupat, Pantai Timur Sumatera. *Majalah Ilmu Kelautan*. 21 (VI) : 62-71.
- \_\_\_\_\_. 2008. Ukuran Butir Sedimen Perairan Pantai Dumai Selat Rupat Bagian Timur Sumatera. *Jurnal of Enviomental Science*. 21 hal.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Ekologi Sedimen Laut Modern*. Unri Press. Edisi Revisi. Pekanbaru. 155 Halaman.
- Sassa,S. dan Y. Watabe. 2008. Threshold, optimum and critical geoenvironmental conditions for burrowing activity of sand bubbler crab, *Scopimera globosa*. *Mar Ecol Prog Ser* 354: 191-199.
- Sheppard, F. P. 1954. Nomenclature Based on Sand-silt-clay Ration. *Journal of Sedimentary Petrology*. v. 24,p. 151-158.
- Wada, K. 2000. Ecological sciences 11. Kyoto University (in Japanese).
- Warner, G. F. 1977. *The biology of crabs*. Paul Elek (Science Books), London.
- Warren, G. 1974. Simplified form of Folk and Ward skewness parameter. *Jour. Sediment. Petrol.*, 44(1): 259.
- [https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten\\_Bengkalis#Geografis](https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Bengkalis#Geografis)
- [http://www.bengkaliskab.go.id/statistik-geografi.html](http://www.bengkaliskab.go.id/statistik/geografi.html)