

**DISTRIBUSI SPASIAL DAN PREFERENSI HABITAT BIVALVIA  
DI PESISIR PERAIRAN KECAMATAN SIMPANG PESAK  
KABUPATEN BELITUNG TIMUR**

***SPATIAL DISTRIBUTION AND HABITAT PREFERENCE OF BIVALVIA  
IN THE COASTAL WATERS OF SIMPANG PESAK SUB DISTRICT,  
EAST BELITUNG DISTRICT***

**Irma Akhrianti<sup>1\*</sup>, Dietriech G Bengen<sup>1</sup>, dan Isdradjad Setyobudiandi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK-IPB, Bogor

\*Email: irmaakhrianti@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK-IPB, Bogor

**ABSTRACT**

*The coastal waters of Simpang Pesak Sub-district, East Belitung Regency considered as a productive region and had a broad range of habitats for bivalvia. However, research on spatial distribution and habitat preference of bivalvia in this region is limited to none. The objectives of this research were to examine the effects of marine biophysical parameters and substrate quality on bivalvia. The research was started from Mei 2013 until June 2013 by using survey method and random systematic sampling approach. The results showed that there were 16 species of bivalves consisted of 14 genus from 7 family and dominated by Gafrarium pectinatum at station I (13.62 ind/m<sup>2</sup>, C=0.52, H'=0.6, muddy sandy), and station II (28.4 ind/m<sup>2</sup>, C=0.51, H'=1.04, sandy), Gafrarium tumidum at station III (59.9 ind/m<sup>2</sup>, C=0.51, H'=1.03, sandy), Scapharca pilula at Stasiun IV (61,6 ind/m<sup>2</sup>, C=0.5, H'=0.89, clay sandy). Spatial distribution and density of bivalves were influenced by particle size, C-organik, and other environmental factors such as current, dissolved oxygen, TSS, temperature, and salinity.*

**Keywords:** bivalves, distribution, habitat preference

**ABSTRAK**

Wilayah pesisir Kecamatan Simpang Pesak merupakan kawasan produktif yang memiliki karakteristik habitat yang cukup bervariasi bagi kehidupan bivalvia. Kajian mengenai distribusi spasial dan preferensi habitat bivalvia masih langka didaerah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter biofisik kelautan dan kualitas substrat sebagai penentu keberadaan bivalvia pada area studi. Penelitian dilakukan dari Mei 2013 hingga Juli 2013 dengan menggunakan metode survey dan pengambilan contoh acak sistematis. Hasil penelitian menemukan 16 spesies bivalvia termasuk 14 genus dari 7 famili yang didominasi oleh Gafrarium pectinatum pada stasiun I (13.62 ind/m<sup>2</sup>, C=0.52, H'=0.6,) dan Stasiun II (28.4 ind/m<sup>2</sup>, C=0.51, H'=1.04), Gafrarium tumidum pada stasiun III (59.9 ind/m<sup>2</sup>, C=0.51, H'=1.03), Scapharca pilula pada Stasiun IV (61,6 ind/m<sup>2</sup>, C=0.5, H'=0.89). Distribusi spasial dan preferensi habitat bivalvia dipengaruhi oleh ukuran partikel substrat, C-organik, dan interkasi faktor-faktor biofisik kelautan khususnya arus, oksigen terlarut, partikel tersuspensi (TSS), suhu dan salinitas.

**Kata kunci:** bivalvia, distribusi, preferensi habitat

**I. PENDAHULUAN**

Bivalvia tersebar secara luas di seluruh pesisir perairan Indonesia khususnya di berbagai ekosistem perairan

dangkal seperti ekosistem lamun, alga, dan terumbu karang (Dame, 1996).

Beberapa faktor yang membatasi distribusi dan kepadatan jenis bivalvia di alam dapat dikategorikan ke dalam dua

faktor yaitu faktor alam berupa sifat genetik dan tingkah laku ataupun kecenderungan suatu biota untuk memilih tipe habitat yang disenangi serta faktor dari luar yakni segala sesuatu yang berhubungan dengan interaksi biota dengan lingkungannya, oleh karena itu distribusi serta kepadatan bivalvia di alam dapat dijadikan indikasi cocok tidaknya suatu habitat terhadap biota tertentu (Doddy, 1998). Selain itu faktor ketersediaan makanan (fitoplankton, zooplankton, zat organik tersuspensi) juga ikut berpengaruh dalam menunjang keberlangsungan hidup serta pertumbuhan bivalvia (Dame, 1996). Bivalvia mendapatkan makanan dengan filtrasi menggunakan siphon demi menghindari kompetisi makanan sesama spesies (Nurdin *et al.*, 2008).

Salah satu lokasi penyebaran berbagai jenis bivalvia yang diduga cukup luas, dan kecenderungan memiliki habitat yang lebih bervariasi dengan keanekaragaman, kepadatan jenis yang tinggi adalah di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur, dimana cakupan kawasan pesisirnya termasuk dalam kawasan Teluk Balok dan Teluk Sembulu. Pada awalnya wilayah pesisir yang dikaji memiliki komunitas padang lamun yang relatif subur dengan sumberdaya hayati laut yang melimpah namun diduga kini mulai terganggu akibat kegiatan pembangunan seperti aktivitas pelabuhan, perubahan fungsi lahan pada kawasan pesisir dan kegiatan eksploitasi sumberdaya hayati yang berlebihan. Minimnya penelitian terkait keragaman maupun distribusi bivalvia menjadi kendala bagi penelitian selanjutnya. Oleh karena itu penting untuk mengetahui distribusi spasial dan preferensi habitat bivalvia berdasarkan karakteristik habitat di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui keanekaragaman dan beberapa

pa aspek ekologi kerang intertidal, 2) Mengambarkan habitat dan distribusi kerang intertidal di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak berdasarkan interaksi faktor-faktor lingkungan perairan dan substrat yang saling mempengaruhi. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi yang jelas sebagai dasar penentuan regulasi yang tepat dan efektif dalam mengelola sumberdaya bivalvia khususnya bagi spesies bivalvia yang bernilai ekonomis penting agar tetap lestari dimasa mendatang.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan setiap minggu ke-4 pada bulan Mei, hingga Juli 2013 di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur (Gambar 1). Stasiun yang diamati berjumlah 4, masing-masing terdiri dari 3 sub stasiun observasi dengan jarak  $\pm 200$  m, sehingga total keseluruhan wilayah yang diamati berjumlah 12 spot cukup mewakili dalam mempresentasikan sebaran spasial bivalvia di pesisir Kecamatan Simpang Pesak. Kondisi umum masing-masing stasiun selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

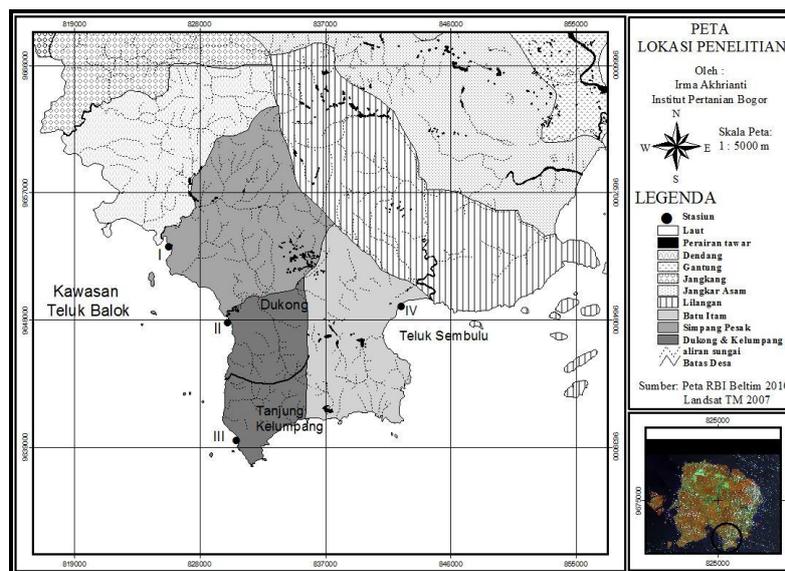
Adanya perbedaan posisi luasan, topografi habitat yang didukung oleh perbedaan faktor eksternal seperti keberadaan sungai, masukan bahan organik dari luar dan aktivitas manusia dipesisir dapat menjadi dasar/acuan dalam menentukan jumlah dan posisi stasiun penelitian (Bengen, 2000).

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan meliputi termometer raksa, hand refraktometer, DO meter, pH meter, *GPS* Garmin 60, kamera digital, sekop, meteran, petak kuadrat 0,5m x 0,5m, buku identifikasi, ember berdiameter 30 cm, kantong plastik ukuran 0,5 kg, karet

Tabel 1. Kondisi stasiun pengamatan.

Stasiun	Koordinat	Lokasi & Deskripsi Stasiun Pengamatan
I	03° 09' 31,85" LS 107° 57' 04,00" BT	Pantai Suge terletak di Desa Simpang Pesak (115,80 ha), dramaga yang mendapatkan masukan bahan organik tinggi, akibat rutinitas kegiatan pelabuhan. Daerah ini telah terjadi konversi lahan mangrove, penimbunan pasir pada kawasan pesisir menjadi jalan angkutan tambang pasir.
II	03° 12' 15,93" LS 107° 58' 09,87" BT	Pantai Setigi terletak di Desa Dukong (28,0 ha), kawasan abrasi pantai yang mendapat masukan air tawar dari rawa dan terekspose matahari langsung ketika surut
III	03° 15' 41,70" LS 107° 58' 32,17" BT	Pangkalan Aik lanun (31,75 ha), daerah wisata yang banyak dikunjungi, dan sering terjadi eksploitasi kerang
IV	03° 10' 25,80" LS 108° 04' 38,9" BT	Pantai Kukup (Desa Batu Itam; 67,75), wilayah pusat Teluk Sembulu yang ditumbuhi vegetasi mangrove lebat, adanya masukan air tawar dari sungai.

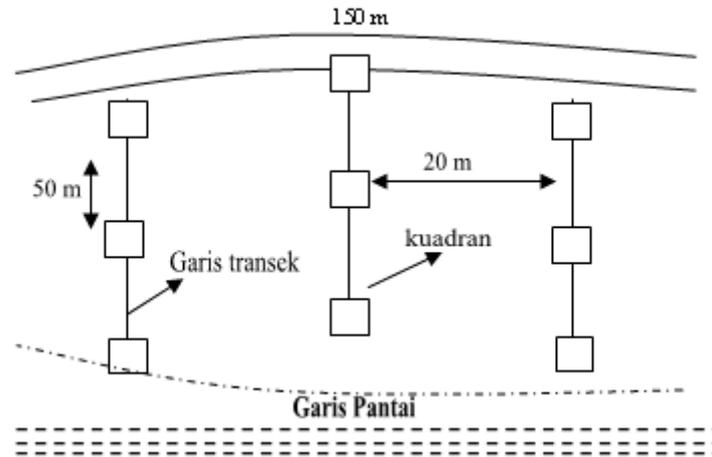


Gambar 1. Peta lokasi stasiun di pesisir kecamatan Simpang Pesak.

gelang, kertas label, alat tulis dan sabak, ayakan kawat jaring 0,5 cm, saringan bertingkat, oven, cawan porselin, spektrofotometer, alkohol, formalin 4% serta beberapa bahan kimia yang diperlukan untuk analisis di Laboratorium.

### 2.3. Pengambilan Data Lapangan

Metode penarikan contoh yang digunakan adalah metode acak sistematis (Gambar 2) dengan cara membentangkan 3 transek garis tegak lurus pantai ke arah laut sejauh 150 m dengan jarak masing-masing transek garis yaitu 20 m pada setiap sub stasiun pengamatan. Pada setiap



Gambar 2. Desain Penarikan Contoh Pada Setiap Sub Stasiun Pengamatan

stasiun pengamatan dibagi 3 sub stasiun (3x ulangan), sehingga jumlah plot yang diamati pada setiap sub stasiun pengamatan berjumlah 9 frame kuadrat dengan jarak antar frame kuadrat yaitu 50 m. *Bivalvia* yang berada pada permukaan substrat, diambil secara langsung. Sedangkan *bivalvia* yang berada di dalam substrat diambil dengan bantuan sekop, pipa paralon sampai kedalaman 20 cm. Selanjutnya sampel substrat yang diperoleh dilakukan pengayakan untuk memisahkan *bivalvia* dengan substrat lalu dilakukan pengawetan *bivalvia* dengan formalin 4% dan selanjutnya diidentifikasi berdasarkan kepustakaan Carpenter and Niem (1998).

Pengambilan contoh sedimen ( $\pm 500$  gram) dilakukan pada saat air surut kemudian di uji di Laboratorium tanah BIOTROP Bogor untuk mengetahui fraksi substrat, kandungan C-organik, Nitrogen (N) dan Fosfor ( $P_2O_5$ ). Pengambilan contoh air dilakukan pada saat air pasang menggunakan *water sampler* kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel lalu disimpan di dalam *coolbox*. Selanjutnya sampel air tersebut diuji di laboratorium Proling IPB untuk mengetahui kadar Nitrat ( $NO_3-N$ ), Nitrit ( $NO_2-N$ ), Fosfat ( $PO_4-P$ ), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Total Organic Matter* (TOM),

*Total Suspended Solid* (TSS) berdasarkan prosedur APHA (2005). Pengukuran beberapa parameter oseanografi dilakukan secara langsung yaitu salinitas (kalibrasi dengan aquades), pH air, kecerahan air, kedalaman perairan, kecepatan arus perairan, dan oksigen terlarut (DO) dengan titrasi winkler.

## 2.4. Analisis Data

### 2.4.1. Kepadatan *Bivalvia*

Kepadatan populasi diartikan dengan jumlah individu per satuan luas (Odum, 1993) dengan rumus sebagai berikut:

$$D = a/b$$

dimana: D = kepadatan individu per  $m^2$ , a = jumlah individu, b = luas area plot.

### 2.4.2. Indeks Keanekaragaman Jenis.

Indeks diversitas mengacu pada Shannon-Winner (Odum, 1993) dengan rumus berikut:

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

dimana:  $H'$  = indeks keanekaragaman jenis,  $P_i$  = jumlah spesies ke- $i$  per jumlah total ( $n_i/N$ ),  $n$  = jumlah spesies. Penentuan kriteria dengan  $H' < 3,32$  = keanekaragaman

rendah,  $3,32 < H' < 9,97$  = keanekaragaman sedang, dan  $H' > 9,97$  = keanekaragaman tinggi.

**2.4.3. Indeks Keseragaman Jenis**

Indeks keseragaman adalah komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas (Odum, 1993) dengan rumus berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

dimana: E=indeks keseragaman, H'=indeks keanekaragaman Shannon-Wiener,  $H_{maks}$  =keanekaragaman maksimum ( $\log_2 S$ ), S=jumlah spesies. Dengan kriteria:  $E < 0,4$  = keseragaman rendah,  $0,4 < E < 0,6$  = keseragaman sedang, dan  $E > 0,6$  = keseragaman tinggi.

**2.4.4. Indeks Dominansi**

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya spesies yang dominansi pada komunitas, digunakan indeks dominansi Simpson (Odum, 1993) dengan rumus berikut:

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

dimana: C=indeks dominansi Simpson,  $n_i$ =jumlah individu spesies ke -i, N=jumlah individu semua spesies. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1.

**2.4.5. Analisis Komponen Utama (PCA)**

Analisis komponen utama digunakan untuk mengetahui karakteristik habitat di suatu area studi (Setyobudiandi, 2004) dengan rumus berikut:

$$d^2(i, i') = \frac{\sum (X_{ij} - X_{i'j})^2}{X_j}$$

dimana:  $X_i$  = jumlah baris *i* pada kolom *j*,  $X_j$  = jumlah kolom *j* untuk semua baris *i*.

**2.4.6. Analisis CA (Corresponden Analysis)**

Preferensi habitat bivalvia dapat diketahui dengan menggunakan analisis Faktorial koresponden (Correspondence Analysis, CA) (Bengen, 2000), analisis CA umumnya digunakan untuk mengetahui karakteristik distribusi jenis biota.

$$d^2(i, i') = \frac{\sum (X_{ij}/X_i - X_{i'j}/X_{i'})^2}{X_j}$$

dimana:  $X_i$  = jumlah baris *i* untuk semua kolom *j*,  $X_j$  = jumlah kolom *j* untuk baris ke-*i*.

**2.4.4 Pola Sebaran Jenis**

Pola sebaran spesies bivalvia ditentukan dengan menghitung indeks dispersi morisita (Krebs, 1972) dengan rumus berikut:

$$Id = \frac{n \left( \sum_{i=1}^s X^2 - N \right)}{N(N-1)}$$

dimana: Id=indeks dispersi Morisita, n=jumlah plot pengambilan contoh, N=jumlah individu dalam n plot, X=jumlah individu pada setiap plot, dengan kriteria  $Id < 1$ : Pola dispersi seragam,  $Id = 1$ : Pola dispersi acak,  $Id > 1$ : Pola dispersi mengelompok. Untuk menguji kebenaran nilai indeks di atas, digunakan suatu uji statistik, yaitu sebaran khi-kuadrat selang kepercayaan 95% ( $\alpha = 0.05$  dan derajat bebas = 26) dengan rumus berikut:

$$X^2 = \frac{n \sum_{i=1}^s X^2}{N} - N,$$

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Komposisi dan Kepadatan Bivalvia**

Komunitas bivalvia di pesisir Kecamatan Simpang Pesak terdiri dari 16 spesies yang tergolong dalam 14 genus, 7

famili dan 2 ordo yakni ordo Taxodonta dan ordo Eulamellibranchia. Jenis bivalvia yang memiliki kepadatan tertinggi dan cenderung mendominasi yaitu *Gafrarium tumidum*, *Gafrarium pectinatum* dan *Scapharca pilula* yang dapat mencirikan habitat pada setiap stasiun pengamatan (Gambar 3).

Spesies bivalvia yang mendominasi cenderung berbeda-beda pada setiap stasiun yang diamati artinya bahwa wilayah pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak memiliki variasi habitat yang beragam, yang didukung oleh adanya habitat padang lamun yang cukup rapat dengan jenis lamun *Enhalus acoroides* tersebar pada setiap stasiun pengamatan. Menurut Riniatsih dan Kushartono (2008), adanya vegetasi lamun yang rapat dapat menahan energi kecepatan arus di suatu perairan sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan organik yang terakumulasi pada substrat.

Pada Stasiun I, spesies bivalvia yang memiliki kepadatan tertinggi rata-rata adalah *G. pectinatum* sebesar 13.6 ind/m<sup>2</sup>, begitu juga pada stasiun II, akan tetapi kepadatan individunya jauh lebih tinggi dibandingkan stasiun I sebesar 28.4 ind/m<sup>2</sup>. Hal ini mengindikasikan bahwa Stasiun I merupakan habitat yang kurang sesuai bagi kehidupan jenis kerang *Gafrarium spp* khususnya *Gafrarium pectinatum*. Menurut Gab-Alla *et al.* (2007), *G. pectinatum* lebih banyak tersebar pada zona intertidal berpasir.

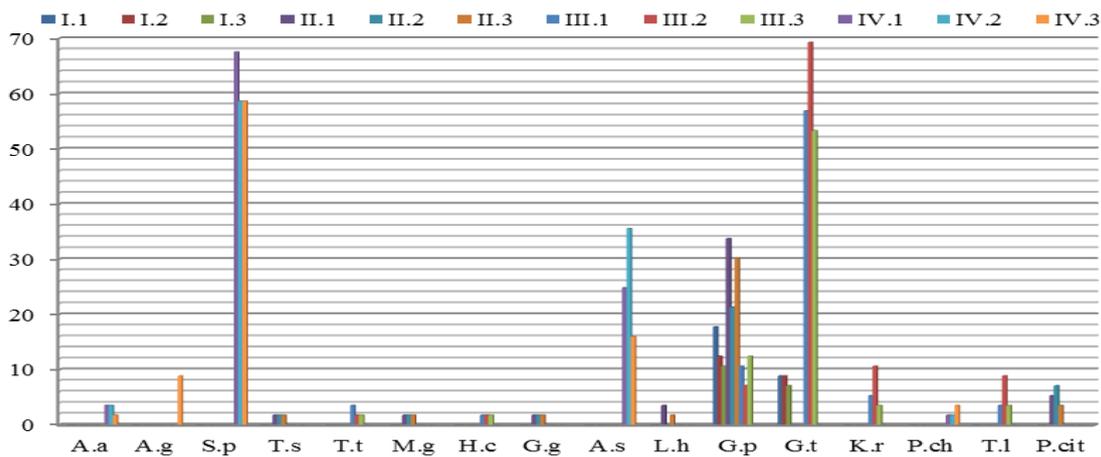
Disamping itu, faktor lain yang telah menyebabkan rendahnya nilai kepadatan jenis *G. pectinatum* pada stasiun I yaitu akibat terdesak oleh kehadiran spesies lain yang sangat mendominasi seperti siput gonggong (*Strombus turturella*), sehingga spesies *Gafrarium spp* tidak mampu bertahan hidup. Menurut Doddy (2011), siput gonggong merupakan jenis gastropoda *grazing feeder* yang lebih menyukai habitat pasir berlumpur yang kaya bahan organik dengan kerapatan

lamun yang tinggi, hal ini sangat relevan dengan kondisi habitat pada Stasiun I (jika ditinjau dari kualitas substratnya).

Jenis bivalvia *G. tumidum* sangat melimpah dijumpai pada stasiun III dengan kepadatan tertinggi rata-rata sebesar 59.8 ind/m<sup>2</sup>. Menurut Baron and Clavier (2008), *G. tumidum* lebih menyukai habitat dengan substrat dasar berpasir hingga sedimen berlumpur di permukaan dasar substrat, hal ini berkaitan dengan tingkah laku biota baik itu untuk memperoleh makanan dengan *filter feeder* ataupun untuk menggali lubang demi menghindari diri dari predator. Kerang *Gafrarium spp* pada umumnya membuat lubang dipasir halus ataupun lumpur, namun tidak seluruh bagian tubuhnya masuk kedalam lubang tersebut karena spesies ini memiliki sifon yang pendek (Allan, 1962).

Rerata kepadatan kerang terendah pada Stasiun III yaitu dari spesies *Tellina timorensis* (2.4 ind/m<sup>2</sup>) dan *Hiatula chinensis* (1.7 ind/m<sup>2</sup>) yang hanya bisa ditemukan pada habitat yang berarus kuat tepatnya pada substrat berpasir, dan kerikil pada zonasi terdepan wilayah pesisir pantai yang berdekatan dengan daratan (Carpenter and Niem, 1998; de Casamajor, 2006). Ukuran butiran yang besar (kerikil) sangat terkait dengan kondisi dinamika perairan pada area studi. Menurut Ilahude (1998), besarnya energi gelombang laut yang menyebar hingga ketepian pantai akan mempengaruhi ukuran sedimen yang ada. Energi ini dipengaruhi oleh kecepatan angin, kondisi topografi dasar perairan dan luas penyebarannya. Gelombang yang besar juga berpengaruh terhadap proses pencucian sedimen yang mana sedimen yang berukuran kecil akan tercuci kembali ke laut dan hanya sedikit saja yang mengendap di dasar substrat.

Rerata kepadatan tertinggi bivalvia pada stasiun IV yaitu *S. pilula* sebesar 61.6 ind/m<sup>2</sup> dan disusul dengan jenis



Gambar 3. Diagram distribusi jenis bivalvia pada setiap sub stasiun pengamatan.

kerang *Anomalocardia squamosa* sebesar 25.48 ind/m<sup>2</sup>. Mendominasinya jenis *Anadara (Scaparcha) pilula*, disebabkan karena jenis bivalvia ini paling mampu beradaptasi, dan bertahan hidup pada lingkungan yang kaya kandungan C-organik. Menurut Riniatsih dan Widianingsih (2007) jenis kerang genus *Anadara* bersifat kosmopolitan yaitu tersebar di perairan tropis dan subtropis. Kerang ini dapat hidup di perairan dengan substrat dasar pasir berlumpur pada habitat padang lamun. Pakar lain seperti Carpenter and Niem (1998), Broom (1985), Nurdin *et al.* (2006), Baron and Clavier (1992ab, 2006), juga menyebutkan bahwa bivalvia genus *Anadara* banyak tersebar di wilayah Indo-Pasifik khususnya pada substrat dasar berlumpur, pasir berlumpur dan lempung berdebu. Menurut Roopnarine (2008), Grillo *et al.* (1998), *A. squamosa (suspended feeder)* umumnya melimpah pada substrat dasar berpasir hingga berlumpur yang bebas kandungan liat. Hal ini sesuai dengan kondisi Stasiun IV yang memiliki substrat berpasir hingga berdebu dengan perpaduan komposisi kandungan liat yang rendah.

Jenis bivalvia yang memiliki kepadatan terendah pada Stasiun IV yaitu *A. granosa* dan *A. antiquata* sebesar 2.9

ind ind/m<sup>2</sup>, hal ini diduga karena terdesak oleh kehadiran spesies lain (*S. pilula*) yang juga cenderung lebih mendominasi. Menurut Nybakken (1998), musnahnya populasi bisa diakibatkan oleh adanya kompetisi dan predasi, dimana kompetisi ini dapat berupa perebutan pencari makanan, ruang (tempat tinggal), reproduksi dan lain-lain. Disamping itu tingkat predasi yang tinggi oleh gastropoda *Natica sp* menyebabkan *A. granosa* tidak mampu beradaptasi pada kawasan pesisir Teluk Sembulu dengan substrat pasir berlumpur dan pasir. Hal ini didukung oleh pernyataan Komala (2012), dimana jenis gastropoda *Natica sp* merupakan predator dari *A. granosa*.

Miskinnya jumlah jenis dan jumlah individu yang ditemukan pada masing-masing stasiun disebabkan karena terjadinya eksploitasi oleh masyarakat setempat dalam jumlah yang besar dengan intensitas eksploitasi yang tak terkendalikan khususnya bagi bivalvia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Selain itu pada spot-spot tertentu (Pada Stasiun I) telah terjadi degradasi lingkungan akibat aktivitas dramaga dan juga efek dari proses penimbunan pasir yang pernah terjadi di wilayah pesisir pantai hingga sejauh 150 m untuk proses pembuatan jalan pengangkutan tambang

ke kapal pengangkut, yang berdampak juga pada ekologi stasiun II yang letaknya berdekatan. Stasiun II saat ini merupakan wilayah pesisir yang rawan terjadi abrasi pantai yang mana substrat dasarnya sering terpapar matahari dalam waktu yang cukup lama sehingga berisiko memusnahkan populasi bivalvia.

### 3.2. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Jenis

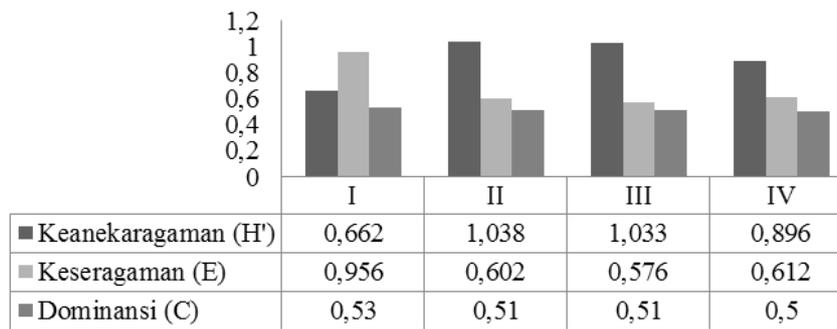
Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) komunitas bivalvia pada perairan Kecamatan Simpang pesak berkisar antara 0.662 – 1.04. Indeks keanekaragaman jenis terendah dijumpai pada Stasiun I dengan kategori rendah (habitat yang tidak relevan bagi bivalvia) dan Indeks keanekaragaman yang tertinggi dijumpai pada Stasiun II dan stasiun III dengan kategori sedang ini berarti bahwa komunitas bivalvia di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak berada dalam kondisi stabil (parameter lingkungan dan substrat mendukung) meskipun tetap terjadi persaingan antar spesies dalam mendapatkan makanan dan ruang. Indeks keseragaman (E) berkisar antara 0.576 – 0.956 dengan kategori sedang hingga tinggi artinya bahwa jenis bivalvia yang ditemukan pada masing-masing stasiun pengamatan di area studi relatif seragam (variasi jenis yang ditemukan sangat rendah). Menurut Kharisma *et al.*, 2012; indeks keseragaman ini menggambarkan keseimbangan ekologis pada suatu komunitas, dimana semakin tinggi nilai keseragaman maka kualitas lingkungan semakin baik dan cocok dengan kehidupan bivalvia. Indeks dominansi (C) berkisar antara 0.50 – 0.53. Nilai dominansi mendekati 1 ( $C > 0.5$ ), mengindikasikan bahwa terdapat organisme tertentu yang mendominasi seperti *G. pectinatum*, *G. tumidum*, dan *S. pilula*.

Indeks keanekaragaman yang berbeda antar lokasi disebabkan perbedaan jumlah jenis yang didapatkan pada masing-masing lokasi. Tinggi rendahnya indeks diversitas bukan hanya tergantung pada jumlah jenis yang ditemukan, namun juga ditentukan oleh kesamarataan populasi dalam komunitas (Nurdin *et al.*, 2008). Bila jumlah jenis yang ditemukan lebih banyak dan populasi merata maka nilai indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh akan lebih tinggi dibandingkan dengan populasi yang tidak merata. Nilai Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Keseragaman (E) dan Dominansi (D) bivalvia tersaji pada Gambar 4.

### 3.3. Pola Sebaran Jenis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran bivalvia yang terlihat pada Tabel 2 cenderung merata/seragam ( $Id=0$ ), Menurut Odum (1993), pola sebaran merata terjadi karena adanya persaingan individu yang mendorong pembagian ruang secara merata.

Jenis *G. tumidum*, *G. pectinatum*, *A. squamosa*, dan *S. pilula* membentuk pola sebaran mengelompok dengan kepadatan jenis yang tinggi pada lokasi yang diteliti. Menurut Odum (1993), adanya pengumpulan individu sebagai strategi dalam menanggapi perubahan cuaca dan musim serta perubahan habitat dan proses reproduksi. Pengelompokan juga terjadi akibat pergerakan dari jenis makrozobentos yang lambat (Nybakken, 1998). Berbeda dengan *A. granosa* yang membentuk pola sebaran acak tapi cenderung mengelompok hal ini disebabkan oleh nilai  $Id > 1$  dan kecilnya selisih nilai antara  $X^2_{hit}$  dengan  $X^2_{(0,05)}$ . Menurut Odum (1993), Penyebaran individu secara acak dapat terjadi jika habitat dalam keadaan seragam dan tidak ada kecenderungan organisme tersebut untuk hidup bersama-sama.



Gambar 4. Rerata Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (C).

Tabel 2. Indeks Morisita dan uji Chi Square dalam menentukan pola sebaran bivalvia.

Bivalvia	Id	X <sup>2</sup> hitung	X <sup>2</sup> (0,05)	Pola sebaran	Habitat
<i>A. antiquata</i>	0	22	38.88	Merata	Lumpur
<i>A. granosa</i>	2.7	32.8	38.88	Acak	Lumpur
<i>S. pilula</i>	1.2	48.13	38.88	Mengelompok	Pasir berlumpur
<i>T. subrogosum</i>	0	24	38.88	Merata	Pasir
<i>T. timorensis</i>	0	23	38.88	Merata	Kerikil
<i>M. grandis</i>	0	24	38.88	Merata	Pasir
<i>H. chinensis</i>	0	24	38.88	Merata	Pasir kasar
<i>G. grayana</i>	0	24	38.88	Merata	Pasir
<i>A. squamosa</i>	1.6	50.56	38.88	Mengelompok	Lempung pasir
<i>L. castrensis</i>	0	24	38.88	Merata	Pasir
<i>G. pectinatum</i>	0.7	12.75	38.88	Mengelompok	Pasir
<i>G. tumidum</i>	1.2	48.97	38.88	Mengelompok	Pasir
<i>K. japonica</i>	0.5	20.91	38.88	Merata	Pasir
<i>P. chlorotica</i>	0	24	38.88	Merata	Lumpur
<i>T. literatus</i>	0	18	38.88	Merata	Pasir
<i>P. citrinus</i>	0	18	38.88	Merata	Pasir

### 3.4. Parameter Lingkungan Perairan dan Substrat

Menurut Riniatsih dan Widianingsih (2007), dan Kementerian Lingkungan Hidup (2004) Kondisi hidrologi di sepanjang pesisir Kecamatan Simpang Pesak termasuk dalam kondisi yang optimal bagi kelangsungan hidup bivalvia. Nilai parameter lingkungan yang diukur selama penelitian disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi substrat pada setiap pengambilan sampel. Variasi substrat ini menyebabkan pendistribusian dan kepa-

datan jenis kerang yang berbeda meskipun masih dalam satu kawasan. Menurut Veiga *et al.* (2014), substrat dasar merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pola penyebaran hewan makrozobentos termasuk bivalvia, karena selain berperan sebagai tempat tinggal juga berfungsi sebagai penimbun unsur hara, tempat berkumpulnya bahan organik serta tempat perlindungan organisme dari ancaman predator. Pendistribusian sedimen biasanya sangat ditentukan oleh pasang surut, gelombang, dan debit air serta interaksi faktor biofisik kelautan lainnya.

Tabel 3. Rerata hasil pengukuran kualitas air dan lamun di kecamatan Simpang Pesak.

No	Parameter	Satuan	Stasiun pengamatan			
			I	II	III	IV
1	Suhu	°C	32.6	31.6	32.3	32.6
2	Salinitas	‰	32.3	31.3	32.0	32.6
3	Kecerahan	%	78.3	96.6	93.3	85.0
4	pH perairan	-	8.16	7.96	8.33	7.93
5	Pertikel tersuspensi (TSS)	mg/l	87.5	38.0	13.0	55.0
6	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	6.43	6.76	6.9	5.30
7	Biochemical Oxygen Demand (BOD <sub>5</sub> )	mg/l	2.61	1.87	0.45	1.65
8	Kecepatan arus	m/s	0.040	0.056	0.088	0.019
9	Ortofosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/l	0.065	0.070	0.064	0.075
10	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	0.11	0.22	0.12	0.11
11	Total Organic Matter (TOM)	mg/l	29.1	25.9	31.6	20.7
12	Kerapatan Lamun	ind/m <sup>2</sup>	213.6	87.06	140.6	159.6

Tabel 4. Rerata hasil pengukuran kualitas sedimen di pesisir kecamatan Simpang Pesak.

Stasiun	pH	C-org	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Pasir	Debu	Liat	Tipe substrat
I	5.8	2.28	0.04	8.10	79.5	9.8	10.7	Pasir berlumpur
II	6.2	3.43	0.13	14.2	85.5	6.4	8.4	Pasir
III	6.5	2.02	0.07	5.65	86.5	10.5	2.9	Pasir
IV	5.7	3.09	0.14	4.77	62.7	32.9	3.8	Pasir berlumpur

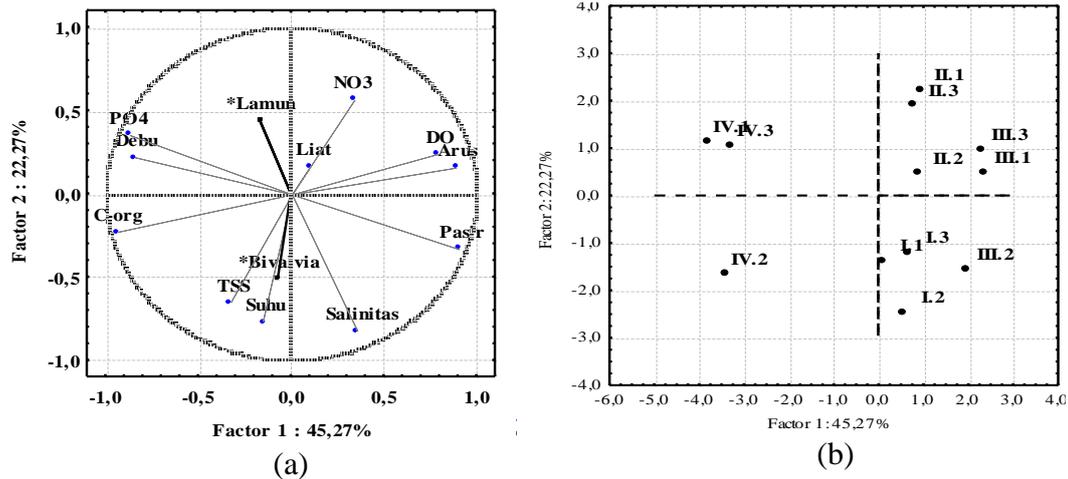
### 3.5. Distribusi Spasial Bivalvia Kaitannya dengan Karakteristik Habitat

Informasi penting terhadap sumbu terpusat pada 2 sumbu utama (F1 dan F2) dengan kontribusi masing-masing sumbu sebesar 45.27% untuk sumbu (F1) dan 22.27% untuk sumbu (F2) dari ragam total sebesar 67.54%. Sumbu 1 dicirikan oleh enam variabel utama yaitu arus (0.89), pasir (0.9), oksigen terlarut (0.8), C-organik (-0,94), debu (-0,85) dan PO<sub>4</sub> (-0,88). Variabel suhu, salinitas dan TSS berkontribusi cukup besar terhadap pembentukan sumbu utama (F2) negatif dengan nilai korelasi masing-masing sebesar -0.76, -0.82, -0.65 sementara variabel nitrat, dan lamun tidak mencirikan kedua faktor utama sumbu 1 dan sumbu 2.

Gambar 5 menunjukkan bahwa parameter TSS memiliki hubungan terbalik dengan parameter Arus, hal ini

mengindikasikan bahwa kecepatan arus yang tinggi dapat menyebabkan nilai TSS menjadi rendah. TSS memiliki hubungan yang sama (korelasi positif) dengan parameter kekeruhan, artinya semakin tinggi TSS maka kekeruhan juga akan semakin tinggi sementara parameter kecerahan memiliki hubungan terbalik dengan TSS, artinya semakin rendah TSS maka kecerahan akan semakin tinggi.

Salah satu parameter biofisik kelautan yang ikut menentukan sebaran dan kepadatan bivalvia adalah arus yang ditunjukkan dengan kuatnya arus pada masing-masing stasiun kecuali pada Stasiun IV yang dicirikan oleh arus lemah karena tepat berada di wilayah pusat teluk Sembulu. Menurut Setyobudiandi (2004), kondisi arus dapat mempengaruhi penyebaran fraksi substrat. Hal ini ditunjukkan adanya kontribusi arus pada sumbu cukup besar terlihat dari nilai korelasi yang cukup besar yaitu  $r = 0.89$ ,



Gambar 5. Grafik analisis komponen utama berdasarkan karakteristik habitat.

hal ini sangat relevan dengan nilai korelasi variabel pasir yang juga tinggi dan memiliki hubungan korelasi positif dengan variabel arus pada sumbu F1, artinya bahwa korelasi positif terhadap keberadaan pasir (0.9), korelasi negatif terhadap keberadaan debu (-0.85), akan tetapi antara variabel arus dan variabel liat ternyata tidak memiliki keeratan hubungan pada sumbu (F1) yang tercermin dari nilai  $r$  yang sangat rendah sebesar 0.09. Hal ini bisa diartikan bahwa semakin kecil kecepatan arus maka persentase pasir akan semakin rendah namun persentase debu dan liat yang akan tinggi membentuk sedimen pada permukaan substrat dasar, sebaliknya semakin besar kecepatan arus maka persentase pasir atau bahkan kerikil yang akan mendominasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Doddy (1998), Komala (2012), Baron and Clavier (1992), Gab-Alla *et al.* (2007), dan Campos *et al.* (2006). Menurut Kodama *et al.* (2012), kekayaan bahan organik berkorelasi positif dengan proporsi debu dan liat tetapi berkorelasi negatif dengan proporsi pasir, hal ini yang akan menjadi pemicu perbedaan sebaran spasial macrofauna bentik serta kepadatan individu dalam suatu komunitas.

Hasil PCA pada Gambar 5 menunjukkan bahwa ke-4 stasiun yang diamati memiliki kecenderungan karakteristik yang berbeda terlihat dari pengelompokan habitat berdasarkan kesamaan ciri fisik parameter lingkungan perairan dan substrat yang diukur. Beberapa parameter lingkungan mengelompok pada stasiun tertentu sehingga membentuk kelompok khusus berdasarkan kemiripan habitat yang mencirikan masing-masing stasiun pengamatan. Beberapa parameter lingkungan mengelompok pada stasiun-stasiun tertentu sehingga membentuk kelompok khusus berdasarkan kemiripan habitat yang mencirikan masing-masing stasiun pengamatan. Stasiun I (I.1, I.2, & I.3) dicirikan oleh parameter TSS (tinggi) dan parameter liat (lebih tinggi dari stasiun lain). Stasiun II (II.1, II.2 & II.3) dicirikan oleh parameter Nitrat (tinggi), pasir (tinggi), dan C-organik (tinggi) dan TSS (rendah). Stasiun III (III.1, III.2, & III.3) dicirikan oleh parameter pasir (tinggi) dan DO (tinggi), Stasiun IV (IV.1, IV.2, IV.3) dicirikan oleh parameter C-organik (tinggi), arus (rendah) dan debu (tinggi).

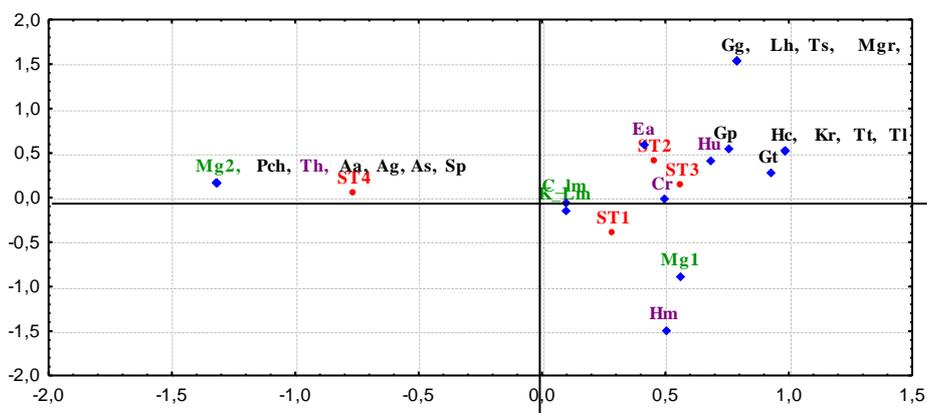
Berdasarkan analisis koresponden (CA) dan analisis PCA, terdapat 3 kelompok kemiripan habitat yang mencirikan preferensi habitat berdasarkan

kepadatan jenis bivalvia di lokasi studi (Gambar 6). Kelompok pertama (stasiun II dan stasiun III) merupakan kelompok dengan ukuran cangkang  $\geq 30$  mm, mendiami areal yang hampir tidak ditumbuhi oleh vegetasi mangrove meskipun ada spot tertentu pada stasiun II yang ditumbuhi mangrove tipis dengan ketebalan 5 m dari pesisir pantai. Kondisi substrat pada kedua stasiun tersebut berupa pasir yang ditumbuhi lamun dengan persentase penutupan antara 50% - 75%, arus yang relatif kuat, kecerahan tinggi, C-organik rendah merupakan habitat yang ideal untuk kehidupan kerang *filter feeder* dari genus *Gafrarium spp* khususnya jenis *G. tumidum*. Kondisi habitat tersebut mengindikasikan bahwa habitat Stasiun II dan Stasiun III memiliki karakteristik ekologi yang cenderung sama, hal ini bisa dilihat dari letak jarak antar variabel Stasiun II dan stasiun III yang saling berdekatan membentuk agregasi yang kuat pada grafik CA yang tidak terlepas dari peranan analisis PCA dalam menentukan kemiripan karakteristik habitat pada stasiun II dan stasiun III namun jenis-jenis bivalvia yang ditemukan cenderung berbeda.

Kelompok kedua terdiri dari stasiun I dengan karakteristik substrat pasir berlumpur, arus relatif lemah, kecerahan rendah, C-organik tinggi

merupakan habitat yang kurang relevan bagi kehidupan kerang *Gafrarium spp* karena hanya ditemukan 2 jenis kerang yaitu *G. pectinatum* dan *G. tumidum* dengan jumlah dan ukuran yang sangat kecil serta relatif seragam, akan tetapi sangat sesuai bagi kehidupan bentos *detritus feeder* seperti *Strombus turturella* (Siput gonggong) yang banyak ditemukan pada saat observasi di lapangan bahkan menjadi spesies yang mendominasi dalam komunitas bentos di area tersebut. Kondisi habitat pada stasiun I, disekitarnya ditumbuhi oleh vegetasi mangrove dengan ketebalan mangrove  $\pm 20$  m dan memiliki keanekaragaman jenis serta kepadatan lamun yang tinggi dengan penutupan  $> 75\%$ .

Kelompok ketiga dengan karakteristik habitat lempung berdebu namun masih bisa dijumpai substrat berpasir, arus lemah, C-organik tinggi, dan termasuk sentral teluk Sembulu sangat sesuai bagi kehidupan *Scapharca pilula* (kerang bulu). Selain itu dijumpai spesies *A. squamosa* yang menyebar pada jarak 0 - 30 m dengan kepadatan individu yang cukup tinggi akan tetapi masih rendah bila dibandingkan dengan kepadatan *S. pilula* yang banyak ditemukan mengelompok pada jarak 30 - 100 m dari garis tinggi pasang rata-rata ke arah laut dengan membenamkan diri pada substrat pasir  $\pm 1$



Gambar 6. Distribusi jenis bivalvia berdasarkan analisis koresponden.

cm yang ditumbuhi oleh lamun dengan penutupan > 75%. Kondisi Habitat pada Stasiun IV ditumbuhi oleh vegetasi mangrove disekitarnya dengan ketebalan tinggi (> 20 m).

Menurut Kilburn (1999), *Gafrarium spp* hidupnya terbenam secara vertikal, kadang-kadang posteriornya muncul pada permukaan pasir. Umumnya famili Veneridae hidup di laguna atau perairan yang dangkal dan terkadang kerang-kerang tersebut membentuk populasi yang padat, hal ini merupakan bentuk adaptasi dari *Gafrarium spp* terhadap faktor kekeringan dan untuk menghindari predator (Kurihara, 2003). Habitat *A. pilula* terdapat pada sedimen dasar perairan yang lembut seperti pasir, lumpur maupun campuran pasir dan lumpur Satrioajie (2010). Pada umumnya sedimen lumpur mengkarakteristikan perairan yang berarus lemah dan bertemperatur tinggi. Komala (2012) juga menyatakan bahwa jenis kerang *A. antiquata* (kerang bulu), *S. pilula* (kerang bulu/ gelatik) memiliki kecenderungan menyenangi habitat dengan karakteristik substrat yang didominasi oleh pasir sehingga jenis kerang *A. granosa* (kerang darah) tidak akan mampu berkompetisi pada habitat tersebut. Menurut Broom (1985), *A. granosa* umumnya hidup pada habitat substrat lumpur pada daerah tropis (Purwoko, 2008). Menurut Doddy (1998), Anadara lebih menyukai daerah teluk yang berada di depan mangrove dan ditumbuhi lamun yang lebat.

#### IV. KESIMPULAN

Komunitas bivalvia yang ditemukan di sepanjang pesisir perairan kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur terdiri dari 16 spesies dari 14 genera dan 7 famili (Arcidae, Cardidae, Tellinidae, Mactridae, Psammobidae, Glycymerididae, dan Veneridae) dengan jenis yang paling mendominasi yaitu *G.*

*pectiantum* berkorelasi positif terhadap keberadaan pasir hingga sedimen berlumpur, *G. tumidum* berkorelasi positif terhadap keberadaan pasir dan *S. pilula* berkorelasi negatif terhadap keberadaan debu. Pola sebaran bivalvia cenderung tersebar merata dengan keanekaragaman jenis rendah, namun keseragaman jenis tinggi akibat adanya kompetisi antar jenis dalam memperebutkan makanan dan ruang serta perbedaan respon antar spesies bivalvia dalam menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Kandungan C-organik, ukuran partikel, arus, TSS, suhu dan salinitas merupakan faktor utama yang membatasi distribusi dan kepadatan bivalvia di pesisir perairan Kecamatan Simpang Pesak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allan, J. 1962. Australia shells: with related animals living in the sea, in fresh water and on the land. Georgian House. Melbourne. 430p.
- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis teknik pengambilan contoh dan analisis data biofisik sumberdaya pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (PKSPL IPB). Jakarta. 88hlm.
- Baron, J. and J. Clavier. 1992a. Effect of environmental factors on the distribution of the edible bivalves *Atactodea striata*, *Gafrarium tumidum* and *Anadara scapha* on the coast of New Caledonia (SW Pacific). *Aquat. Living Resour.*, 5:107-114.
- Baron, J. and J. Clavier. 1992b. Estimation of soft bottom intertidal bivalve stocks on the south west coast of New Caledonia. *Aquat. Living Resour.*, 5:99-105.

- Baron, J. 2006. Reproductive cycles of the bivalvia molluscs *Atactodea striata* (Gmelin), *Gafrarium tumidum* Roding and *Anadara scapha* (L.) in NewCaledonia, *Australian J. of Marine and Freshwater Research*, 43(2):393–401.
- Broom, M.J. 1985. The biology and culture of marine bivalves moluscs of the genus *Anadara*. ICLARM Stud. 37p.
- De Casamajor, M.N., N. Cail-Milly, G. Morandea, M. Lissardy. 2006. Bivalves biodiversity and distribution on the Aquitan Coast Bay of Biscay, France. *Ifemer*. 52p.
- Carpenter, K. E. and V. H. Niem. 1998. FAO species identification guide for fishery purposes. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 1. Seaweeds, Corals, Bivalves, and Gastropods. Rome, FAO. 699p.
- Campos, A.G.C. del Norte, L. Wilfredo, Campos, and A.K. Villarta. 2005. Survey of macro-invertebrate gleaning in the Banate Bay intertidal area, Eastern Panay Island. *J. of Science Diliman*, 17(2):11-20.
- Dame, R.F. 1996. Ecology marine bivalves an ecosystem approach. CRC Press. NewYork. 240p.
- Doddy, S. 1998. Distribusi spasial dan preferensi habitat kerang darah (*Anadara maculosa*, Linnaeus 1758) di perairan Teluk Kontania Seram Barat Maluku. IPB. 80hlm.
- Doddy, S. 2011. Potensi dan pemanfaatan sumberdaya kerang dan siput di Kepulauan Bangka Belitung. Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan pulau-pulau kecil tahun. Hlm.:23-32.
- Gab-Alla, A., S.Z. Mohamed., M. Mahmood., B.A. Soliman. 2007. Ecological and biological studies on some economics bivalves in Suez Bay, Gulf of Suez, Red Sea, Egypt. *J. of Fisheries and Aquatic Science*, 2(3):178-194.
- Grillo, M.C.G., C.R.R.Ventura., S.H.G. da Silva, 1998. Spatial distribution of bivalvia (mollusca) in the soft bottoms of ilha Grande Bay, Rio de Janeiro Brazil. *Rev. Brass. Oceanogr.*, 46(1):19-31.
- Ilahude, A. G. 1998. Pengantar ke Oseanologi Fisika. P3O LIPI, Jakarta. 84hlm.
- Kharisma, D., C. Adhi., R. Azizah. 2012. Kajian ekologis bivalvia di perairan Semarang bagian Timur pada bulan Maret-April 2012. *J. of Marine Science*, 1(2):216-225.
- Kilburn R. 1999. Family Veneridae in South-East Asia. Proceeding 10<sup>th</sup> Congress and Workshop. Vietnam (VI): Tropical Marine Molluscs Programme (TMMP) Ministry of Fisheries. 629-638pp.
- KMNLH. 2004. Keputusan kantor menteri negara kependudukan dan lingkungan hidup no. 51 tahun 2004. Tentang baku mutu air laut. Kantor menteri negara lingkungan hidup. Jakarta. 6hlm.
- Kodama, K., J.H. Lee., M. Oyama., H. Shiraishi., T. Horiguchi. 2012. Disturbance of benthic macrofauna in relation to hypoxia and organic enrichment in a eutrophic coastal bay. *J. of Marine Environmental Research*, 76:80-89.
- Komala, R. 2012. Analisis ekobiologi sebagai dasar pengelolaan sumberdaya kerang darah (*A. granosa*) di Teluk Lada Perairan Selat Sunda. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor. 207hlm.
- Kurihara, T. 2003. Adaptations of subtropical venus clams to predation and desiccation: endurance of *Gafrarium tumidum* and avoidance

- of *Ruditapes variegatus*. *Marine Biology*, 143:1117-1125.
- Nuridin, J., M. Neti, A. Anjas, D. Rio, Jufri M. 2006. Kepadatan populasi dan pertumbuhan kerang darah *Anadara antiquata* L (Bivalvia: Arcidae) di Teluk pisang-pisang, Kota Padang, Sumatera Barat. *Makara Sains*, 10(2):96-101.
- Nuridin, J., J. Supriatna, M. P. Patria, dan A. Budiman. 2008. Kepadatan dan keanekaragaman kerang intertidal (mollusca: bivalves) di perairan pantai sumatera barat. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II Universitas Lampung 17-18 November 2008. Hlm.:505-519.
- Nybakken. 1998. Biologi Lat Suatu Pendekatan Ekologi. Gramedia. Jakarta. 459hlm.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar ekologi (terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 574hlm.
- Prasojo, S.A., Irwani, C.A. Suryono. 2012. Distribusi dan kelas ukuran panjang kerang darah (*Anadara granosa*) di pesisir Kecamatan Genuk Kota Semarang. *J. of Marine Research*, 1(1):137-145.
- Purwoko, A. dan W.J. Wolff. 2008. Low biomass of macrobenthic fauna at a tropical mudflat: an effect of latitude? *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 76:869–875.
- Riniatsih, I. dan E. W. Kushartono. 2008. Substrat dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *J. Ilmu Kelautan*, 14(1):50-59.
- Riniatsih, I. dan Widianingsih. 2007. Kelimpahan dan pola sebaran kerang-kerangan (Bivalve) di ekosistem padang lamun, perairan Jepara. *J. Ilmu Kelautan*, 12(1): 53-58.
- Roopnarine, P.D., J. Signorelli, C. Laumer. 2008. Systematic, biogeographic and microhabitat based morphometric variation of *A. squamosa* (bivalvia: veneridae: chioninae) in Thailand. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 18:95-102.
- Satrioajie, W. A. 2010. Studi kepadatan dan distribusi kerang bulu *Anadara (Cunearca) pilula* (Reeve, 1843). Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang. 134hlm.
- Setyobudiandi, I., Y. Vitner, Zairon, R. Kurnia, S.B. Susilo. 2004. Metode penarikan contoh suatu pendekatan biostatistika. PKSPL IPB. Jakarta. 410hlm.
- Veiga, P., M. Rubal., E. Cacabelos., C. Maldonado., I. Sousa-Pinto. 2014. Spatial variability of macrobenthic zonation on exposed sandy beaches. *J. of Sea Research*, 90:1-9.
- Diterima* : 26 Februari 2014  
*Direview* : 5 Mei 2014  
*Disetujui* : 19 Mei 2014

