

**HUBUNGAN KELIMPAHAN BULU BABI (*SEA URCHIN*) DENGAN BAHAN ORGANIK
SUBSTRAT DASAR PERAIRAN DI PANTAI KRAKAL, YOGYAKARTA**

*The Correlation between Sea Urchin Abundance to Organic Materials of
Water-Base Substrate in Krakal Beach, Yogyakarta*

Ca Perdana Arthaz, Suryanti *), Ruswahyuni

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : caperdanaarthaz@gmail.com

ABSTRAK

Bulu babi (*Sea urchin*) dapat ditemui mulai dari daerah intertidal sampai ke kedalaman 10 m. Bulu babi umumnya menghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun, biasanya hidup mengelompok tergantung dari jenis habitatnya. Bulu babi memiliki peranan penting terhadap ekologi suatu perairan dan rantai makanan. Di dalam rantai makanan, bulu babi memiliki kedudukan sebagai herbivora, omnivora, ataupun sebagai pemakan detritus sehingga sampah-sampah organisme tak akan hilang begitu saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kandungan bahan organik terhadap kelimpahan Bulu Babi di Pantai Krakal, Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2014 di Pantai Krakal, Yogyakarta dan analisa kandungan bahan organik di laksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Metode pengambilan data kelimpahan Bulu Babi menggunakan metode kuadran transek berukuran 1 x 1 meter dan metode analisa kandungan bahan organik menggunakan metode gravimetri. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu kandungan bahan organik di perairan Pantai Krakal stasiun 1 berkisar antara 4,09 – 4,71%, pada stasiun 2 berkisar antara 3,65 – 3,98% dan pada stasiun 3 berkisar antara 5,04 – 5,60%. Pada Pantai Krakal di temukan 3 jenis bulu babi yaitu *Stomopneustus* sp, *Echinometra* sp, *Echinometra mathaei*. Kelimpahan individu bulu babi stasiun 1 pengulangan 1 sebanyak 148/150 m² dan pengulangan 2 sebanyak 157/150 m², stasiun 2 pengulangan 1 sebanyak 161/150 m² dan pengulangan 2 sebanyak 172/150 m² dan stasiun 3 pengulangan 1 sebanyak 174/150 m² dan pengulangan 2 sebanyak 190/150 m². Berdasarkan uji regresi dapat dikatakan hubungan yang cukup lemah antara substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi meskipun masing-masing berkecenderungan meningkat.

Kata Kunci : Kelimpahan; Bulu Babi; Bahan Organik; Pantai Krakal

ABSTRACT

*Sea urchin can be easily found in intertidal area to the depth of 10 m. Groups of sea urchins usually inhibits coral reefs and seagrass beds based on their habitat. Sea urchin is essential in water ecology and food chain. In the food chain, sea urchin has the role as herbivore, omnivore, or detritus consumer to process the organism waste. The study was aimed to determine the correlation of organic materials of water-base substrate to the abundance of sea urchin in Krakal Beach, Yogyakarta. The research was performed in October-November 2014 in Krakal Beach, Yogyakarta and the organic matter analysis was conducted in the Laboratory of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Diponegoro University. The sampling method on sea urchin abundance was transect quadrant of 1 x 1 meter with 50 m length and organic matter analysis was gravimetric analysis method. The result obtained from the study is that the organic substance of Krakal Beach ranges between 4,09 – 4,71% in station 1, 3,65 – 3,98% in station 2, and 5,04 – 5,60% in station 3. There are 3 species of sea urchin in Krakal Beach named *Stomopneustus* sp, *Echinometra* sp, *Echinometra mathaei*. The abundance of sea urchin is 148/150 m² and 157/150 m² in station 1, 161/150 m² and 172/150 m² in station 2 and 174/150 m² and 90/150 m² in station 3. Based on the regression test, it can be said that the water-base substrate and the abundance of sea urchin although each tended to rise.*

Key words : Abundance; Sea urchin; Organic Material; Krakal Beach

*) Penulis Penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, dan memiliki panjang garis pantai 95.181 km. Pantai di Indonesia memiliki nilai jual yang tinggi untuk kegiatan pariwisata serta menawarkan keindahan dan keragaman biota laut yang banyak. Kawasan Pantai Krakal merupakan salah satu obyek wisata

Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. Karakteristik Pantai Krakal dikenal dengan pantai yang berbatu karang serta ombaknya yang besar sehingga tidak ada pemandangan perahu lalu-lalang.

Fauna Echinodermata di dunia terdapat sebanyak kurang lebih 6000 jenis dan diperkirakan 950 jenis diantaranya adalah bulu babi, yang terbagi atas 15 ordo, 46 famili dan 121 genus (Suwignyo *et al.*, 2005). Di Indonesia, terdapat kurang lebih 84 jenis bulu babi yang berasal dari 31 famili dan 48 genus (Clark dan Rowe, 1971). Pada umumnya setiap jenis bulu babi memiliki sebaran habitat yang spesifik. Bulu babi ini dapat ditemui mulai dari daerah intertidal sampai ke kedalaman 10 m (Suwignyo *et al.*, 2005). Bulu babi pada umumnya menghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun serta menyukai substrat yang agak keras terutama substrat di padang lamun yang merupakan campuran dari pasir dan pecahan karang (Aziz, 1994).

Suryanti dan A'in (2013) menyatakan bahwa bulu babi banyak ditemukan pada ekosistem terumbu karang terutama jenis *Diadema setosum*, karena kelimpahan dari populasi spesies tersebut penting bagi terumbu karang sebagai penyeimbang. Dikatakan sebagai penyeimbang terumbu karang dikarenakan pola makan bulu babi itu sendiri yang umumnya memakan alga yang terdapat pada terumbu karang. Makroalga adalah pesaing bagi hewan karang dalam memperebutkan sumberdaya ruang (sinar matahari), sehingga apabila tidak terdapat bulu babi maka akan terjadi peningkatan jumlah makroalga dan akan mengakibatkan tertutupnya ruang tempat hidup terumbu karang, sehingga perairan tersebut menjadi eutrofik.

Kesuburan suatu perairan menjadi salah satu faktor penunjang dalam penentuan kualitas suatu perairan. Kandungan bahan organik yang tinggi akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan. Menurut Zulkifli *et al.* (2009), tingginya kandungan bahan organik di suatu perairan akan mempengaruhi kelimpahan organismenya, dimana terdapat organisme-organisme tertentu yang tidak tahan maupun tahan terhadap tingginya kandungan bahan organik tersebut, sehingga dominansi oleh spesies tertentu dapat terjadi. Hal tersebut dapat terjadi pada bulu babi, di karenakan bulu babi merupakan biota laut pemakan detritus sehingga jika kandungan bahan organik suatu perairan tinggi makan dominasi spesies bulu babi tersebut akan terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kandungan bahan organik substrat dasar perairan di perairan Pantai Krakal.
2. Untuk mengetahui kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*) di perairan Pantai Krakal.
3. Untuk mengetahui hubungan kandungan bahan organik substrat dasar perairan terhadap kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*)

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah bulu babi (*Sea urchin*) dan substrat dasar perairan untuk uji bahan organik di Pantai Krakal, Yogyakarta sedangkan alat-alat yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini adalah *line transek*, *kuadran transek*, *hand refractometer* untuk mengukur salinitas perairan, *thermometer air raksa* untuk mengukur suhu perairan, *meteran gulung*, *secchi disk* untuk mengukur kedalaman dan kecerahan perairan, *bola arus* untuk mengukur kecepatan arus perairan, *botol sampel* digunakan untuk tempat sampel biota, *plastik* digunakan untuk tempat substrat dasar perairan, *cetok pasir* digunakan untuk mengambil substrat dasar perairan, dan *peralatan pengamatan berupa alat tulis* digunakan untuk mencatat data yang didapatkan di lapangan. Peralatan untuk identifikasi yaitu buku dan referensi yang digunakan untuk mendukung identifikasi biota. GPS yang digunakan untuk menandai lokasi penelitian dan titik sampling.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah formalin 4 % untuk mengawetkan biota yang diambil sebagai sampel dan akuades yang berfungsi untuk menurunkan konsentrasi formalin dan mengkalibrasi *hand refractometer*.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian Kelimpahan Bulu babi di Pantai Krakal Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta ini bersifat deskriptif yaitu memusatkan perhatian pada suatu obyek secara intensif untuk menghasilkan pengumpulan dan analisa data kasus dalam waktu tertentu serta terbatas di suatu daerah tertentu (Melati, 2007). Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder sebagai pendukung.

Data primer yang diambil pada penelitian ini yaitu parameter fisika kimia perairan, kandungan bahan organik substrat dasar dan kelimpahan bulu babi. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini antara lain berupa data pasang surut dan peta lokasi penelitian.

Prosedur penelitian

a. Pemilihan lokasi penelitian

Metode yang digunakan dalam pemilihan lokasi penelitian yaitu metode observasi lapangan. Sebelum melakukan sampling lapangan, dilakukan terlebih dahulu pemilihan lokasi penelitian berdasarkan tipe substrat dasar yang berbeda dan sesuai dengan habitat bulu babi. Lokasi penelitian sendiri berada di Pantai Krakal yang kemudian dibagi menjadi tiga stasiun antara lain stasiun A sebagai daerah dengan tipe substrat dasar pecahan karang dan pasir, stasiun B sebagai daerah dengan tipe substrat dasar pecahan karang, lamun dan pasir kemudian stasiun C sebagai daerah dengan tipe substrat dasar karang mati dan pasir. Masing-masing stasiun yang telah dipilih kemudian dibagi menjadi tiga titik sampling yang nantinya digunakan sebagai titik pengambilan sampel.

Alasan ketiga stasiun tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian adalah untuk mengetahui kelimpahan bulu babi serta kandungan bahan organik substrat dasar perairan pada Pantai Krakal, Yogyakarta.

b. Pengambilan sampel

Penelitian dilakukan dengan memilih lokasi penelitian terlebih dahulu. Setelah memilih lokasi penelitian kemudian melakukan sampling pada lokasi yang ditentukan. Metode yang digunakan yaitu metode *line transek*. Langkah – langkah dalam melakukan sampling adalah sebagai berikut :

1. *Plotting* lokasi menggunakan GPS;
2. Mengukur parameter fisika dan kimia perairan
3. Memasang *line transek* yang telah ditandai dengan skala sepanjang 50 meter sejajar garis pantai;
4. Memasang kuadran transek berukuran 1 x 1 meter yang diletakkan pada bagian tengah *line transek*; dan
5. Mengambil data kelimpahan bulu babi di dalam kuadran transek berukuran 1 x 1 meter sepanjang 50 meter

c. Kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*)

Kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*) dihitung dengan menggunakan rumus dalam Odum (1993) berikut, yaitu:

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Dimana :

KR : Kelimpahan Relatif.

N : Jumlah total individu.

ni : Jumlah individu.

d. Indeks keanekaragaman (H') dan indeks keseragaman (e)

Indeks keanekaragaman (H') dihitung menggunakan rumus :

$$H' = - \sum_{i=1}^i Pi \ln Pi$$
$$pi = \frac{ni}{N}$$

Dimana :

H' : Indeks Keanekaragaman

pi : Perbandingan jumlah individu ke-i dengan jumlah total individu

Indeks keseragaman (e) dihitung menggunakan rumus :

$$e = \frac{H'}{H \max}$$

Dimana :

H' : Indeks Keanekaragaman

e : Indeks keseragaman

$H \max$: Jumlah seluruh jenis ($\ln S$)

e. Analisa bahan organik

Analisa bahan organik menggunakan metode Gravimetri (Dirjen Perikanan Budidaya Air Payau, 1994):

1. Mengambil sedimen basah atau lumpur sekitar 20 gr.
2. Mengeringkan dalam oven dengan suhu hangat 60°C selama 24 jam atau lebih hingga kering dan dapat digerus.
3. Menggerus bongkahan sedimen yang kering dengan *porcelain grinder* hingga halus kemudian memasukkan lagi ke oven selama semalam untuk meyakinkan bahan dalam bentuk kering mutlak.
4. Menimbang sedimen kering mutlak sebanyak $\pm 0,5$ gr dan tampung dalam cawan porselin.
5. Membakar dalam *furnace* (alat pengabuan) yang suhunya telah mencapai 550°C selama 4 jam.
6. Selisih berat antara sampel kering sebelum dan sesudah dibakar dianggap bahan organik yang hilang.
7. Setelah itu dimasukkan ke dalam rumus :

$$\text{Bahan organik} = \frac{(wt - c) - (wc - c) \times 100\%}{wt - c}$$

Keterangan :

Wt = berat total (cawan porselin + sampel) sebelum dibakar

wc = berat total (cawan porselin + sampel) setelah dibakar

c = berat cawan porselin kosong

f. Analisa Data

Pendugaan penelitian tersebut secara sistematis yaitu adanya hubungan kandungan bahan organik substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi. Sehingga dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

H_0 = tidak terdapat hubungan kandungan bahan organik substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi.

H = terdapat hubungan kandungan bahan organik substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi.

Kaidah pengambilan keputusan untuk menguji hipotesis tersebut adalah sebagai berikut :

Jika Signifikansi < 0,05 maka terima H_1 tolak H_0

Jika Signifikansi $\geq 0,05$ maka terima H_0 tolak H_1

g. Analisa data statistik

Analisa data dilakukan dengan menggunakan uji statistik yaitu uji regresi. Menurut Sardiyatmo (2009), regresi dan korelasi merupakan teknik untuk menjelaskan atau menggambarkan dan mengukur hubungan dua variabel atau lebih. Variabel yang berhubungan dalam penelitian adalah kandungan bahan organik substrat dasar perairan dan kelimpahan bulu babi, dengan variabel tetap (x) yaitu kandungan bahan organik substrat dasar perairan dan variabel bebas (y) yaitu kelimpahan bulu babi.

Menurut Hasan (2002), hubungan keeratan diklasifikasikan sebagai berikut :

- $r = 0$ maka tidak memiliki korelasi
- $0 < r \leq \pm 0,2$ maka korelasi sangat rendah (lemah sekali)
- $\pm 0,2 < r \leq \pm 0,4$ maka memiliki korelasi rendah (lemah tapi pasti)
- $\pm 0,4 < r \leq \pm 0,7$ maka memiliki korelasi cukup (erat)
- $\pm 0,7 < r \leq \pm 0,9$ maka memiliki korelasi tinggi (erat)
- $\pm 0,9 < r \leq \pm 1$ maka memiliki korelasi sangat tinggi dan kuat (sangat erat)
- $r = \pm 1$ maka memiliki korelasi sempurna

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*)

Kelimpahan bulu babi yang didapatkan pada Pantai Krakal tersaji dalam Tabel dibawah ini :

Tabel 1. Kelimpahan Bulu Babi (*Sea urchin*) Pantai Krakal

Spesies	Pantai Krakal								
	Stasiun 1		KR (%)	Stasiun 2		KR (%)	Stasiun 3		KR (%)
	I	II		I	II		I	II	
<i>Stomopneustus</i> sp.	69	71	45,90	85	82	50,15	91	95	51,09
<i>Echinometra</i> sp.	48	53	33,11	50	53	30,93	53	58	30,50
<i>Echinometra mathaei</i>	31	33	20,99	29	34	18,91	30	37	18,40
Σ	305			333			364		
H^2	1,06			1,02			1,04		
H Mak	1,098			1,098			1,098		
E	0,97			0,93			0,95		

Sumber : Hasil penelitian, 2014

b. Kandungan bahan organik substrat dasar di Pantai Krakal

Hasil pengukuran kandungan bahan organik substrat dasar di perairan Pantai Krakal dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 2. Kandungan Bahan Organik substrat dasar di Pantai Krakal

Parameter	Pengulangan 1			Pengulangan 2		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Bahan Organik (%)	4,09	3,65	5,04	4,71	3,98	5,60

Sumber : Hasil Penelitian, 2014.

c. Parameter kualitas perairan lokasi penelitian

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan pada Pantai Krakal dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

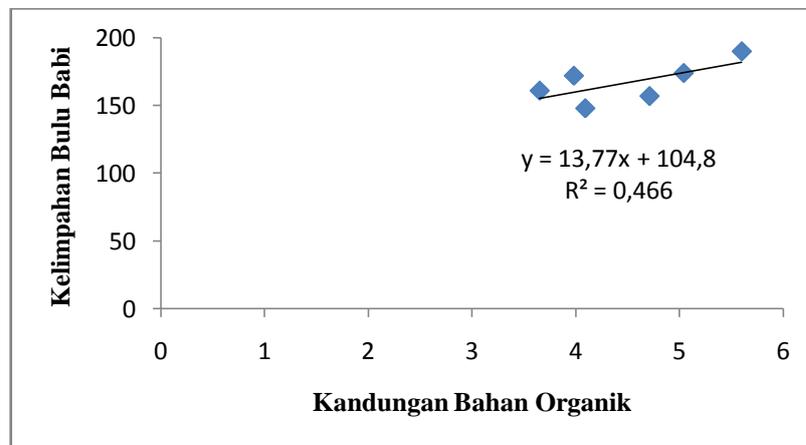
Tabel 3. Parameter Kualitas Air Pantai Krakal

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Kelayakan
Suhu air (°C)	29-30	29-30	29-30	28 – 34 (Aziz, 1996)
Kecerahan (cm)	Sampai dasar	Sampai dasar	Sampai dasar	Sampai dasar
Kedalaman (cm)	5-15	5-15	8-15	0 - >6500 m (Stohr <i>et al.</i> , 2012)
Arus (m/detik)	0,03-0,08	0,03-0,08	0,03-0,08	0 – 20 (Aziz, 1987)
pH	7-8	7-8	7-8	7 – 8 (Aziz, 1996)
Salinitas (‰)	33-34	35-36	35-36	33-37 ‰ (Aziz, 1987)
Substrat	Pecahan karang dan pasir	Pecahan karang, lamun dan pasir	Karang mati, dan pasir	Karang mati dan pecahan karang (Stohr <i>et al.</i> , 2012)

Sumber: Hasil penelitian, 2014.

d. Analisis data

Hasil yang didapat dari analisa data antara kandungan bahan organik substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi adalah :



Gambar 1. Hubungan kandungan bahan organik substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi

Pembahasan**a. Kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*)**

Berdasarkan data yang didapatkan, stasiun 3 memiliki kelimpahan bulu babi yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 1 dan stasiun 3. Menurut Clark (1976), karang merupakan suatu ekosistem yang kompleks serta dihuni berbagai jenis fauna, termasuk Echinodermata. Perbedaan kelimpahan bulu babi ini disebabkan oleh tipe karang mati yang berada di dasar perairan pada masing – masing stasiun yaitu pada stasiun 3 berupa timbunan karang mati sedangkan pada stasiun 1 dan stasiun 2 memiliki tipe karang mati yang berupa pecahan - pecahan. Bulu babi umumnya hidup dalam kelompok agregasi dan di temukan di perairan dangkal daerah rata-rata terumbu karang. Di daerah rata-rata terumbu karang, hewan ini menempati berbagai habitat seperti rata-rata pasir, komunitas sea grass, timbunan karang mati dan daerah tubir karang. Vimono (2007) menyatakan bahwa bulu babi seringkali ditemukan pada habitat yang spesifik, seperti daerah rata-rata, daerah lamun, dan daerah pertumbuhan algae. Bulu babi biasanya ditemukan pada habitat yang spesifik, namun beberapa jenis mampu hidup pada daerah yang berbeda.

Kelimpahan bulu babi pada Pantai Krakal termasuk ke dalam kategori rendah, ini diduga karena adanya pengunjung atau wisatawan yang melakukan aktivitas rekreasi ketika air laut surut. Pengunjung atau wisatawan biasa menangkap biota-biota tersebut dengan menggunakan jaring kecil (seser) yang dijual di kawasan Pantai Krakal.

Firmandana *et.al.* (2014) menyatakan bulu babi sebenarnya hanya aktif pada malam hari, dengan tujuan untuk menghindari diri dari predator. Predator Bulu babi sendiri sangat banyak pada kondisi terumbu karang yang sangat baik, disebabkan terumbu karang adalah merupakan ekosistem yang paling subur di muka bumi, dan kondisi ini juga yang menyebabkan terumbu karang dikenal sebagai ekosistem yang memiliki keanekaragaman jenis organisme yang menempatinnya paling besar. Dalam arti kata, kondisi terumbu karang yang buruk akan mempengaruhi jumlah predator bagi Bulu babi. Thamrin *et.al.* (2011) menyatakan bahwa kondisi seperti ini terjadi di perairan Hongkong, dimana Bulu babi meningkat drastis disebabkan terumbu karangnya hampir punah. Lebih jauh, disebabkan keterbatasan makanan dan ketiadaan predator adakalanya mengubah sifat bulu babi. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Suryanti dan Ruswahyuni (2014), yaitu kelimpahan bulu babi pada ekosistem terumbu karang lebih banyak dibandingkan dengan ekosistem lamun dikarenakan terumbu karang merupakan suatu ekosistem yang kompleks dan mempunyai nilai estetika yang tinggi serta merupakan habitat utama bulu babi.

b. Kandungan bahan organik substrat dasar di Pantai Krakal

Berdasarkan hasil di atas, kandungan bahan organik substrat dasar di perairan Pantai Krakal termasuk kategori rendah. Hal ini senada dengan pernyataan Reynold (1971), dimana kriteria kandungan bahan organik substrat dasar perairan adalah sebagai berikut :

< 3,5	: sangat rendah
3,5 – 7	: rendah
7 – 17	: sedang
17 – 35	: tinggi
> 35	: sangat tinggi

Rendahnya kandungan bahan organik substrat dasar perairan tersebut dikarenakan pada Pantai Krakal memiliki tekstur substrat dasar berupa pasir dan pecahan karang. Menurut Riniatsih dan Kushartono (2009), pada tekstur substrat dasar pecahan karang dan pasir memiliki kandungan bahan organik yang lebih rendah dibandingkan dengan tekstur substrat dasar lumpur berpasir karena semakin kasar tekstur substrat dasar maka kemampuan dalam menjebak bahan organik akan semakin kecil. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran butir sedimen turut mempengaruhi kandungan bahan organik dalam sedimen atau dapat dikatakan semakin kecil ukuran partikel sedimen semakin besar kandungan bahan organiknya.

Tipe substrat dasar pada masing – masing stasiun adalah pasir dan pecahan karang. Adanya tipe substrat dasar pasir ini diduga karena lokasi tersebut merupakan daerah yang kurang terlindungi dari pergerakan air atau mempunyai pergerakan air yang tinggi sehingga sulit untuk mempertahankan berbagai partikel-partikel halus dalam bentuk tersuspensi. Hal ini didukung oleh pernyataan Nybakken (1992), bahwa pengendapan partikel bergantung pada arus dan ukuran partikel. Partikel yang lebih besar mengendap lebih cepat dari pada partikel yang lebih kecil dan arus yang kuat mempertahankan partikel tersuspensi lebih lama dari pada arus lemah. Oleh karena itu substrat pada tempat arus kuat akan menjadi kasar (pasir), karena partikel besar yang akan mengendap, sedangkan pada perairan arus lemah, lumpur halus yang akan mengendap.

c. Hubungan kandungan bahan organik terhadap kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*)

Berdasarkan analisa data yang dilakukan maka didapatkan persamaan $y = 13,77x + 104,8$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,683 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,466 serta signifikansi $> 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan adanya korelasi yang cukup erat dan bersifat positif antara kandungan bahan organik substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi meskipun tidak signifikan Hal ini senada dengan pernyataan dari Hasan (2002), dimana hubungan keamatan diklasifikasikan sebagai berikut :

$r = 0$	maka tidak memiliki korelasi
$0 < r \leq 0,2$	maka korelasi sangat rendah (lemah sekali)
$0,2 < r \leq 0,4$	maka memiliki korelasi rendah (lemah tapi pasti)
$0,4 < r \leq 0,7$	maka memiliki korelasi cukup (erat)
$0,7 < r \leq 0,9$	maka memiliki korelasi tinggi (erat)
$0,9 < r \leq 1$	maka memiliki korelasi sangat tinggi dan kuat (sangat erat)
$r = \pm 1$	maka memiliki korelasi sempurna

Nilai koefisien determinasi yang didapatkan sebesar 0,466. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa 46,6% keberadaan kandungan bahan organik substrat dasar perairan berpengaruh terhadap kelimpahan bulu babi, sedangkan 53,4% lainnya dipengaruhi oleh faktor – faktor lain. Menurut Nybakken (1992), kandungan bahan organik yang tinggi dalam substrat tidak selamanya menguntungkan bagi kehidupan bulu babi walaupun bahan organik merupakan bahan makanannya, karena jika terlalu banyak akan menyumbat alat pernafasan.

d. Nilai keanekaragaman (H') dan nilai keseragaman (e) bulu babi (*Sea urchin*) Pantai Krakal

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, indeks keanekaragaman (H') bulu babi (*Sea urchin*) pada stasiun 1 adalah sebesar 1,02, pada stasiun 2 adalah sebesar 1,04 sedangkan pada stasiun 3 adalah sebesar 1,06. Hasil diatas termasuk ke dalam kriteria sedang, hal ini sesuai dengan kriteria H' menurut Odum (1993) yang menyatakan bila $0 < H' < 1$, maka keanekaragaman rendah, bila $1 < H' < 2$ maka keanekaragaman sedang, sedangkan bila $H' > 2$ keanekaragaman tinggi. Nilai indeks keanekaragaman yang sedang disebabkan karena jenis bulu babi yang ditemukan hanya sedikit serta jumlah individunya yang tidak merata. Tidak meratanya jumlah individu masing-masing spesies berhubungan dengan pola adaptasi masing- masing spesies itu sendiri, seperti tersedianya berbagai tipe substrat, makanan dan kondisi lingkungan. Menurut Odum (1993), keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian atau penyebaran individu dalam tiap jenisnya, karena suatu komunitas walaupun banyak jenisnya tetapi bila penyebaran individunya tidak merata maka keanekaragaman jenis dinilai rendah. Rendahnya indeks keanekaragaman juga dipengaruhi oleh letak stasiun yang hampir semuanya terdapat aktivitas manusia.

Nilai Indeks keseragaman bulu babi (*Sea urchin*) pada stasiun 1 adalah sebesar 0,93, pada stasiun 2 adalah sebesar 0,95 sedangkan pada stasiun 3 sebesar 0,97. Dapat terlihat bahwa nilai indeks keseragaman pada Pantai Krakal termasuk indeks keseragaman tinggi karena lebih dari 0,5. Indeks keseragaman yang didapatkan tersebut menunjukkan bahwa kelimpahan organisme dalam komunitas tersebut setiap jenis sama atau tidak didominasi oleh satu spesies. Menurut Odum (1993), dengan nilai 0,93, 0,95 dan 0,97 dimana $0,75 < E \leq 1,00$ dapat dikatakan komunitas stabil. Kategori tersebut secara umum menunjukkan bahwa komposisi bulu babi pada Pantai Krakal tidak memperlihatkan adanya dominasi spesies tertentu.

e. Parameter kualitas perairan

Suhu air pada Pantai Krakal stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 adalah 29-30°C. Berdasarkan besaran nilai suhu air tersebut menunjukkan bahwa perairan di lokasi penelitian merupakan daerah tropis. Hal ini didukung oleh pernyataan Aziz (1988) dimana suhu daerah tropis pada perairan lepas pantai berkisar antara 27°C – 30°C, sedangkan untuk daerah pasang surut seperti rataan terumbu karang dapat mencapai kisaran 36°C – 40°C. Menurut Aziz (1988), bulu babi mempunyai kebiasaan hidup mengelompok dan seringkali terperangkap di daerah rataan terumbu karang. Jenis bulu babi yang menempati daerah rataan terumbu karang seperti *Echinometra mathaei* tidak mengenal cara adaptasi khusus untuk menghindar dari sengatan matahari.

Nilai kecerahan pada Pantai Krakal bernilai tak terhingga yang berarti cahaya matahari dapat menembus hingga dasar perairan. Perairan pada lokasi penelitian memiliki karakteristik perairan yang jernih dan merupakan daerah yang berhadapan langsung dengan samudera yaitu samudera Hindia. Menurut Romimohtarto dan Juwana (2009), bagi hewan laut, cahaya mempunyai pengaruh besar namun secara tidak langsung, yakni sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis tumbuh-tumbuhan yang menjadi sumber makanan serta penyedia oksigen bagi mereka. Cahaya juga merupakan faktor penting dalam hubungannya dengan perpindahan populasi hewan laut.

Nilai kedalaman yang didapatkan pada lokasi penelitian yaitu pada stasiun 1 dan stasiun 2 sebesar 5-15 cm sedangkan pada stasiun 3 sebesar 8-15 cm. Kedalaman pada lokasi penelitian diukur pada saat surut yaitu dimana terdapat bulu babi. Secara umum bulu babi ditemukan di daerah intertidal yang relatif dangkal dan jumlahnya akan semakin menurun apabila tingkat kedalaman perairan tersebut semakin meningkat. Menurut Aziz (1993), ini dikarenakan pada perairan yang dalam kandungan bahan organik kurang melimpah sehingga mempengaruhi nilai produktivitas perairan di atasnya, pada akhirnya mempengaruhi kepadatan organismenya termasuk bulu babi.

Pengukuran arus pada lokasi penelitian didapatkan hasil 0,03 – 0,08 m/s. Lokasi penelitian merupakan daerah rata-rata karang yang terisolasi saat surut yang berupa kubangan air laut. Arus yang sangat lambat tersebut sebagian besar dipengaruhi oleh angin. Menurut Supriharyono (2007), kecepatan arus di perairan laut berkisar antara 2 – 5 m/s. Kecepatan arus selain dipengaruhi oleh angin tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi alam seperti curah hujan dan suhu perairan.

Pengukuran pH pada lokasi penelitian didapatkan nilai pH dengan kisaran 7-8. Kisaran nilai pH 7-8 tersebut masih tergolong baik untuk parameter air laut. Hal ini didukung oleh pernyataan Romimohtarto (1991) dimana pH air laut di Indonesia bervariasi antara 6.0 – 8.5. Erni (2009) menyatakan bahwa kondisi perairan yang sangat basa akan membahayakan organisme karena akan mengganggu metabolisme dan respirasi, disamping itu nilai pH yang terlalu asam akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat terutama ion aluminium.

Pengukuran salinitas di Pantai Krakal didapatkan hasil 33-36 ‰. Pantai Krakal merupakan perairan terbuka dengan Samudera Hindia sebagai batasnya. Salinitas di perairan terbuka memiliki kisaran 33-37 ‰ dengan rata-rata sebesar 35 ‰. Menurut Aziz (1994), bulu babi secara umum tidak tahan terhadap salinitas rendah. Apabila kisaran salinitas pada suatu perairan berkisar antara 23 ‰ - 26 ‰ maka akan berakibat pada perubahan pigmen warna, duri – duri akan rontok, bulu babi menjadi tidak aktif dan tidak mau makan dan pada akhirnya akan mengalami kematian setelah beberapa hari.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kandungan bahan organik di perairan Pantai Krakal dikategorikan rendah yaitu stasiun 1 berkisar antara 4,09 – 4,71%, pada stasiun 2 berkisar antara 3,65 – 3,98% dan pada stasiun 3 berkisar antara 5,04 – 5,60%.
2. Kelimpahan bulu babi (*Sea urchin*) di perairan Pantai Krakal stasiun 1 yaitu 305 individu/150 m², pada stasiun 2 berjumlah 333 individu/150 m² sedangkan pada stasiun 3 yaitu 364 individu/150 m².
3. Berdasarkan uji regresi, maka dapat dikatakan hubungan yang cukup lemah antara substrat dasar perairan dengan kelimpahan bulu babi meskipun masing-masing berkecenderungan meningkat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Max R. Muskananfolo, M.Sc, Dr. Ir. Pujiono W.P., M.S, dan Ir. Anhar Solichin, M.Si selaku tim penguji serta Churun A'in, S.Pi, M.Si selaku panitia yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta kritik dan saran dalam penyusunan jurnal ini. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. 1987. Makanan dan Cara Makan Bulu Babi. *Oseana* 12 (4): 91 – 100.
- _____. 1988. Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Fauna Echinodermata. *Oseana* 13 (3): 125 – 132.
- _____. 1993. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Bulu Babi. *Oseana* 18 (2): 65 – 75.
- _____. 1994. Tingkah Laku Bulu Babi di Padang Lamun. *Oseana* 19 (4): 35 - 43.
- _____. 1996. Habitat dan Zonasi Fauna Echinodermata di Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana*, Balai Penelitian dan Pengembangan Biologi Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI. Jakarta. 21(2) : 33 – 43.
- Clark, A. M. 1976. *Tropical Epizoic Echinoderms and Their Distribution. Mi-cronesica*, 12(1): 111 -117.
- Clark, A. M. and F. W. E. Rowe. 1971. *Monograph of Shallow Water Indo West Echinoderms*. Trustees of the British Museum (Natural History). London. 238 p.
- Erni, L, H. 2009. Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Naggroe Aceh Darussalam. [Skripsi]. Departemen Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan

- Firmandana, T. C, Suryanti dan Ruswahyuni. 2014. Kelimpahan Bulu Babi (*Sea urchin*) pada Ekosistem Karang dan Lamun di Perairan Pantai Sundak, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquares*. 3 (4) : 41-50
- Hasan, I. 2002. Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif). Bumi Aksara. Jakarta.
- Jeng, M.S. 1998. *Shallow-water Echinoderms of Taiping Island in the South China Sea*. *Zoological Studies* 37(2): 137-153.
- Melati, F. F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologi. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. PT. Gramedia. Jakarta
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Reynold, S. G. 1971. *A Manual of Introductory Soil Science and Simple Soil Analysis Methode*. South Pacific, Comission, Noumea New Caledonia.
- Riniatsih, I. dan E. W. Kushartono. 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 14(1): 50 - 59
- Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2009. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut (Cetakan Keempat). Djambatan: Jakarta.
- Sardiyatmo, 2009. Statistika. Laboratorium Statistika dan Komputasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Stohr S, O'Hara TD, Thuy B. 2012. *Global Diversity of Brittle Stars (Echinodermata: Ophiuroidea)*. PLoS ONE 7(3): e31940. doi:10.1371/journal.pone. 0031940
- Supriharyono. 2007. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis. *Pustaka Pelajar*: Yogyakarta.
- Suryanti dan C. A'in. 2013. Perbedaan Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*) pada Substrat yang Berbeda di Legon Boyo Karimunjawa Jepara. Prosiding SEMNAS Ke III. Hasil-hasil Perikanan dan Kelautan. FPIK. UNDIP. Semarang. 4:165-172
- Suryanti dan Ruswahyuni. 2014. Perbedaan Kelimpahan Bulu Babi (*Echinoidea*) pada Ekosistem Karang dan Lamun di Pancuran Belakang Karimunjawa Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan*. 10 (1) : 62-67
- Suwignyo, S., Widigdo B, Wardiatno Y, Krisanti M. 2005. Avertebrata Air Jilid 2. *Penebar Swadaya*. Jakarta
- Thamrin, Setiawan dan Siregar, SH. 2011. Analisis Kepadatan Bulu Babi *Diadema setosum* pada Kondisi Terumbu Karang Berbeda di Desa Mapur Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Program Pascasarjana Ilmu Lingkungan. Universitas Riau. 5 (1) : 45-53
- Vimono, I. B. 2007. Sekilas Mengenai Landak Laut. *Oseana*. 20 (3) : 37-46.