

**KELIMPAHAN BULU BABI (SEA URCHIN) PADA EKOSISTEM KARANG DAN LAMUN  
DI PERAIRAN PANTAI SUNDAK, YOGYAKARTA****Tony Cahya Firmandana, 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 : tonycahyafirmandana@gmail.com

**ABSTRAK**

Perairan pantai Sundak memiliki beberapa biota echinodermata salah satunya bulu babi. Bulu babi tersebar di ekosistem padang lamun dan karang, keberadaan bulu babi pada suatu ekosistem tidak bisa lepas dari pengaruh faktor fisika kimia pada lingkungan tersebut, walaupun tidak berpengaruh secara langsung. Karakteristik yang berbeda pada kedua ekosistem akan mempengaruhi populasi pada ekosistem tersebut. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi ekosistem karang dan lamun di perairan pantai Sundak, untuk mengetahui kelimpahan bulu babi (*sea urchin*) di ekosistem karang dan lamun pantai Sundak, dan untuk mengetahui perbedaan kelimpahan bulu babi pada ekosistem karang dan padang lamun pantai Sundak. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yang bersifat deskriptif. Metode sampling yang digunakan pada kegiatan penelitian ini yaitu penentuan lokasi sampling, pengambilan data penutupan karang, pengambilan data kelimpahan bulu babi. Pengukuran parameter kimia dan fisika berupa arus, suhu, salinitas, pH, kedalaman, kecerahan, dan bahan organik. Analisis data meliputi penutupan karang, kerapatan lamun, kelimpahan bulu babi, indeks keanekaragaman, dan indeks keseragaman. Penutupan substrat dasar pada lingkungan ekosistem karang di pantai Sundak didominasi oleh karang mati dengan presentase sebesar 62,2%, pecahan karang 24,25%, dan pasir 13,5%. Sedangkan kerapatan lamun di pantai Sundak sebesar 68 ind/m<sup>2</sup>. Kelimpahan bulu babi di pantai Sundak pada ekosistem karang dan lamun dengan jenis *Stomopneustus* sp., jenis *Echinometra* sp. A, jenis *Echinometra* sp. B, dan jenis *Echinometra* sp. C pada ekosistem karang dengan kelimpahan sebesar 329 ind/50m<sup>2</sup> dan jenis *Stomopneustus* sp. dan jenis *Echinometra* sp. A. Pada ekosistem lamun dengan kelimpahan sebesar 34 ind/50m<sup>2</sup>. Terdapat perbedaan kelimpahan jumlah bulu babi pada ekosistem karang dan ekosistem padang lamun.

**Kata Kunci** : Pantai Sundak, Kelimpahan Bulu Babi, Karang dan Lamun**ABSTRACT**

*Sundak coastal waters have some biota one of them is urchins echinoderms. Sea urchins spread over the seagrass beds and coral ecosystems, the existence of sea urchins in an ecosystem can not be separated from the influence of environmental factors on the chemical physics, although has no direct influence. The different characteristics in the two ecosystems will affect the population in the ecosystem. This study was conducted to determine the condition of coral and seagrass ecosystems in Sundak coastal waters, to determine the abundance of sea urchins on coral and seagrass ecosystems in Sundak Beach, and to determine the relationship of the abundance of sea urchins between the characteristic of habitats on coral and seagrass in Sundak beach. The method used is descriptive survey method. The sampling method used in this research is determining the location of sampling, coral cover data retrieval, data retrieval abundance of sea urchins. Measurement of chemical and physical parameters such as flow, temperature, salinity, pH, depth, brightness, and organic matter. Data analysis was includes coral cover, the density of seagrass, the abundance of sea urchin, diversity index, and uniformity index. Closure of bottom substrate on coral ecosystems in the coastal environment in Sundak beach dominated by dead coral with a percentage of 62.2%, 24.25% rubble, and 13.5% sand. While the density of seagrass on the Sundak beach ind/m<sup>2</sup> 68. Abundance of sea urchins on the Sundak beach in the reef and seagrass environments with type *Stomopneustus* sp., Kind *Echinometra* sp. A type of *Echinometra* sp. B, and type of *Echinometra* sp. C on coral ecosystems with an abundance of 329 ind/50m<sup>2</sup> and the type of *Stomopneustus* sp. and types of *Echinometra* sp. A. on seagrass ecosystems with an abundance of 34 ind/50m<sup>2</sup>. There are differences in the abundance of sea urchins amount on coral and seagrass ecosystems.*

**Key words** : Sundak beach, The abundance of Sea Urchin, Coral and Seagrass

\*) Penulis Penanggungjawab

## A. PENDAHULUAN

Fauna Echinodermata di dunia terdapat sebanyak kurang lebih 6000 jenis dan diperkirakan 950 jenis diantaranya adalah bulu babi. Phylum Echinodermata terbagi atas 15 ordo, 46 famili dan 121 genera (Suwignyo *et al.* 2005). Di Indonesia, terdapat kurang lebih 84 jenis bulu babi yang berasal dari 31 famili dan 48 genera (Clark dan Rowe, 1971).

Pada umumnya setiap jenis bulu babi mempunyai sebaran habitat yang spesifik. Bulu babi tersebar mulai dari daerah intertidal yang dangkal hingga ke laut dalam (Jeng, 1998). Bulu babi pada umumnya menghuni ekosistem 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). Kedua ekosistem tersebut merupakan tipe ekosistem pantai disekitar pantai Sundak.

Padang lamun sebagai salah satu habitat bagi bulu babi memiliki peran ekologis yang penting tidak hanya bagi bulu babi semata tetapi juga bagi berbagai organisme lain yang ada di dalamnya serta bagi lingkungan di sekitarnya. Echinodermata merupakan salah satu biota yang berasosiasi kuat dengan ekosistem padang lamun dan berperan dalam siklus rantai makanan di ekosistem tersebut. Tingginya tutupan vegetasi lamun di perairan memungkinkan kehadiran berbagai biota yang berasosiasi dengan ekosistem padang lamun termasuk bulu babi untuk mencari makan, tempat hidup, memijah dan tempat berlindung untuk menghindari predator (Supono dan Arbi, 2010). Bulu babi di padang lamun bisa hidup soliter atau hidup mengelompok, tergantung kepada jenis dan habitatnya. Misalnya, jenis *Diadema setosum*, *D. antillarum*, *Tripneustes gratilla*, *T. ventricosus*, *Lytechinus variegatus*, *Temnopleurus toreumaticus*, dan *Strongylocentrotus* spp. cenderung hidup mengelompok, sedangkan jenis *Mespilia globulus*, *Toxopneustes pileolus*, *Pseudoboletia maculata*, dan *Echinothric diadema* cenderung hidup soliter (Aziz, 1994).

Menurut Nystrom *et al.* (2000), bulu babi merupakan salah satu spesies kunci (*keystone species*) bagi komunitas karang. Hal ini karena bulu babi adalah salah satu pengendali populasi makroalga. Makroalga adalah pesaing bagi hewan karang dalam memperebutkan sumberdaya ruang (sinar matahari). Salah satu jenis bulu babi yang biasanya terdapat di ekosistem karang adalah dari genus *Diadema*. Namun menurut Sugiarto dan Supardi (1995), menyebutkan bahwa genus *Diadema* dianggap sebagai omnivora yang pada lingkungan berbeda. Jenis ini dapat beradaptasi dengan memakan polip dari karang.

Pantai Sundak sebuah pantai di wilayah Gunungkidul dengan pasir putih yang terhampar di sepanjang pantai. Pantai Sundak sendiri bermula dari pertengahan antara asu (anjing) dan landak. Pergelutan yang meninggalkan jejak bagi penduduk sekitar dengan adanya sebuah gua dengan sumber air tawar didalamnya. Perairan pantai Sundak memiliki beberapa biota echinodermata salah satunya bulu babi. Bulu babi tersebar di ekosistem padang lamun dan karang, hal ini berkaitan dengan aktivitas bulu babi. Disamping itu keberadaan bulu babi pada suatu ekosistem tidak bisa lepas dari pengaruh faktor fisika kimia pada lingkungan tersebut, walaupun tidak berpengaruh secara langsung. Karakteristik yang berbeda pada kedua ekosistem akan mempengaruhi populasi pada ekosistem tersebut. Perbedaan tersebut yang mendorong dilakukannya penelitian ini.

Ekosistem karang dan padang lamun merupakan habitat bagi berbagai jenis biota, salah satunya adalah bulu babi. Bulu babi berasosiasi dengan hewan karang yang menjadi penyusun karang dan padang lamun dengan menjadikannya sebagai rumah, tempat mencari makan dan bahkan sebagai sumber makanan. Disamping itu keberadaan bulu babi pada suatu ekosistem tidak bisa lepas dari pengaruh faktor fisika kimia pada lingkungan tersebut, walaupun tidak berpengaruh secara langsung.

Berdasarkan hal tersebut, maka dengan mengamati kelimpahan bulu babi, persentase penutupan karang, kerapatan lamun dan faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan bulu babi dapat diketahui apakah perairan tersebut masih stabil atau telah rusak sehingga keseimbangan ekosistem secara ekologi di wilayah perairan tersebut dapat terjaga.

Terkait dengan fenomena tersebut, untuk menganalisis sebabnya di lingkungan perairan Pantai Sundak maka akan di dibagi :

- a) Profil ekosistem disekitar Pantai Sundak.
- b) Kelimpahan bulu babi pada setiap lingkungan karang dan padang lamun.
- c) Faktor fisika dan kimia lingkungan perairan.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kondisi ekosistem karang dan padang lamun di perairan Pantai Sundak.
2. Untuk mengetahui kelimpahan bulu babi (*sea urchin*) di ekosistem karang dan padang lamun, Pantai Sundak.
3. Untuk mengetahui perbedaan kelimpahan bulu babi pada ekosistem karang dan padang lamun, Pantai Sundak.

## B. MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 1. Materi Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah thermometer air raksa untuk mengukur suhu perairan, GPS yang digunakan untuk menandai lokasi penelitian, rol meter untuk mengukur penutupan

karang, Refraktometer untuk mengukur salinitas perairan, Sechi disk untuk mengukur kedalaman dan kecerahan perairan, wadah plastik untuk tempat biota, bola arus untuk mengukur kecepatan arus perairan, botol sampel digunakan untuk penampungan substrat, kuadran transek untuk mengukur kerapatan lamun, penggaris digunakan untuk mengukur biota peralatan tulis di lapangan digunakan untuk mencatat data yang didapatkan dilapangan dan laboratorium.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana metode yang digunakan bersifat deskriptif. Menurut Notoatmodjo (2002), di dalam metode survei, penelitian tidak dilakukan pada seluruh objek yang dikaji, tetapi hanya mengambil dari sebuah populasi (sampel). Metode deskriptif, merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan membuat gambaran suatu keadaan secara objektif. Langkah-langkah kegiatan tersebut adalah sebagaimana uraian berikut.

### Metode Pemilihan Lokasi Sampling

Metode sampling yang digunakan pada kegiatan penelitian ini dibagi menjadi 3 (tiga) tahap, yaitu :

1. Penentuan lokasi penelitian pada ekosistem Pantai Sundak, Gunungkidul;
2. Pengambilan data penutupan karang dan kerapatan lamun dan;
3. Pengambilan data kelimpahan bulu babi pada lingkungan ekosistem karang dan padang lamun.

### Metode Pengambilan Sampel

1. Pengambilan Data Penutupan Karang
  - a) *Plotting* GPS;
  - b) Memasang *line* transek yang telah ditandai sepanjang 50 meter sejajar garis pantai) dengan jarak antar *line* transek yaitu 10 meter;
  - c) Menghitung penutupan karang pada *line* transek yang telah dipasang;
  - d) Melakukan pengulangan sebanyak 1 x pada masing – masing *line*; dan
  - e) *Check list* jenis karang yang ditemukan pada lokasi penelitian.
2. Pengambilan Data Kerapatan Lamun dan Data Kelimpahan Bulu Babi
  - a) *Plotting* GPS;
  - b) Memasang *line* transek yang telah ditandai dengan skala sepanjang 50 meter sejajar garis pantai) dengan jarak antar *line* transek yaitu 10 meter;
  - c) Jarak lokasi dengan pengambilan data penutupan karang yaitu 10 meter;
  - d) Memasang kuadran transek untuk menghitung kerapatan lamun dan kelimpahan bulu babi pada *line* transek yang telah dipasang;
  - e) *Check list* jenis lamun yang ditemukan; dan
  - f) *Check list* jenis bulu babi yang ditemukan.

### Metode Analisis Data

#### a. Penutupan Karang

Persentase karang hidup, karang mati, pasir dan pecahan karang, dapat dihitung dengan menggunakan rumus (English *et al.*, 1997):

$$C = \frac{li}{L} \times 100 \%$$

Dimana:

C : Persentase tutupan karang

Li : Panjang tutupan karang jenis ke-i

L : Panjang total transek

Menurut UNEP (1993) nilai persentase penutupan, sebagai penduga kondisi terumbu karang dapat dikategorikan adalah :

- Kategori Sangat Jelek : 0 - 10 %
- Kategori Jelek : 11 - 30 %
- Kategori Sedang : 31 - 50 %
- Kategori Baik : 51 - 75 %
- Kategori Sangat Baik : 76 - 100 %)

#### b. Kerapatan Lamun

Kerapatan jenis lamun adalah jumlah total individu atau tegakan lamun dalam suatu unit area yang dihitung berdasarkan petunjuk English *et al.* (1994) sebagai berikut :

$$Xi = \frac{ni}{A}$$

Keterangan :

$Xi$  : Kerapatan jenis ke-i ( $\text{ind}/\text{m}^2$ )

$ni$  : Jumlah total individu jenis ke-i (ind)

A : Luas area total pengambilan contoh ( $\text{m}^2$ )

## c. Kelimpahan Bulu Babi

Menurut Odum (1993), kelimpahan bulu babi (*sea urchin*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut, yaitu:

Dimana:

KR : Kelimpahan individu

N: Jumlah total individu

Ni : Jumlah individu

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

## d. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai indikasi banyaknya jenis *makrobenthos* dan bagaimana penyebaran jumlah individu pada setiap jenis dan lokasi sampling. Untuk menentukan keanekaragaman dihitung dengan menggunakan formula Shannon-Weaner (Odum, 1993) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^i Pi \ln Pi$$

Dimana:

H' : Indeks Keanekaragaman Jenis

ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

S : Jumlah genus penyusun komunitas

Pi :  $\frac{ni}{N}$ 

Kisaran Stabilitas Perairan Berdasarkan Indeks Keanekaragaman sebagai berikut:

0 &lt; H' ≤ 1 maka rendah (tidak stabil)

1 &lt; H' ≤ 2 maka sedang

H' &gt; 2 maka tinggi (stabil)

## e. Indeks Keseragaman

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap jenis yang terdapat dalam suatu komunitas. Untuk menghitung keseragaman jenis dapat dihitung dengan menggunakan rumus Evennes (Odum, 1993) berikut:

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

Keterangan:

e : Indeks Keseragaman

H' : Indeks Keanekaragaman

H<sub>max</sub> : Keanekaragaman spesies maksimum (ln S)

Dimana:

e &lt; 0,4 : Tingkat keseragaman populasi kecil

0,4 &lt; e &lt; 0,6 : Tingkat keseragaman populasi sedang

e &gt; 0,6 : Tingkat keseragaman populasi besar

## f. Hipotesis

Uji analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan Uji *Independent T Test* dengan pengoperasian program Microsoft excel. Menurut Uji Analisis *Independent T Test* adalah uji statistik yang membandingkan dua kelompok yang berbeda atau membandingkan nilai rata-rata dua kelompok *independent*. Dalam hal ini adalah kelimpahan bulu babi di lingkungan karang dan padang lamun. Dengan keputusan adalah sebagai berikut:

a. Ho diterima apabila : Sig &gt; 0.05 (tidak signifikan)

b. Ha diterima apabila : Sig &lt; 0.05 \* (signifikan)

: Sig &lt; 0.01 \*\* (sangat signifikan)

Dengan demikian hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ho : Tidak ada perbedaan kelimpahan bulu babi di ekosistem karang dan ekosistem lamun.

H<sub>1</sub> : Terdapat perbedaan kelimpahan bulu babi di ekosistem karang dan ekosistem lamun.**C. HASIL DAN PEMBAHASAN****1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten yang terletak di wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (D.I.Y) dengan ibukotanya Wonosari. Batas wilayah secara geografis Kabupaten

Gunungkidul berada pada 07°16'30" – 07°19'30" LS dan 110°19'30" – 110°25'30" BT. Kabupaten Gunungkidul memiliki luas wilayah 1.485 km<sup>2</sup>.

Kondisi perairan pada pantai ini sangat jernih, hal ini dikarenakan lokasinya yang dekat dengan muara sungai serta yang berhadapan langsung dengan samudera Hindia. Kondisi Pantai tersebut memiliki ekosistem penyusun yaitu terdapat lamun dan karang. Beberapa wilayah karang terdapat alga dan rumput laut yang tumbuh dan berasosiasi pada ekosistem tersebut. Penelitian dilakukan pada ekosistem karang di Pantai Sundak dengan letak koordinat titik sampling berada pada 8°08'52,8" LS dan 110°36'30,0" BT dan pada ekosistem lamun dengan titik koordinat 8°09'57,8" LS dan 110°37'34,0" BT.

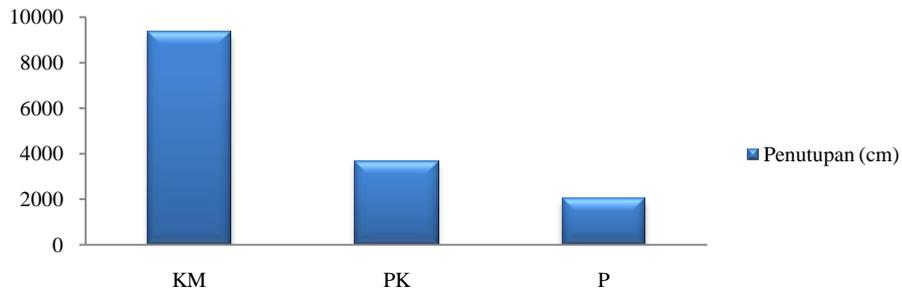
**2. Hasil**

**a. Persentase Penutupan Karang Pantai Sundak**

Tabel 1. Penutupan Substrat Dasar Karang di Pantai Sundak

No	Jenis Substrat	Penutupan (cm)	$\bar{X}$	Persentase (%)
1	Karang Mati	9330	3110	62,2
2	Pecahan Karang	3638	1212,7	24,25
3	Pasir	2032	677,3	13,5
Jumlah		15000	5000	100

Hasil penelitian tutupan dasar di Pantai Sundak, substrat dasar didominasi oleh karang mati dengan nilai 9330 cm, pecahan karang 3638 cm, pasir 2032 cm. Penjabaran mengenai persentase penutupan karang Pantai Sundak dapat dilihat pada histogram berikut ini:



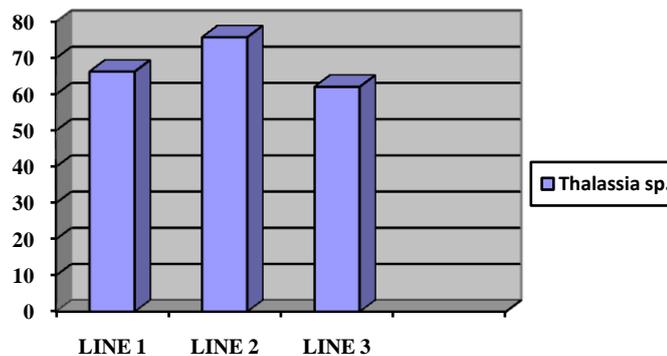
Gambar 1. Persentase Penutupan Karang Pantai Sundak

**b. Kerapatan Lamun Pantai Sundak**

Tabel 2. Kerapatan Lamun (*Thalassia* sp.) Pantai Sundak

Line	Jumlah (tegakan)	Luas (50 m <sup>2</sup> )	Kerapatan (ind/m <sup>2</sup> )
I	3315	50	66
II	3789	50	76
III	3105	50	62
$\bar{X}$			68

Kerapatan lamun *Thalassia* sp. di Pantai Sundak dengan nilai 68 ind/m<sup>2</sup>. Adapun tingkat penutupan lamun *Thalassia* sp tiap line dapat dilihat pada Gambar 8. berikut ini:



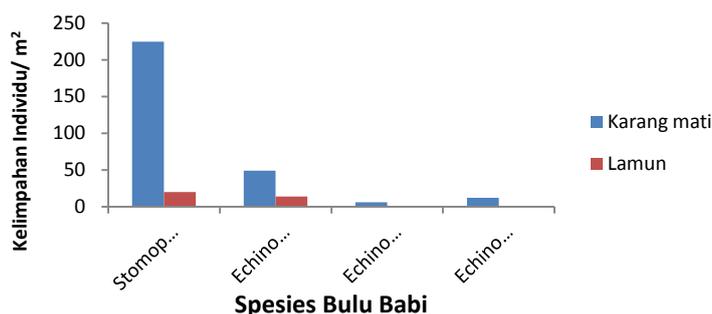
Gambar 2. Histogram Kerapatan Lamun *Thalassia* sp.

**c. Kelimpahan Jenis Bulu Babi (*Sea Urchin*)**

Kelimpahan jenis bulu babi (*sea urchin*) yang ditemukan pada lokasi sampling tersaji pada Tabel 3 dan dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:

Tabel 3. Kelimpahan Jenis Bulu Babi (*Sea Urchin*) di Masing-Masing Lokasi Sampling (ind/150 m<sup>2</sup>)

No.	Spesies	Ekosistem			
		Karang Mati		Lamun	
		KI	KR (%)	KI	KR (%)
1.	<i>Stomopneustus</i> sp.	225	77,055	20	58,824
2.	<i>Echinometra</i> sp. A	49	16,781	14	41,176
3.	<i>Echinometra</i> sp. B	6	2,055	0	0
4.	<i>Echinometra</i> sp. C	12	4,110	0	0
Jumlah		292	100	34	100



Gambar 3. Histogram Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*)

**d. Parameter Perairan**

Kualitas air (fisika, kimia, biologi) bagi biota perairan memiliki peran penting dalam proses hidupnya. Bagi bulu babi dan hewan karang, kualitas air sangat berpengaruh dalam pemijahan, distribusi, kelimpahan, adaptasi lingkungan, dan dalam mencari makan. Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini adalah kecepatan arus, kecerahan, kedalaman, suhu, salinitas, dan pH air seperti pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Parameter Perairan di Ekosistem Karang dan Lamun

No	Parameter	Karang	Lamun	Kelayakan
1	Suhu air (°C)	33-34	33-34	28 – 34 (Aziz, 1996)
2	Kecerahan (cm)	0	0	Sampai dasar
3	Kedalaman (cm)	11-18	12-18	0 - >6500 m (Stöhr, 2012)
4	Arus (m/s)	0.04 - 0.06	0.03 - 0.05	0 – 20 (Azis, 1987)
5	pH	7-8	7-8	7 – 8 (Aziz, 1996)
6	Salinitas (‰)	33-34	33-34	30-34 ‰ (Azis, 1987)
7	Substrat	Karang mati	Pasir	Karang mati, Pecahan karang, Pasir (Azis, 1987)

**3. Pembahasan**

**a. Persentase Penutupan Karang di Pantai Sundak**

Berdasarkan dari hasil penelitian ini, didapatkan beberapa tipe tutupan dasar karang mati, pecahan karang, dan pasir. Persentase penutupan karang mati pada lingkungan ekosistem karang di Pantai Sundak memiliki nilai 62,2 %. Kondisi ini termasuk dalam kondisi buruk. Pada lingkungan ekosistem karang lebih sering ditemukan tutupan dengan substrat pasir, pecahan karang dan karang mati. Menurut Dahuri (2001), dari nilai persentase penutupan karang hidup dengan nilai berkisar 0 – 25 %, termasuk dalam kategori tidak layak untuk kehidupan karang.

Lebih lanjut English *et al.* (1994), menerangkan bahwa, hewan karang memiliki variasi bentuk pertumbuhan koloni yang berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan. Berbagai jenis bentuk pertumbuhan karang dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, hidrodinamis (gelombang dan arus), ketersediaan bahan makanan, sedimen, dan faktor genetik. Dominasi jenis karang di suatu perairan tergantung kepada kondisi lingkungan dan nutrisi yang terkandung di perairan atau habitat tersebut.

Terumbu karang yang masih utuh atau yang masih baik mempunyai nilai estetika yang tinggi dan dapat dimanfaatkan pula untuk mendorong industri pariwisata laut. Kegiatan pariwisata memberikan kesempatan orang untuk menyelam, mengamati dan memotret kekayaan serta keindahan bawah air ini semakin berkembang di Indonesia dan dapat merupakan penghasil devisa (Nontji, 2005). Menurut Ikawati *et al.* (2001), merosotnya

kondisi terumbu karang dengan intensitas tinggi dan berskala besar akan berdampak bagi manusia serta menyulitkan pulihnya kondisi terumbu karang karena akan membutuhkan waktu yang relatif lama.

Menurut Supriharyono (2007), terumbu karang dengan kondisi yang baik juga akan memiliki produktivitas primer yang tinggi. Hal ini disebabkan karena terumbu karang memiliki kemampuan untuk menahan nutrisi yang masuk ke dalam ekosistem tersebut serta karena adanya dukungan produksi dari sumber-sumber lain, seperti *phytoplankton*, lamun, mikro dan makroalga.

**b. Kerapatan Lamun Pantai Sundak**

Pada hasil penelitian di lingkungan ekosistem padang lamun Pantai Sundak didominasi oleh satu jenis lamun yaitu *Thalassia* sp atau dikatakan padang lamun tunggal. Dari hasil pengamatan kerapatan lamun *Thalassia* sp di Pantai Sundak dengan nilai tertinggi yaitu 68 ind/m<sup>2</sup>. Lamun jenis *Thalassia* sp termasuk spesies yang jumlahnya bisa berlimpah serta memiliki penyebaran yang luas (Dahuri, 2003). Menurut Kiswara (2004), kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh dari lamun tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi kerapatan jenis lamun diantaranya adalah kedalaman, kecerahan, arus, air dan tipe substrat. Selain itu morfologi lamun juga berpengaruh terhadap kerapatan jenis lamun. Menurut Kiswara (1992), hampir semua tipe substrat dapat ditumbuhi lamun, mulai dari substrat berlumpur sampai substrat berbatu. Padang lamun yang luas lebih sering ditemukan di substrat lumpur-berpasir yang tebal antara hutan rawa mangrove dan terumbu karang. Substrat berperan menentukan stabilitas kehidupan lamun, sebagai media tumbuh bagi lamun sehingga tidak terbawa arus dan gelombang, sebagai media untuk daur dan sumber unsur hara. Perbedaan komposisi jenis substrat dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun, juga dapat mempengaruhi perbedaan kesuburan dan pertumbuhan lamun. Hal ini didasari oleh pemikiran bahwa perbedaan komposisi ukuran butiran pasir akan menyebabkan perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan proses dekomposisi dan mineralisasi yang terjadi di dalam substrat.

Pertumbuhan lamun dibatasi oleh suplai nutrisi antara lain partikulat nitrogen dan fosfat yang berfungsi sebagai energi untuk melangsungkan fotosintesis. Lamun memperoleh nutrisi melalui dua jaringan tubuhnya yaitu melalui akar dan daun. Di daerah tropis, konsentrasi nutrisi yang larut dalam perairan lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi nutrisi yang ada di sedimen (Erfteimeijer and Middleburg, 1993).

**c. Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*)**

Kelimpahan jenis bulu babi yang ditemukan di pesisir Pantai Sundak berjumlah sebanyak 4 jenis, yaitu *Stomopneustes* sp., *Echinometra* dengan tiga jenis yang berbeda yaitu *Echinometra* sp. A, *Echinometra* sp. B, dan *Echinometra* sp. C. Pada lokasi ekosistem karang ditemukan 4 jenis bulu babi dan di ekosistem lamun ditemukan 2 jenis bulu babi yaitu jenis *Stomopneustes* sp. dan *Echinometra* sp. A. Pada lokasi lingkungan ekosistem karang didapatkan jenis *Stomopneustes* sp. sebanyak 225 individu. Jenis dari *Echinometra* sp. A sebanyak 49 individu, jenis *Echinometra* sp. C sebanyak 12 individu, dan jenis *Echinometra* sp. B sebanyak 6 individu. Jenis *Stomopneustes* sp. yang terdapat di lingkungan ekosistem lamun yaitu 20 individu. Pada jenis *Echinometra* sp. A sebanyak 14 individu. Sedangkan jenis *Echinometra* sp. B dan *Echinometra* sp. C tidak ditemukan. Menurut Lawrence (1975) pola preferensi pada bulu babi tidaklah begitu jelas, namun ada kecenderungan kesukaan terhadap lamun marga *Thalassia* dan marga *Syringodium*.

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.

Menurut Vimono (2007), 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. *Echinometra mathaei* adalah salah satu jenis bulu babi yang hanya dijumpai di celah-celah bebatuan atau pecahan karang. Berbeda dengan jenis dari *Didema setosum* yang dapat ditemukan pada hampir semua daerah mulai dari rata-rata pasir, padang lamun, rata-rata karang dan tubir, hingga ke daerah bebatuan.

**d. Analisis Uji Perbedaan Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*)**

Dari hasil uji statistik kelimpahan bulu babi pada ekosistem karang dan padang lamun diperoleh nilai  $T_{hit} = 27,273$  dan  $T_{tabel} = 2,920$  maka  $T_{hit} > T_{tabel}$   $H_0$  ditolak. Sehingga kelimpahan bulu babi pada ekosistem terumbu karang dan padang lamun di Pantai Sundak memiliki perbedaan yang nyata atau rata-rata jenis bulu babi di ekosistem karang dan padang lamun tidak sama. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_1$  diterima sehingga dapat diasumsikan bahwa terdapat perbedaan pada jumlah bulu babi pada ekosistem karang dan ekosistem padang lamun.

**e. Parameter Perairan**

Suhu air di permukaan dipengaruhi oleh kondisi meteorologi. Faktor-faktor meteorologi yang berperan di sini adalah curah hujan, penguapan, kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya (radiasi matahari). Oleh sebab itu suhu di permukaan biasanya mengikuti pola musiman (Nontji, 2005).

Hasil pengukuran suhu di lingkungan ekosistem terumbu karang berkisar antara 33°C - 35°C sedangkan pada lingkungan ekosistem padang lamun berkisar antara 33°C – 35 °C.

Waktu pengambilan sampel dan kedalaman berpengaruh pada suhu perairan. Kondisi cuaca yang cerah dan mendung juga berpengaruh pada suhu perairan. Menurut Aziz (1988), Bulu babi mempunyai kebiasaan hidup mengelompok atau beragregasi dan hewan ini seringkali terperangkap di daerah rata-rata terumbu pada saat surut purnama. Jenis-jenis bulu babi yang menempati rata-rata terumbu adalah dari genus *Diadema*, *Echinothrix*, *Echinometra*, *Tripneustes* dan *Mespilia*. Berbeda dengan kelompok teripang dan bintang ular, jenis-jenis bulu babi tidak tidak mengenal cara adaptasi khusus untuk menghindari sengatan matahari. Kelompok inilah yang paling banyak dilaporkan mengalami kematian massal akibat suhu ekstrim di atas ambang batas. Menurut Tsuchiya *et al.* (1987), Jenis *Echinometra mathaei* akan mengalami kematian pada suhu 35°C dalam waktu 12 jam, sedangkan di alam hewan ini dilaporkan mengalami kematian massal pada suhu 36°C sampai 40°C.

Kedalaman suatu perairan mempengaruhi kelimpahan organisme termasuk bulu babi, akibat pengaruh tidak langsung terhadap peubah fisika kimia yang lain. Secara umum bulu babi ditemukan di daerah intertidal yang relatif dangkal dan jumlahnya akan semakin menurun apabila kedalaman perairan tersebut semakin meningkat. Hal ini dikarenakan pada perairan yang lebih dalam, bahan – bahan organik yang terkandung didalamnya kurang melimpah, sehingga produktivitas perairan di atasnya juga berkurang, pada akhirnya mempengaruhi kepadatan organismenya, termasuk bulu babi juga rendah (Azis, 1993). Kedalaman perairan lingkungan ekosistem terumbu karang berkisar antara 11 cm – 18 cm. Sedangkan pada lingkungan ekosistem padang lamun 12 cm – 18 cm.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada lokasi penelitian didapatkan rata – rata nilai 8. Menurut Wibowo *et. al.* (1997), dimana nilai pH yang baik adalah 7 – 8, Maka dapat dikatakan untuk persyaratan derajat keasaman (pH) maka lokasi tersebut memenuhi syarat.

Kecerahan pada lingkungan ekosistem karang dan lamun adalah sampai dasar perairan. Hutabarat dan Stewart (2000) menyatakan bahwa pada perairan yang dalam dan jernih, proses fotosintesis dan penetrasi cahaya hanya dapat sampai kedalaman sekitar 200 meter. Menurut Ghufuran *et al.* (2007), dengan mengetahui kecerahan suatu perairan, kita dapat mengetahui sampai dimana masih ada kemungkinan proses asimilasi dalam air, lapisan-lapisan manakah yang jernih, yang agak keruh, dan yang paling keruh. Air tidak terlampaui keruh dan tidak pula terlampaui jernih baik untuk kehidupan biota perairan.

Kecepatan arus pada lingkungan pesisir Panjang rata – rata pada ekosistem karang adalah 0.04 m/s – 0.06 m/s dan pada lingkungan ekosistem lamun adalah 0.03 m/s – 0.05 m/s. Menurut Supriharyono (2007), kecepatan arus yang terdapat di perairan laut berkisar antara 2 – 5 m/s. Kecepatan arus selain dipengaruhi oleh angin, juga dipengaruhi oleh kondisi alam seperti hujan dan perubahan suhu perairan.

Hasil pengamatan salinitas pada ekosistem karang dan padang lamun berkisar antara 33 – 34 ‰. Menurut Nontji (2005), dinyatakan bahwa sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Perairan estuaria atau daerah yang terletak di sekitar muara dapat mempunyai struktur salinitas yang kompleks, karena selain merupakan pertemuan antara air tawar yang relatif ringan dan air laut yang relatif berat, juga pengadukan air yang sangat menentukan.

Menurut Aziz (1994), bulu babi secara umum seperti fauna *echinodermata* lainnya, tidak tahan terhadap salinitas rendah. Kecuali untuk jenis yang hidup di daerah pasang surut, yaitu bulu babi jenis *Strongylocentrus purpuratus* yang hidup di daerah pasang surut relative tahan terhadap pengenceran salinitas pada saat musim hujan. Lebih lanjut Azis (1994) menyatakan bahwa, apabila kisaran salinitas di suatu perairan berkisar antara 23 ‰ – 26 ‰, maka akan berakibat pada perubahan pigmen warna, duri-duri akan rontok, dan bulu babi akan menjadi tidak aktif, tidak mau makan dan pada akhirnya akan mengalami kematian setelah beberapa hari. Menurut Sukarno (1981), kisaran salinitas yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan hewan karang berkisar antara 32 ‰ – 35 ‰ dan mempunyai batas teloransi batas perubahan salinitas yang berkisar antara 27 ‰ – 40 ‰ serta adanya aliran air tawar yang akan menyebabkan kematian.

#### D. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini ialah :

1. penutupan substrat dasar pada ekosistem karang di Pantai Sundak didominasi oleh karang mati dengan persentase sebesar 62,2%, pecahan karang 24,25%, dan pasir 13,5%. Sedangkan kerapatan lamun di Pantai Sundak sebesar 68 ind/m<sup>2</sup>.
2. Kelimpahan bulu babi di Pantai Sundak dengan jenis *Stomopneustus* sp., jenis *Echinometra* sp. A, jenis *Echinometra* sp. B, dan jenis *Echinometra* sp. C pada ekosistem karang dengan kelimpahan sebesar 329 ind/50m<sup>2</sup> dan jenis *Stomopneustus* sp. dan jenis *Echinometra* sp. A pada ekosistem lamun dengan kelimpahan sebesar 34 ind/50m<sup>2</sup>.
3. Terdapat perbedaan kelimpahan jumlah bulu babi pada ekosistem karang dan ekosistem padang lamun.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Suryanti, M.Pi, Ir. Ruswahyuni, MSc, Dr. Ir. Max R. Muskananfolo, M.Sc, Dra. Niniek Widyorini, MS, dan Ir. Anhar Solichin, M.Si selaku tim penguji serta Dr. Ir. Pujiono W.P., M.S 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 Ekhinodermata. *Oseana* 13 (3): 125 – 132.
- \_\_\_\_\_. 1993. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Bulu Babi. *Oseana* 18 (2): 65 – 75.
- \_\_\_\_\_. 1994. Pengaruh Salinitas Terhadap Sebaran Fauna Ekhinodermata. *Oseana* 19 (2): 23 – 32.
- \_\_\_\_\_. 1994a. Tingkah Laku Bulu Babi di Padang Lamun. *Oseana* 19 (4): 35 – 43.
- Clark, A.M dan F.W.E, Rowe. 1971. *Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderms*. British Museum. London. 238 h.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Paradnya Paramita: Jakarta.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute Of Marine Science: Townsville. Graw-Hill Book Co., New York : 212 – 224.
- Ertfemeijer, P.L.A. and, Middelburg, J., 1993. Sediment-Nutrient Interaction in Tropical Seagrass Beds: a Comparasion between a Terigeneus and a Carbonat Sedimentary Environmental in South Sulawesi. *Marine Progress Series* . Vol. 102.
- Ghufran, M. H., Kordi. K., Andi B. T. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Hutabarat, S. dan S. M. Evans. 1985. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 159 h.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Pengantar Oseanografi*. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press): Jakarta
- Ikawati, Yuni. Puji S. Hanggarwati, Hening Parlan, Hendrati Handini, Budiman Siswodihardjo. 2001. *Terumbu Karang di Indonesia*. Masyarakat. Penulis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi: Jakarta.
- Jeng, M.S. 1998. *Shallow-water Echinoderms of Taiping Island in the South China Sea*. *Zoological Studies* 37(2): 137-153.
- Kikuchi, T., and Peres JM. 1977. *Consumer Ecology of Seagrass Beds*. In: McRoy, P and C. Helfferich (ed.) *Seagrass Ecosystem. A scientific perspective*. *Marine Science* 4: 147-193.
- Kiswara, W. 1992. *Community Structure and Biomass Distribution of Seagrass at Banten Bay, West Java, Indonesia*.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Kondisi Padang Lamun (Seagrass) di Perairan Teluk Banten 1998-2001*. Lembaga Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Lawrence, J.M. 1975. *On the Relationships between Marine Plants and Sea Urchins*. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 13 : 213–286.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Djambatan, Jakarta.
- Notoatmodjo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Polit, D. Fv dan Hungler, 1999. Rineka Cipta: Yogyakarta.
- Odum, E. P., 1993. *Fundamental of Ecology*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Sugiarto, H. dan Supardi. 1995. Beberapa Catatan tentang Bulu Babi Marga *Diadema*. *Oseana* 20 (4): 35 – 41.
- Sukarno, H., M. Moosa dan M.P. Darsono, K. 1981. *Terumbu Karang di Indonesia*. Sumberdaya Permasalahan dan Pengelolaannya. LON-LIPI, Jakarta.
- Supono, dan U. Y. Arbi. 2010. Struktur Komunitas Ekinodermata di Padang Lamun Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 36(3): 329-341.
- Supriharyono., 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Suwignyo S, Widigdo B, Wardiatno Y, dan M. Krisanti. 2005. *Avertebrata Air Jilid 2*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tsuchiya, M., K. Yanagiya. and M. Nishihira. 1987. *Mass Mortality of the Sea Urchin Echinometra mathaei (Blain- Ville) Caused by High Water Temperature on the Reef Flats in Okinawa, Japan*. *Galaxea* 6: 375 – 385.
- UNEP. 1993. *Monitoring Coral Reefs for Global Change, Regional Seas, Reference Methods for Marine Pollution Studies* No. 61.



- Vimono, Indra Bayu. 2007. Sekilas Mengenai Landak Laut. *Oseana*, 20(3). 37-46.
- Wibowo, S., Yunizal, E. Setiabudi, M. D. Erlina dan Tazwir. 1997. *Teknologi Penanganan dan Pengelolaan Teripang (Holohuroidea)*. Instansi Penelitian Perikanan Laut Slipi. Balai Penelitian Perikanan Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta, 37 hal.