

## Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran

*(Echinoidea Diversity in Intertidal Zone Jeding Beach Baluran National Park)*

Muhammad Aris Ilman Huda, Sudarmadji, Susantin Fajariyah  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember (UNEJ)  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
E-mail: aris\_muhamad67@unej.ac.id

### Abstrak

Zona intertidal merupakan daerah yang terletak diantara pasang tertinggi dan surut terendah, yang mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan. Luas zona intertidal sangat terbatas, akan tetapi memiliki faktor lingkungan yang sangat bervariasi, sehingga memiliki keanekaragaman organisme yang tinggi salah satunya adalah kelas Echinoidea. Kelas Echinoidea termasuk dalam anggota Filum Echinodermata yang tersebar mulai dari daerah intertidal sampai laut dalam. Echinoidea umumnya menghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun. Pantai Jeding merupakan pantai yang terletak di wilayah Taman Nasional Baluran yang masih belum pernah dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman Echinoidea. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan kesamarataan jenis Echinoidea di zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah metode transek-plot sistematis. Hasil penelitian didapatkan 8 jenis Echinoidea yang terdiri 4 ordo, 6 famili, 8 genus dan 8 spesies. Memiliki indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) jenis yang tergolong sedang dan Indeks kesamarataan ( $J'$ ) Jenis yang tergolong sedang.

**Kata Kunci:** Zona Intertidal, Echinoidea, Keanekaragaman, Pantai jeding.

### Abstract

*Intertidal zone is an area that lies between the highest and lowest tide, which represents the transition from the condition of the oceans to the land conditions. Broad intertidal zones very limited, but having environmental factors that varied, so it has a high diversity of organisms that one of them is the class Echinoidea. Class Echinoidea are members of the phylum Echinodermata spread from intertidal areas to the deep sea. Echinoidea generally inhabit ecosystems of the coral reefs and seagrass beds. Jeding beach is a beach that is located in the Baluran National Park area which still have limited research on the diversity of Echinoidea. This research aims to determine the diversity and similarity in the intertidal zone types Echinoidea Jeding Beach Baluran National Park. The method used in sampling is a systematic method of transect-plot. The result showed 8 species Echinoidea comprising 4 orders, 6 families, 8 genera and 8 species. Having a diversity index ( $H'$ ) species classified as moderate and similarity index ( $J'$ ) type is classified as moderate.*

**Keywords:** Intertidal Zone, Echinoidea, Diversity, Jeding beach.

## PENDAHULUAN

Zona intertidal merupakan daerah yang terletak diantara pasang tertinggi dan surut terendah, yang mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan (Nybakken, 1992). Luas zona intertidal sangat terbatas, akan tetapi memiliki faktor lingkungan yang sangat bervariasi, oleh karena itu zona intertidal memiliki tingkat keanekaragaman organisme yang tinggi (Katili, 2011). Organisme yang hidup di zona intertidal salah satunya adalah anggota kelas Echinoidea.

Kelas Echinoidea termasuk dalam anggota Filum Echinodermata yang tersebar mulai dari daerah intertidal sampai laut dalam (Jeng, 1998). Kelas Echinoidea umumnya menghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun serta banyak ditemukan pada substrat yang agak keras yaitu campuran dari substrat pasir dan pecahan karang (Aziz, 1994).

Bulu babi juga dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran laut karena bulu babi sangat sensitif terhadap polutan akibat logam berat seperti Cadmium (Rumahlatu,

2012). Beberapa jenis Echinoidea juga dapat dijadikan sebagai organisme model untuk uji toksikologi lingkungan (Sumitro et al. 1992; Lasut et al. 2002). Selain itu, anggota kelas Echinoidea dapat dimanfaatkan sebagai makanan yang bernilai ekonomis yang cukup tinggi (Radjab, 1998). Bagian tubuh yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan yaitu bagian gonadnya, baik gonad jantan maupun gonad betina (Aziz, 1993). Menurut Takei et al. (1991) beberapa jenis anggota kelas Echinoidea seperti *Toxopneustes pileolus*, *Tripneustes grantila*, dan *Diadema setosum* dapat menghasilkan peditoxin, yaitu bahan bioaktif yang berguna dalam bidang farmasi. Berdasarkan informasi pemanfaatan bulu babi sangat banyak dan sebagian besar belum diketahui oleh masyarakat daerah pantai.

Penelitian tentang keanekaragaman jenis Echinoidea sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Haris (2014) di pantai Bama Taman Nasional Baluran yang menunjukkan indeks keanekaragaman jenis Echinoidea tergolong sedang. Penelitian mengenai keanekaragaman Echinoidea yang dilakukan selain di pantai Bama masih belum pernah dilakukan. Hal ini melatarbelakangi untuk dilakukan

penelitian tentang keanekaragaman jenis Echinoidea di zona intertidal pantai Jeding Taman Nasional Baluran.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah zona intertidal Pantai Jeding Taman Baluran, Kabupaten Situbondo (Gambar 1) pada saat pasang purnama yaitu air laut surut maksimal pada tanggal 28 Juli sampai 1 Agustus 2015.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

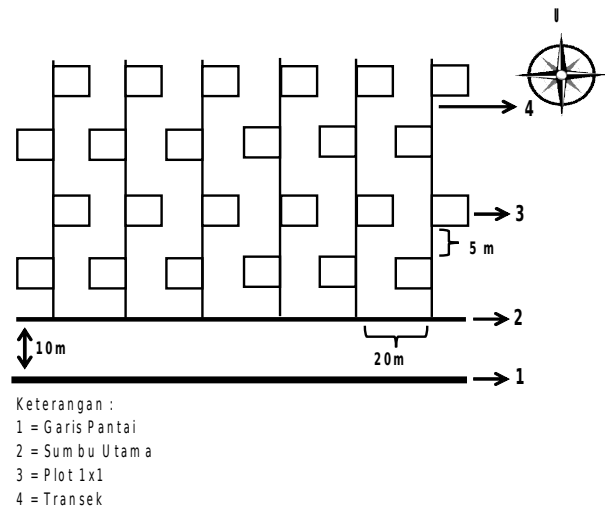
### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Alat tulis lapang (papan mika, pensil 2B, kertas tulis serta penggaris), plot paralon ukuran 1x1 m<sup>2</sup>, termometer batang, toples plastik, tali tampar atau rafia, GPS (*Global Positioning System*) Garmin 60CSx, meteran (*metline*), refraktometer, nampan plastik, gelas ukur, jaring ikan, timba plastik, kompas, pelampung, kamera digital (Nikon COOLPIX S3700 20,1 MP) untuk mendokumentasikan spesimen Echinoidea segar yang ditemukan. Alat untuk identifikasi menggunakan mikroskop MZ8, petridisk, pinset dan sikat gigi dan buku identifikasi Echinoidea yang berjudul *Monograph of Shallow Water Indo West Pacific Echinoderm* (Clark and Rowe, 1971). Bahan yang digunakan adalah Aquades, dan alkohol 70% (untuk mengawetkan spesimen Echinoidea yang ditemukan di Pantai Jeding Taman Nasional Baluran), MgCl<sub>2</sub>, kantung plastik, tissue, kertas label, pH stick.

### Metode Kerja

#### Pencuplikan data

Metode pencuplikan data dalam penelitian ini menggunakan metode transek plot sistematis yaitu dengan meletakkan plot 1x1 m<sup>2</sup> secara sistematis di sepanjang transek (Gambar 2). Teknik pelaksanaannya yaitu menentukan sumbu utama (SU) sejajar dengan garis pantai dengan jarak antar sumbu utama dengan garis pantai adalah 10 m. Selanjutnya membuat transek tegak lurus dengan sumbu utama dengan jarak antar transek 20 meter, kemudian meletakkan plot berukuran 1x1 m<sup>2</sup> pada masing-masing transek, dengan jarak antar plot 5 m.



Gambar 2. Gambaran skematis peletakan plot

### Pencuplikan data

Pengumpulan data Echinoidea dilakukan langsung di lokasi penelitian yaitu berupa pencatatan jenis, karakteristik morfologi, jumlah jenis pada masing-masing plot, setelah dilakukan pengumpulan data dilakukan pengambilan foto pada spesimen Echinoidea tiap jenis yang berbeda. selanjutnya diawetkan dengan cara direndam dengan larutan MgCl<sub>2</sub> 7% yang sudah dilarutkan dalam air sampai sampel Echinoidea mati. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam toples plastik yang sudah berisi alkohol 70%. direndam sampai semua bagian tubuh sampel terendam .

### Pengukuran Data Faktor Abiotik

Pencuplikan data abiotik dilakukan dengan mengukur faktor fisik dan kimia meliputi substrat, suhu, pH, dan salinitas. Pengukuran dilakukan dengan 3 kali pengulangan tiap plotnya.

### Analisis Data

#### Komposisi jenis Echinoidea

Penentuan komposisi jenis Echinoidea dilakukan dengan cara identifikasi dan mendeskripsikan spesimen yang mewakili masing-masing jenis. Deskripsi spesimen dilakukan dengan mengamati ciri morfologi dari hewan Echinoidea, meliputi bentuk tubuh, warna tubuh, bentuk duri, warna duri, rasio panjang duri dengan diameter tubuh, letak anus dan letak lentera Aristoteles (Clark and Rowe, 1971).

#### Deskripsi dan Identifikasi Jenis Echinoidea

Deskripsi spesimen sementara dilakukan di Laboratorium Ekologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Identifikasi dan deskripsi jenis Echinoidea dilakukan di Laboratorium P20 (*Pusat Penelitian Oseanografi*) LIPI (*Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*) Jakarta.

Indeks Keanekaragaman dan Kesamarataan Jenis Echinoidea

Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) Echinoidea ditentukan dengan persamaan Indeks Shannon-Wiener (Krebs, 1978) sebagai berikut :

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad \text{atau} \quad H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Soegianto (1994) menyatakan bahwa, besarnya indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut: apabila  $H' < 1$  maka tingkat keanekaragaman rendah, apabila nilai  $H'$  1-3 maka keanekaragaman sedang dan apabila nilai  $H' > 3$  maka tingkat keanekaragaman tinggi.

Sedangkan indeks kesamarataan ( $J'$ ) (*evenness*) Shannon-Wiener (Soegianto, 1994) ditentukan dengan rumus berikut:

$$J' = H' / \ln s$$

Menurut Soegianto (1994) untuk menentukan tingkat kesamarataan jenis Echinoidea menggunakan kriteria yaitu apabila nilai  $J' = 1$  maka nilai kesamarataan tinggi, apabila nilai  $1 < J' > 0$  maka nilai indeks kesamarataan sedang dan apabila nilai indeks kesamarataan  $J' = 0$  maka tingkat kesamarataan jenisnya rendah.

## HASIL PENELITIAN

### Deskripsi Lokasi Penelitian

Pantai Jeding merupakan pantai yang terletak pada bagian utara Taman Nasional Baluran yang masuk dalam wilayah resort labuhan merak. Pantai Jeding memiliki ciri khas dari beberapa pantai yang ada di Taman nasional Baluran yaitu pasir pantainya berwarna hitam. Substrat pada pantai Jeding terdiri atas substrat pasir, substrat berbatu dan substrat terumbu karang. Substrat berbatu terdiri atas batu karang dan batuan vulkanik. Substrat batu karang terdiri atas berbagai trumbu karang yang terletak pada bagian tubir.

Data abiotik yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah suhu rata-rata  $29,5^{\circ}\text{C}$ , derajat keasaman rata-rata 7,5 dan salinitas 33,3‰. Menurut Romimohtarto (2007) suhu rata-rata air laut berkisar  $0^{\circ}\text{C}$ - $33^{\circ}\text{C}$  dan suhu rata-rata perairan nusantara berkisar  $28^{\circ}\text{C}$ - $31^{\circ}\text{C}$ , sedangkan derajat keasaman yang ideal bagi organisme perairan adalah 5-8. Menurut Nybaken (1992) derajat keasaman laut yang ideal untuk makrobenthos berkisar antara 31 ‰ sampai 35 ‰. Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor lingkungan di pantai Jeding cukup mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan Echinoidea. Jenis substrat didominasi dengan substrat batu, pecahan karang sedangkan pasir dan tumbuhan lamun tidak begitu luas.

### Komposisi Jenis Echinoidea di Pantai Jeding

Penelitian keanekaragaman jenis Echinoidea yang dilakukan di pantai Jeding Taman Nasional Baluran telah ditemukan delapan spesies Echinoidea dari 408 plot yang telah diamati. Hasil penelitian ditemukan delapan spesies Echinoidea yang mewakili empat ordo, enam famili,

delapan genus dan delapan spesies (Tabel 1). Identifikasi dilakukan di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta.

Tabel 1. Komposisi jenis Echinoidea di zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Cidaroida	Cidaridae	Prionocidaris	<i>Prionocidaris verticillata</i> (Lamarck, 1816)
Diadematoida	Diadematidae	Echinothrix	<i>Echinothrix calamaris</i> (Pallas, 1774)
		Diadema	<i>Diadema setosum</i> (Leske, 1778)
Echinoida	Echinometridae	Echinometra	<i>Echinometra mathei</i> (deBlainville, 1825)
	Toxopneustidae	Tripneustes	<i>Tripneustes gratilla</i> (Linnaeus, 1758)
		Toxoneuptes	<i>Toxoneuptes pileolus</i> (Lamarck, 1816)
Spatangida	Spatangidae	Maretia	<i>Maretia planulata</i> (Lamarck, 1816)
	Brissidae	Brissus	<i>Brissus latecarinatus</i> (Leske, 1778)

Echinoidea dari Ordo Cidaroida ditemukan hanya satu spesies yaitu *Prionocidaris verticillata*. *Prionocidaris verticillata* hidup soliter dan dapat ditemukan pada substrat berbatu. Ordo Diadematoida ditemukan seanyak dua spesies yaitu *Diadema setosum* dan *Echinothrix calamaris* yang banyak ditemukan pada substrat batu dan pecahan karang. Ordo Echinoida yang ditemukan terdiri atas tiga spesies yaitu *Echinometra mathei*, *Tripneustes gratilla* dan *Toxopneustes pileolus*. Spesies *Echinometra mathei* merupakan jenis Echinoidea yang paling banyak ditemukan. Banyak ditemukan pada substrat batu dan pecahan karang. *Echinometra mathaei* hidup pada substrat batu yang bertujuan berindung dari dari pasang surut air laut (Moningkey, 2010). Ordo Spatangida ditemukan dua famili yaitu Spatangidae dan Brissidae. Yaitu *Marretia planulata* dan *Brissus latecarinatus* yang ditemukan pada substrat pasir.

Hasil penelitian tentang keanekaragaman jenis Echinoidea di zona intertidal pantai Jeding Taman Nasional Baluran bahwa sebagian besar Echinoidea ditemukan pada daerah yang memiliki substrat batu dan batu karang, hal ini sesuai dengan pendapat Sidik (2001) sebagian besar Echinoidea hidup di daerah dengan substrat berbatu,

terumbu karang dan sebagian kecil yang menghuni pada daerah perairan dengan substrat dasar berupa pasir dan lumpur.

### Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kesamarataan Jenis Echinoidea

Dari perhitungan diperoleh hasil  $H'$  sebesar 1,486 (Tabel 2) yang menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis Echinoidea di zona intertidal pantai Jeding tergolong sedang. Kondisi ini dapat diakibatkan karena jenis substrat pada pantai Jeding didominasi oleh substrat batu dan pecahan karang. Kurang beragamnya substrat pada pantai Jeding menyebabkan keanekaragaman Echinoidea tergolong sedang. Menurut Yudasmara (2013) beragamnya zona topografi pantai seperti zona pasir, zona pertumbuhan lamun dan rumput laut, zona terumbu karang dan zona tubir dan lereng terumbu, juga akan mempengaruhi keberagaman dari Bulu babi yang ada. Semakin beragam tipe substrat maka semakin beragam Bulu babi yang ditemukan. Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman dapat disebabkan juga oleh berbagai faktor diantaranya jumlah individu yang ditemukan, adanya spesies tertentu yang ditemukan dalam jumlah berlimpah dan homogenitas substrat Indeks keanekaragaman dan kesamarataan jenis Echinoidea dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kesamarataan Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran

Jenis Echinoidea	$\sum ni$	$H'$	J
<i>Echinometra mathei</i>	188	0,367	0,167
<i>Diadema setosum</i>	121	0,347	0,158
<i>Tripneustes gratila</i>	75	0,290	0,132
<i>Echinothrix calamaris</i>	62	0,264	0,120
<i>Prionocidaris verticillata</i>	6	0,055	0,024
<i>Maretia planulata</i>	6	0,055	0,024
<i>Brissus latecarinatus</i>	5	0,047	0,021
<i>Toxopneustes pileolus</i>	5	0,047	0,021
Total	468	1,486	0,676

Keterangan:  $\sum ni$ : Jumlah tiap spesies

$H'$ : Indeks Keanekaragaman Jenis

$J'$ : Indeks Kesamarataan Jenis

Pada Tabel 2 dapat dilihat nilai indeks kesamarataan (J) Echinoidea sebesar 0,676, hasil tersebut menunjukkan indeks kesamarataan sedang. Menurut Odum (1993) indeks kesamarataan dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Indeks kesamarataan suatu komunitas tergolong sedang apabila nilai indeks kesamarataan mendekati 1 dan sebaliknya apabila nilai indeks mendekati 0 suatu komunitas tergolong rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Haris (2014) yang dilakukan di pantai Bama juga dihasilkan indeks keanekaragaman yang tergolong sedang dan indeks kesamarataan juga tergolong sedang, hal ini sama dengan nilai indeks keanekaragaman dan indeks kesamarataan Echinoidea yang berada di zona intertidal di pantai Jeding. Sedangkan spesies yang paling banyak ditemukan dari hasil penelitian Haris (2014) di Pantai Bama adalah spesies *Diadema savignyi* sebanyak 96. Hal ini berbeda dari penelitian di pantai Jeding spesies yang paling banyak ditemukan *Echinometra mathei* sebanyak 188. Hal ini dapat

dipengaruhi oleh faktor abiotik khususnya jenis substrat yang ada pada zona intertidal pada masing-masing pantai. Di Pantai Bama didominasi substrat pasir dan lamun sedangkan pada Pantai Jeding didominasi substrat batu dan pecahan karang.

Jumlah total Echinoidea yang ditemukan di pantai Jeding adalah 468 individu. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Echinometra mathei* sebanyak 188 individu sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan terdapat 2 spesies yang memiliki jumlah yang sama yaitu *Toxopneustes pileolus* sebanyak 5 individu dan *Brissus latecarinatus* sebanyak 5 individu. *Echinometra mathei* banyak ditemukan pada rongga-rongga batu dan batu karang. Menurut Zakaria (2013) spesies *Echinometra mathei* dapat ditemukan diseluruh perairan pantai khususnya yang banyak terdapat batu karang dan terumbu karang. Spesies *Echinometra mathei* hidup secara berkelompok, banyak ditemukan pada rongga-rongga batu karang, karang mati dan terumbu karang. Menurut Hutaeruk (2009) bulu babi yang hidup secara berkelompok lebih mudah dalam melakukan proses fertilisasi selain itu untuk saling melindungi terhadap ancaman predator.

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Cidaroida	Cidaridae	<i>Prionocidaris</i>	<i>Prionocidaris verticillata</i> (Lamarck, 1816)
Diadematoidea	Diadematidae	<i>Echinothrix</i>	<i>Echinothrix calamaris</i> (Pallas, 1774)
		<i>Diadema</i>	<i>Diadema setosum</i> (Leske, 1778)
Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra</i>	<i>Echinometra mathei</i> (de Blainville, 1825)
	Toxopneustidae	<i>Tripneustes</i>	<i>Tripneustes gratilla</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Toxoneuptes</i>	<i>Toxoneuptes pileolus</i> (Lamarck, 1816)
Spatangida	Spatangidae	<i>Maretia</i>	<i>Maretia planulata</i> (Lamarck, 1816)
	Brissidae	<i>Brissus</i>	<i>Brissus latecarinatus</i> (Leske, 1778)

Spesies yang paling sedikit ditemukan pada penelitian Echinoidea ada 2 spesies yang memiliki jumlah yang sama yaitu spesies *Toxopneustes pileolus* sebanyak 5 individu dan *Brissus latecarinatus* sebanyak 5 individu. Cara hidup secara soliter sehingga menyebabkan Echinoidea jenis tersebut ditemukan dengan jumlah sedikit. *Toxopneustes pileolus* dapat ditemukan pada substrat bebatuan. Spesies *Brissus latecarinatus* dan *Maretia planulata* ditemukan pada substrat berpasir. Spesies *Prionocidaris verticillata* ditemukan pada substrat berbatu dan karang mati. Hal ini

dapat disebabkan kondisi substrat yang pada zona intertidal pantai Jeding yang didominasi oleh pecahan karang dan terumbu karang.

### KESIMPULAN

Pada penelitian yang dilakukan di zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran telah ditemukan 8 spesies Echinoidea yang terdiri atas 4 ordo, 6 famili, 8 genus, dan 8 spesies. dengan nilai indeks keanekaragaman jenis 1,486 yang tergolong sedang dan indeks kesamarataan jenis 0,676 tergolong sedang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Indra Bayu Vimono, S.Si, MApp.Sc peneliti Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta yang telah membantu dalam mengidentifikasi Echinoidea.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aziz, A. 1993. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Bulu Babi. *Oseana* 18(4): 65-75.
- [2] Aziz, A. 1994. Tingkah Laku Bulu babi Di Padang Lamun. *Oseana* 19(4): 35-43.
- [3] Clark, A. M., and Rowe, W. E. F. 1971. *Monograph of Shallow Water Indo West Pacific Echinoderm*. London: Trustee of British Museum.
- [4] Haris, B. 2014. Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Jember. Universitas Jember.
- [5] Hutaeruk, E.L. 2009. Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darusalam. *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara.
- [6] Jeng, A. 1998. *Reproduksi dan Siklus Bulu Babi (Echinoidea)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [7] Katili, A. S. 2011. Struktur Komunitas Echinodermata pada Zona Intertidal Di Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*. 8(1): 52-59.
- [8] Krebs, C. J. 1985. *Ecology. Third Edition*. New York: Harper and Row Publishers.
- [9] Lasut, M.T., Sumilat, D.A., dan Arbie, D.T. 2002. Pengaruh konsentrasi Sublethal Diazinon 60 EC Terhadap Perkembangan Awal Embrio Bulu Babi *Echinometra mathaei*. *Ekoton*. 2(1): 17-24.
- [10] Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [11] Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Diterjemahkan dari *Fundamental of Ecology* oleh T. Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [12] Radjab, A.W. 1998. Percobaan Pemijahan dan Pemeliharaan Larva Bulu Babi *Tripneustes gratilla* (Linnaeus) Skala Laboratorium. Ujung Pandang: *Pros.Seminar Nasional Kelautan-II. Unhas-LIPI*.
- [13] Romimohtarto, K. 2007. Kualitas Air Dalam Budidaya Rumput Laut. *Jurnal Ilmiah*, 7 (1): 34-47.
- [14] Rumahlatu, D. 2012. Respon Perilaku Bulu Babi (*Diadema setosum*) Terhadap Logam Berat Kadmium. *Jurnal Bumi Lestari*. 12(1): 47-51.