



**KEANEKARAGAMAN JENIS ECHINOIDEA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI JEDING TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Oleh

**Muhammad Aris Ilman Huda
NIM 111810401034**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**KEANEKARAGAMAN JENIS ECHINOIDEA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI JEDING TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Muhammad Aris Ilman Huda
NIM 111810401034**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Kastubi dan Ibunda Umi Rodiyah orang tua yang selalu memberi kasih sayang dan semangat;
2. Guru dan dosen yang membimbing dan memberikan ilmu sampai saat ini;
3. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam;

MOTO

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya

*(Terjemahan Surat Al Baqarah Ayat 286)**

Sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan

*(Terjemahan Surat Al-Insyiroh, ayat 6)**

^{*)}Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Terjemah dan Tafsir Al Qur'an*. Bandung: Safa Jabal Raudah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Muhammad Aris Ilman Huda

NIM : 111810401034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 April 2016

Penulis,

Muhammad Aris Ilman Huda.

NIM 111810401034

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN JENIS ECHINOIDEA DI ZONA
INTERTIDAL PANTAI JEDING TAMAN NASIONAL BALURAN**

Oleh

Muhammad Aris Ilman Huda
NIM 111810401034

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Sudarmadji, MA, Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Susantin Fajariyah, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran “ telah diuji dan disahkan oleh Fakultas MIPA Universitas Jember pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. Sudarmadji, MA, Ph.D.
NIP. 195005071982121001

Dra. Susantin Fajariyah, M.Si.
NIP. 196411051989022001

Anggota I,

Anggota II,

Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si.
NIP. 197306012000032001

Dr. Rike Oktarianti, M.Si.
NIP. 19631026190022001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Drs. Sujito, Ph.D.
NIP. 196102041987111001

RINGKASAN

Keanekaragaman Jenis Echinoidea Di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran; Muhammad Aris Ilman Huda, 111810401034; 2016: 29 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Echinoidea merupakan organisme yang hidup di zona intertidal, umumnya menghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun serta menyukai substrat yang agak keras terutama substrat di padang lamun yang terdiri atas pasir dan pecahan karang. Anggota kelas Echinoidea terutama bulu babi diketahui memiliki nilai ekonomi yang tinggi salah satunya digunakan sebagai bahan makanan. Bulu babi juga telah banyak digunakan sebagai bioindikator pencemaran. Bulu babi sangat sensitif terhadap polutan logam. Penelitian tentang keanekaragaman jenis Echinoidea pernah dilakukan di Pantai Bama Taman Nasional Baluran sedangkan pada Pantai Jeding Taman Nasional Baluran masih belum pernah dilakukan. Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman jenis Echinoidea di zona intertidal pantai Jeding Taman Nasional Baluran.

Penelitian ini dilakukan di Pantai Jeding Taman Nasional Baluran pada kondisi surut terjauh, pada bulan Juli- Agustus 2015. Metode yang digunakan untuk sampling adalah metode plot sistematis. Analisis data meliputi identifikasi dan deskripsi morfologi meliputi bentuk tubuh, warna tubuh, bentuk duri, warna duri, rasio panjang duri, dan letak lentera Aristoteles serta menghitung Indeks keanekaragaman (H') dan indeks kesamarataan (J). Identifikasi jenis dilakukan Pusat Penelitian Oceanografi (P2O) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Jakarta.

Hasil penelitian di pantai Jeding Taman Nasional Baluran ditemukan delapan jenis Echinoidea yang mewakili empat ordo dan enam famili yaitu Cidaridea, Diadematidae, Echinometridae, Toxopneustidae, Spatangidae, dan Brissidae. Delapan jenis Echinoidea yang ditemukan adalah *Prionocidaris Verticulata*, *Echinothrix calamaris*, *Diadema setosum*, *Echinometra mathaei*, *Tripneustes gratilla*, *Toxopneustes pileolus*, *Maretia Planulata*, dan *Brissus latecarinatus*. Spesies yang

paling banyak ditemukan adalah *Echinometra mathaei*, sedang spesies yang paling sedikit ditemukan ada dua spesies yaitu *Toxopneustes pileolus* dan *Brissus latecarinatus*. Indeks keanekaragaman jenis (H') tergolong sedang yaitu 1,486 dengan indeks kesamarataan (J) sebesar 0,676 yang menunjukkan penyebaran Echinoidea yang sedang.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Jenis Echinoidea Di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Sudarmadji, MA, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Dra. Susantin Fajariyah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan pengarahan dan semangat;
3. Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si., dan Dr. Rike Oktarianti, M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini;
4. Dra. Dwi Setyati, M.Si., selaku dosen wali yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Kepala Taman Nasional Baluran yang telah membantu dan menyediakan sarana dalam pengambilan data skripsi ini;
6. Indra Bayu Vimono, S.Si, M.App.Sc., selaku ahli Echinoidea yang mendampingi dalam proses identifikasi spesimen di laboratorium Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta;
7. Bapak Kastubi dan Ibu Umi Rodiyah yang telah memberikan kasih sayang dan do'a yang melimpah bagi penulis;
8. Rekan rekan kerjaku Farizal, Galuh, dan Ima yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung;

9. Sahabat-sahabatku mahasiswa Biologi 2011 (AMPIBI) atas dukungan dan dorongan semangat;
10. Teman teman santri PPM Al Jauhar khususnya kamar 5 yang turut memberikan semangat;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, sehingga kritik dan saran dari semua pihak diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.2 Keanekaragaman jenis	3
2.3 Biologi Echinoidea	3
2.3. 1 Morfologi Echinoidea	3
2.3. 2 Taksonomi Echinoidea	6
2.3. 3 Habitat	8
2.3 Faktor Abiotik yang Berpengaruh	9

2.4 Taman Nasional Baluran	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat Dan Bahan	12
3.3 Metode Kerja	14
3.3.1 Pencuplikan Data	14
3.3.2 Pengumpulan Data Echinoidea di Lokasi Penelitian.....	15
3.3.3 Pengawetan Sampel	15
3.3.4 Pengukuran Data Faktor Abiotik	15
3.3.5 Analisis Data	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian	19
4.2 Komposisi Jenis Echinoidea	20
4.3 Indeks Keanekaragaman Jenis dan Kesamarataan Di	
Pantai Jeding	23
BAB 5. PENETUP	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bentuk umum Echinoidea <i>Regularia</i>	5
2.2 Bentuk umum Echinoidea <i>Irregularia</i>	5
2.3 Struktur tubuh Echinoidea dewasa	6
3.1 Peta kawasan pantai Jeding Taman Nasional Baluran	13
3.2 Skema peletakan garis transek dan plot	14
3.3 Segitiga tekstur tanah	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Komposisi Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran	21
4.2 Indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Kesamarataan Echinoidea di Pantai Jeding Taman Nasioanl Baluran	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lokasi peletakan plot berdasarkan titik kordinat	30
B. Surat keterangan identifikasi hewan Echinoidea	31
C. Klasifikasi dan Deskripsi jenis Echinoidea Pantai Jeding Taman Nasional Baluran.....	32
D. Perhitungan identifikasi keanekaragaman dan kesamarataan jenis Echinoidea di Pantai Jeding Taman Nasional Baluran	40
E. Faktora Abiotik Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran.....	41

BAB 1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zona intertidal merupakan daerah yang terletak diantara pasang tertinggi dan surut terendah, yang mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan (Nybakken, 1988). 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), selain itu menurut Sumitro *et al.* (1992) ada beberapa genus bulu babi yang hidup di padang lamun di antaranya yaitu genus *Diadema*, *Tripneustes*, *Toxopneustes*, *Echinotrix*, *Echinometra*, *Temnopleurus*, *Mespilia*, dan *Salmacis*. Informasi mengenai jenis-jenis anggota kelas Echinoidea sangat diperlukan untuk mengetahui penyebaran dan jumlah populasi anggota kelas ini serta untuk mengukur tingkat keanekaragaman jenis Echinoidea pada zona intertidal.

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 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.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah keanekaragaman dan kesamarataan jenis Echinoidea di zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan kesamarataan jenis Echinoidea di zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai salah satu sumber informasi mengenai keanekaragaman jenis Echinoidea yang terdapat di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran bagi masyarakat secara umum dan pengelola Taman Nasional Baluran. Selain itu juga diharapkan dapat memberikan informasi bagi kalangan akademisi sebagai bahan kajian penelitian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas (Odum, 1993). Menurut Soegianto (1994), keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, sehingga dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas.

Indeks keanekaragaman jenis dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan indeks Shanon wiener (Krebs, 1985) sebagai berikut:

$$H' = -\sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N} \text{ atau } H' = -\sum pi \ln pi$$

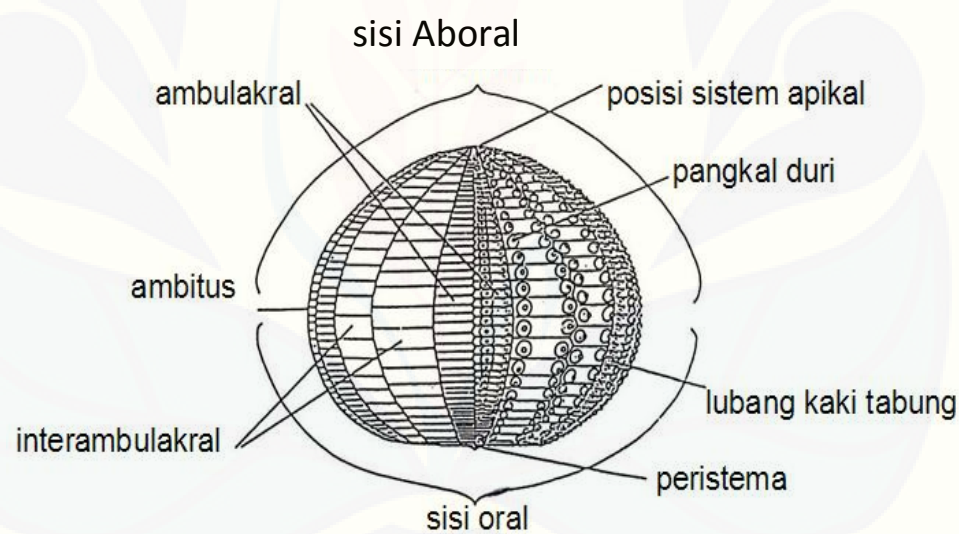
Indek keanekaragaman jenis dilambangkan dengan H' , jumlah individu dilambangkan dengan ni dan jumlah total individu dilambangkan dengan N . Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman jenis dapat didefinisikan besarnya nilai hasil yang didapatkan. Jika hasil yang diperoleh menunjukkan $H' < 1$ maka keanekaragaman rendah, sedangkan apabila H' 1-3 maka keanekaragaman sedang dan apabila nilai $H' > 3$ maka keanekaragaman tinggi.

Indeks keanekaragaman jenis adalah ukuran kekayaan komunitas dilihat dari jumlah spesies dalam suatu kawasan serta jumlah individu dalam tiap spesies (Brewer, 1994). Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman dapat diketahui dengan cara melihat komponen dari keanekaragaman itu sendiri (Soegianto, 1994). Suatu komunitas mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies dan hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah. (Soegianto, 1994).

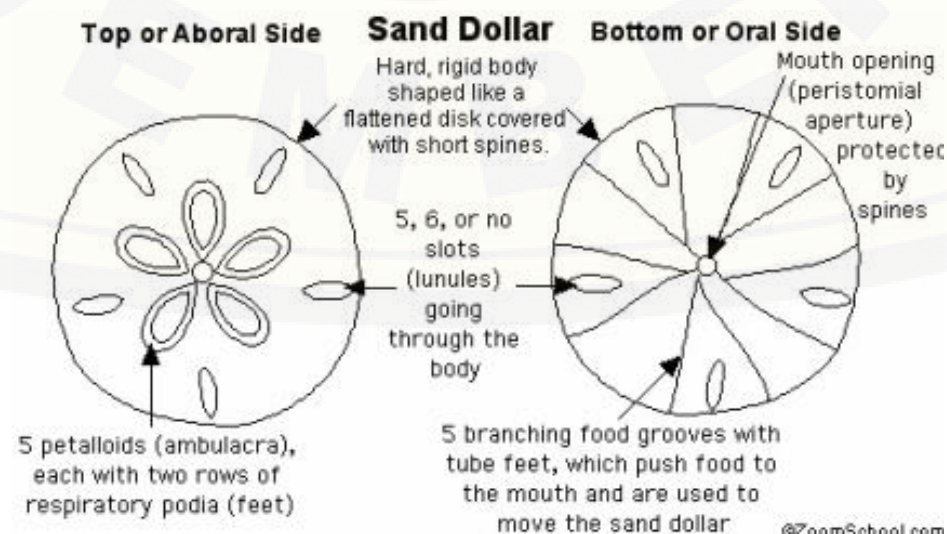
2.2 Biologi Echinoidea

2.4.1 Morfologi Echinoidea

Mernurut Radjab (2001) secara umum bentuk bulu babi dibagi menjadi dua kelompok yaitu bulu babi berbentuk *regularia* dan bulu babi *irregularia*. Spesies yang berbentuk *regularia* memiliki bentuk tubuh bulat. Mulut terletak pada bagian *oral* dan anus terletak pada bagian ujung *aboral*, sedangkan spesies Echinoidea yang berbentuk *irregularia* berbentuk bulat pipih. Letak anus pada bagian tepi *oral* atau *aboral*. Bentuk umum Echinoidea *regularia* dan iregularia dapat di lihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Bentuk umum Echinoidea *regularia* (Dobo, 2009).

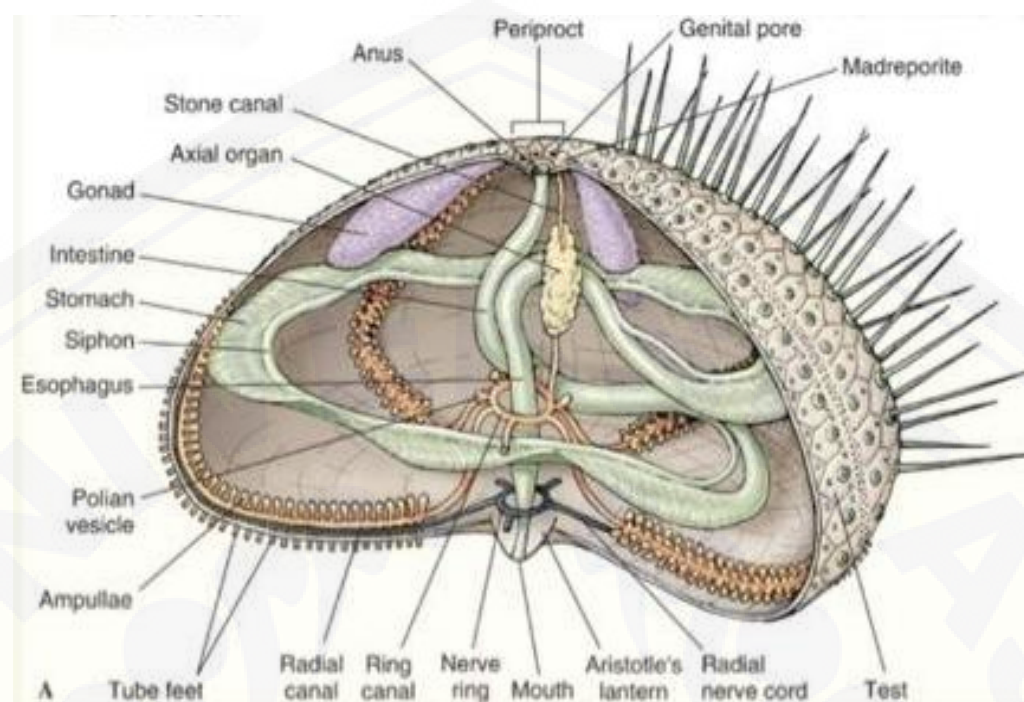


Gambar 2.2 Bentuk umum Echinoidea *irregularia* (Dobo, 2009).

Morfologi Echinoidea *regular* secara umum menurut Suwignyo *et al.* (2005) berbentuk bulat, tidak mempunyai lengan, pada permukaan kulit luarnya terdapat duri-duri dan kaki tabung. Pada permukaan cangkang terdapat tonjolan-tonjolan pendek yang membulat, sebagai tempat menempelnya duri.

Cangkang bulu babi terdiri dari 10 keping pelat ganda, yang disebut *pelat ambulakral* dan *interambulakral*. Pada pelat *ambulakral* terdapat lubang sebagai tempat keluarnya kaki tabung dan pada pelat *interambulakral* sebagai tempat menempelnya duri. Struktur permukaan luar bulu babi terdapat lima pasang baris kaki tabung dan duri yang dapat digerakkan. Bentuk duri bervariasi pada setiap spesies, dapat berukuran panjang dengan ujung runcing dan ada yang berukuran pendek dengan ujung tumpul dan di bagian dalamnya berlubang dan rapuh, terdapat racun pada setiap duri dapat menyebabkan pembengkakan. Kaki tabung dan duri berguna untuk bergerak di atas substrat pasir dan di permukaan karang. Struktur cangkang luarnya tersusun atas lempeng-lempeng yang berhubungan satu sama lain (Suwignyo *et al.* 2005).

Mulut bulu babi dilengkapi dengan lima gigi tajam dan kuat untuk mengunyah makanannya yang dikenal sebagai *lentera Aristoteles*. Anus, lubang genital dan madreporit terletak di sisi *aboral*. Pada sistem peristomial terdapat pada selaput kulit tempat menempelnya organ "*lentera Aristoteles*", yakni semacam rahang yang berfungsi sebagai alat pemotong dan penghancur makanan. Organ ini juga mampu memotong cangkang teritip, moluska ataupun jenis bulu babi lainnya (Azis, 1987). Struktur tubuh Echinoidea dewasa dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur tubuh Echinoidea dewasa (Karleskint *et al.*, 2006).

Echinoidea irregular secara umum menurut Aziz (1987) memiliki tubuh simetris bilateral (Gambar 2.2), memiliki duri yang berukuran lebih pendek dari pada kelompok *regular*. letak mulut pada bagian tengah dari sisi *oral*, anus terletak pada posisi asentris dari sisi *aboral*. Cangkang terdiri atas lempeng *ambulakral* dan lempeng *interambulakral* dilengkapi duri-duri pendek dan padat yang tersebar di permukaan cangkang (Chao, 2000). Gambar struktur Echinnoidea secara umum dapat dilihat pada gambar 2.2.

2.4.2 Taksonomi Echinoidea

Kelas Echinoidea yang termasuk dalam anggota filum Echinodermata terdiri atas dua belas ordo (Clark and Rowe, 1971).

1. Ordo Cidaroida

Ordo Cidaroida merupakan jenis sea urchin yang paling primitif yang memiliki duri tebal dan besar. Ordo ini terdiri atas tiga famili yaitu Cidaridae, Psychocidaridae dan Histocidaridae.

2. Ordo Echinothuroida

Sea urchin yang termasuk Ordo Echinothuroida memiliki cangkang fleksibel dengan duri berongga dan memiliki insang berukuran relatif kecil. Ordo ini hanya memiliki satu famili yaitu Echinothuridae.

3. Ordo Diadematoida

Ordo Diadematoida memiliki sepuluh bukal plate di sekitar mulutnya dan memiliki duri yang berlubang. Ordo ini terbagi menjadi dua famili yaitu Diadematidae, Micropygidae.

4. Ordo Phymosomatoida

Merupakan ordo yang memiliki ciri plate yang berukuran besar yang menyatu dengan lentera Aristoteles. Tuberkel tidak berlubang dan memiliki periproct yang berukuran besar. Ordo Phymosomatoida Terdiri dua famili yaitu Glyptocidariidae dan Stomopneustidae.

5. Ordo Arbacioida

Ordo Arbacioida memiliki karakteristik pada bagian periproct yang memiliki empat atau lima plate yang berukuran besar. Ordo Arbacioida terdiri satu famili yaitu Arbaciidae.

6. Ordo Temnopleuroida

Ciri dari ordo ini yaitu memiliki ukuran plate yang besar dan menyatu di atas lentera Aristoteles dan memiliki kaki tabung yang berlubang. Memiliki satu famili yaitu Temnopleuridae.

7. Ordo Echinoida

Ciri khas dari ordo ini yaitu pada lentera Aristoteles menyatu dengan plate yang berukuran besar sehingga seperti membentuk piramida. Permukaan tempurungnya terdapat duri yang runcing dan tipis. Ordo Echinoida memiliki beberapa famili yaitu Echinidae, Parechinidae, Echinometridae, Strongylocentrotidae, Toxopneustidae.

8. Ordo Clypeasteroida

Karakteristik dari ordo Clypeasteroida yaitu terdapat pori-pori mikroskopis pada setiap lempeng ambulakral yang tersusun teratur pada bagian permukaan cangkangnya. Famili dari ordo Clypeasteroida yaitu Clypeasteridae, Arachnoididae, Laganiidae, Rotulidae, Echinarchnidae, Dendrasteridae, Mellitidae.

9. Ordo Spatangida

Ciri khas dari anggota ordo Spatangida yaitu berbentuk oval memanjang. Memiliki dua kaki tabung pada salah satu plate yang terdapat pada zona ambulakral yang berbatasan dengan peristome. Anggota dari ordo ini yaitu famili Spatangidae, Mycrasteridae, Brissidae, Loveniidae, Schizasteridae, Pericosmidae, Asterostomatidae.

10. Ordo Holoctypoida

Ordo Holoctypoida Merupakan jenis Echinoidea primitif dengan ciri memiliki peristome yang berukuran besar yang terletak pada bagian tengah dan terdapat rahang fungsional. Ordo Holoctypoida Hanya beranggotakan satu famili yaitu Echinoneidae.

11. Ordo Cassiduloida

Karakteristik dari ordo Cassiduloida yaitu memiliki peristome yang kecil dan terletak di bagian tengah. Anggota dari ordo Cassiduloida yaitu Cassidulidae, Apatopygidae, Echinolampadidae.

12. Ordo Holasteroida

Memiliki bentuk tubuh simetri bilateral. Bagian posterior dan anterior dipisahkan oleh ambulakral plate, dengan anus bagian posterior dan mulut pada bagian anterior. Anggota ordo Holasteroida terdiri dari famili Stereoneustidae, Urechinidae, Pourtalesiidae.

2.4.3 Habitat

Bulu babi hidup pada ekosistem terumbu karang dan ekosistem lamun. Di ekosistem terumbu karang bulu babi tersebar di zona pertumbuhan algae dan lamun. Bulu babi ini dapat ditemui mulai dari daerah intertidal sampai kedalaman 10 m (Aziz 1993), bahkan ditemukan hingga kedalaman 5000 m (Suwignyo *et al.* 2005). Bulu babi banyak hidup pada perairan yang jernih dan berarus tenang, di daerah yang berpasir atau pasir berlumpur serta dapat ditemukan di atas pecahan karang. Menurut Aziz (1994), bulu babi merupakan salah satu *grazer* penting di padang lamun dan

makanan utamanya adalah lamun jenis *Thalassia*, *Syringodium*, *Thalassodendron*, dan *Cymodocea*.

Bulu babi sangat mudah ditemukan di daerah padang lamun. Kondisi ini disebabkan karena bulu babi tergantung kepada berbagai jenis lamun dari marga *Thalassia*, *Syringodium*, *Thalassodendron*, dan *Cymodocea*. Selain itu bulu babi juga lebih menyukai substrat yang agak keras. Bulu babi yang menempati padang lamun dapat hidup mengelompok seperti *Diadema setosum*, *D. Antillarum*, *Tripneustes gratilla*, *Lytechinus variegatus*, *Temnopleurus toreumaticus*, dan *Strongilocentrotus* sp. maupun yang cenderung hidup soliter seperti *Mespilia globulus*, *Toxopneustes pileolus*, *Pseudoboletia maculata*, dan *Echinotrix diadema* (Aziz, 1994).

Penyebaran bulu babi sangat tergantung pada faktor habitat dan makanan yang terdapat di sekelilingnya. Makanan bulu babi berupa ganggang laut, hewan sessile dan beberapa jenis memakan detritus. Setiap jenis bulu babi memiliki habitat yang spesifik, seperti *Tripneustes gratilla* sering ditemukan di daerah pasir berlumpur yang banyak ditumbuhi lamun (Yudasmara, 2013).

2.3 Faktor Abiotik yang Berpengaruh

Faktor faktor abiotik yang mempengaruhi keanekaragaman Echinoidea antara lain:

1. Suhu

Merupakan parameter fisik yang sangat mempengaruhi pola kehidupan organisme perairan, seperti distribusi, komposisi, kelimpahan dan mortalitas. Suhu juga akan menyebabkan kenaikan metabolisme organisme perairan, sehingga kebutuhan oksigen terlarut menjadi meningkat (Nybakken, 1988). Menurut Romimohtarto (2007) suhu permukaan air laut pada zona intertidal berkisar antara 29° - 31° C keadaan tersebut sesuai dengan suhu optimum hewan makrobentos.

2. Salinitas

Salinitas dapat mempengaruhi penyebaran organisme benthos baik secara horizontal, maupun vertikal. Secara tidak langsung mengakibatkan adanya perubahan

komposisi organisme dalam suatu ekosistem (Odum, 1993). Bulu babi yang mempunyai kaki tabung mampu untuk bergerak untuk menghindari salinitas yang terlalu rendah (Effendi, 2003). Kisaran salinitas yang dapat ditoleransi oleh hewan makrobentos adalah antara $15 - 30 \text{ ‰}$ (Nybakken, 1988).

3. pH

pH Merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup di dalamnya (Odum, 1993). Effendi (2003) menambahkan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai kisaran pH sekitar 7 – 8,5.

4. Jenis Substrat

Nybakken (1988) menjelaskan bahwa substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologis utama yang mempengaruhi struktur komunitas makrobenthos. Penyebaran makrobenthos dapat berkorelasi dengan tipe substrat. Bulu babi biasanya menempati substrat berupa lamun dan karang. Substrat dasar merupakan unsur penting bagi kehidupan organisme. Substrat di dasar perairan akan menentukan kelimpahan dan komposisi jenis dari hewan makrobentos (Odum, 1993)

2.4 Gambaran Umum Pantai Jeding Taman Nasional Baluran

Pantai Jeding termasuk dalam wilayah Resort Labuhan Merak yang berada dalam kawasan Taman Nasional Baluran. Taman Nasional Baluran merupakan kawasan konservasi yang memiliki keanekaragaman satwa dan habitat alam dengan berbagai tipe komunitas serta ekosistem yang beragam dan berbagai tipe vegetasi. Tipe vegetasi yang dimiliki oleh Taman Nasional Baluran antara lain hutan payau, hutan rawa, hutan pantai, savana dan hutan musim. Hutan musim terdiri dari dua tipe vegetasi yaitu hutan musim alami dan hutan tanaman jati (Balai Taman Nasional Baluran, 2007).

Batas wilayah Pantai Jeding meliputi sebelah barat Pantai Bilik, sebelah timur Pantai Scang, sebelah utara selat Madura dan sebelah selatan hutan Taman

Nasional Baluran. Pantai Jeding berada pada titik koordinat $7^{\circ}45'35.4''S$ $114^{\circ}22'49.5''E$ sampai $7^{\circ}45'16.86''S$ $114^{\circ}22'42.91''E$. Hasil wawancara dengan petugas di Resort Labuah Merak Pantai Jeding merupakan pantai yang memiliki 4 zonasi berdasarkan jenis substrat yaitu substrat pasir hitam, substrat lamun, substrat batu dan substrat terumbu karang. Pantai Jeding memiliki deburan ombak yang relatif tenang karena termasuk Pantai Utara. Pantai Jeding memiliki garis pantai sepanjang ± 700 m dan surut terjauh dapat mencapai ± 200 m.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Lokasi penelitian di zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran, Kabupaten Situbondo. Titik kordinat lokasi pengambilan data antara titik koordinat 7°45'35.4"S 114°22'49.5"E sampai 7°45'16.86"S 114°22'42.91"E. Penelitian dilakukan pada saat surut maksimal pada tanggal 28 Juli – 01 Agustus 2015 lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Deskripsi jenis spesimen Echinoidea dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember. Identifikasi jenis dilakukan di P2O (*Pusat Penelitian Oseanografi*) LIPI (*Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*) Jakarta.

3.2 Alat dan Bahan

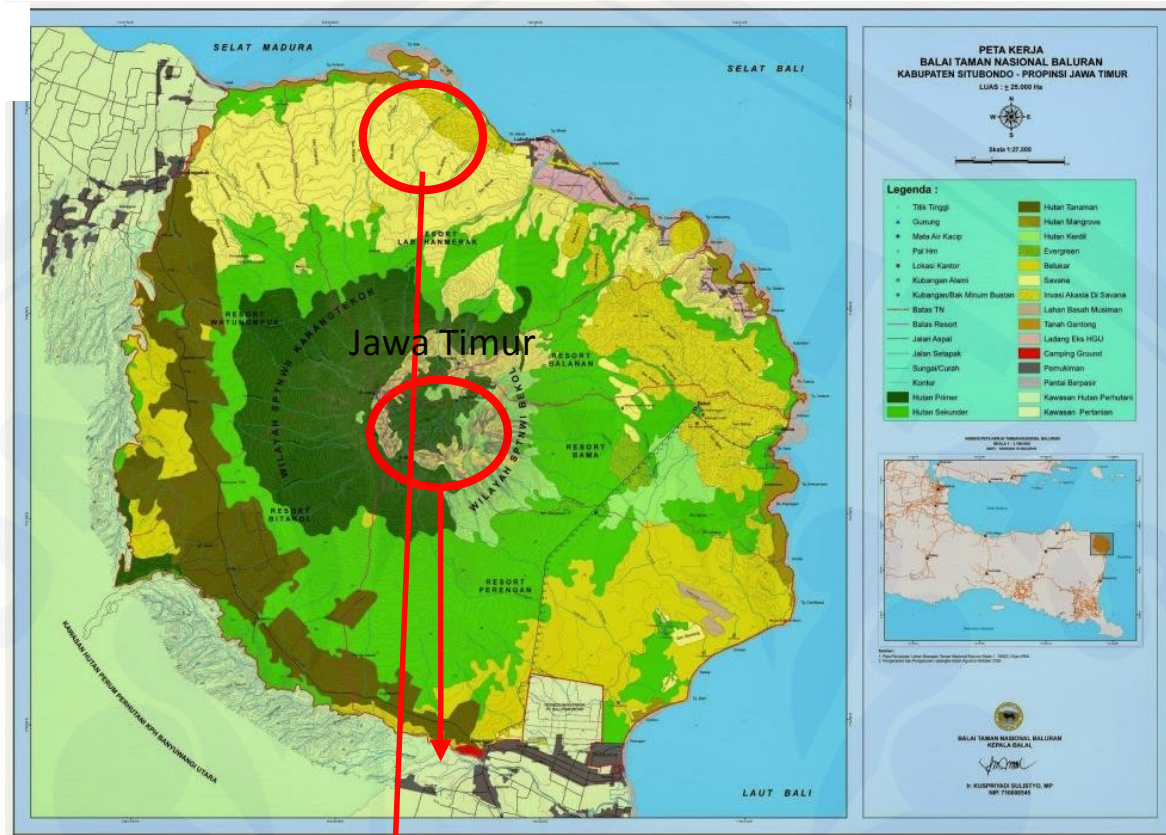
3.2.1 Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi:

Alat tulis lapang (papan mika, pensil 2B, kertas tulis serta penggaris), plot paralon ukuran 1x1 m², 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 di Pantai Jeding Taman Nasional Baluran. Alat yang digunakan 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).

3.2.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi:

Aquades, dan alkohol 70% (untuk mengawetkan spesimen Echinoidea yang ditemukan di Pantai Jeding Taman Nasional Baluran), MgCl₂, kantung plastik, tissue, kertas label, pH stick.

Peta : A



Peta : B

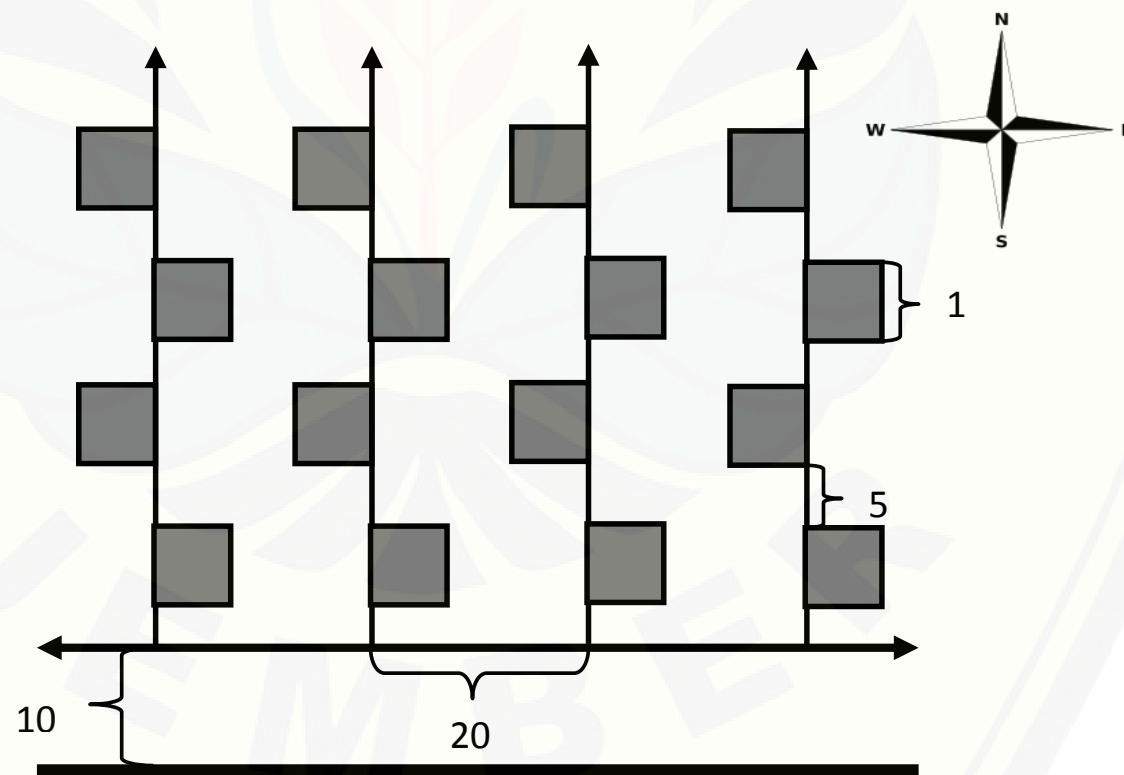


Gambar 3.1 Peta A Taman Nasional Baluran (Balai Taman Nasional Baluran, 2007) Peta B Zona Intertidal Pantai Jeding TN.Baluran (sumber Wikimapia.org, 2015)

3.3 Metode Kerja

3.3.1 Pencuplikan Data

Metode pencuplikan data dalam penelitian ini menggunakan metode transek plot sistematis yaitu dengan meletakkan plot $1 \times 1 \text{ m}^2$ secara sistematis di sepanjang transek. 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 $1 \times 1 \text{ m}^2$ pada masing-masing transek, dengan jarak antar plot 5 m. Secara skematis metode transek plotting dapat dilihat pada Gambar 3.2. jumlah plot pada penelitian berjumlah 408 plot dengan panjang transek $\pm 150 \text{ m}$ dan jumlah transek sebanyak 17 transek. peta pengambilan plot pada lampiran A



Keterangan:

- : Transek
- ↔ : Sumbu Utama
- : Garis Pantai
- : Plot $1 \times 1 \text{ m}^2$

Gambar 3.2 Skema peletakan garis transek dan plot

3.3.2 Pengumpulan Data Echinoidea di Lokasi Penelitian

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 dan selanjutnya diambil sampel sebanyak 3 pada tiap-tiap jenis spesimen yang mewakili kelas Echinoidea yang terdapat pada zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran untuk keperluan identifikasi.

3.3.3 Pengawetan Sampel

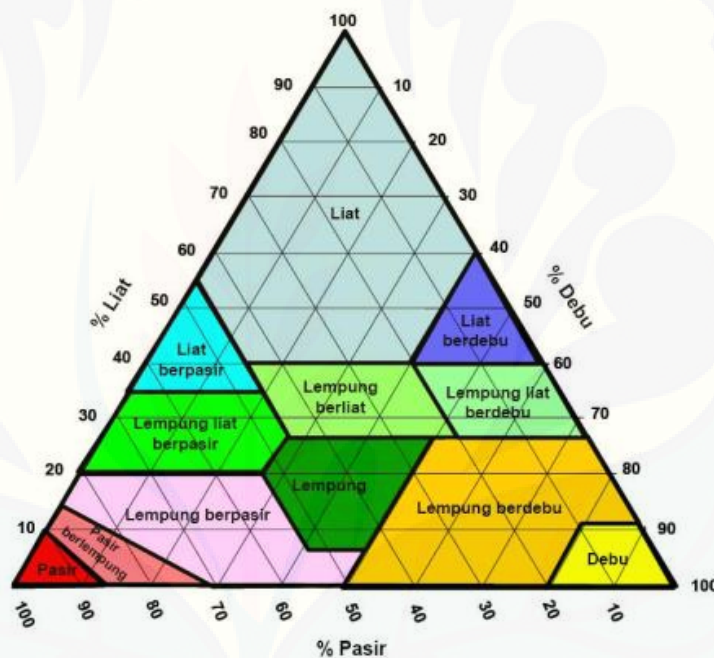
Echinoidea yang diperoleh selanjutnya diawetkan dengan cara direndam dengan larutan $MgCl_2$ 7% yang sudah dilarutkan dalam air sampai sampel Echinoidea mati. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam toples plastik yang sudah berisi alkohol 70% , direndam sampai semua bagian tubuh sampel terendam (Haris, 2014). Sampel yang diawetkan merupakan sampel yang telah mewakili jenis Echinoidea yang ada pada zona intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran

3.3.4 Pengukuran Data Faktor Abiotik

Pencuplikan data abiotik yang diukur pada penelitian ini adalah faktor fisik dan faktor kimia. Adapun pencuplikan data abiotik faktor fisik yang diamati meliputi:

- a. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer batang. Termometer dimasukkan ke dalam air laut ditunggu sampai skala stabil, kemudian hasil pengukuran dicatat.
- b. Pengamatan substrat dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara langsung dan penentuan secara sederhana. Secara langsung yaitu dengan cara melihat, memegang dan meraba substrat kemudian ditentukan kekerasan substrat, diambil gambarnya menggunakan kamera pada substrat yang bertekstur keras. Sedangkan penentuan substrat secara sederhana yaitu dengan cara mengambil substrat sebanyak ± 100 gram dan diletakkan ke dalam gelas ukur kemudian

ditambahkan air hingga batas maksimal volume gelas ukur, selanjutnya diaduk hingga tercampur dan didiamkan selama satu malam sampai mengendap dan dihasilkan lapisan-lapisan jenis tanah yang terdiri atas pasir, liat, dan debu. Kemudian ketebalan endapan yang terbentuk diukur dan dihitung persentasenya. Selanjutnya persentase dari masing-masing endapan substrat dianalisis berdasarkan perbandingan pada segitiga tekstur tanah Gambar 3.3 (Balai Penelitian Tanah, 2006).



Gambar 3.3 Segitiga Tekstur Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2006).

Selanjutnya dilakukan pengamatan data abiotik faktor kimia yang meliputi:

- Pengukuran pH dengan menggunakan pH stick. Alat dicelupkan pada permukaan air, kemudian dicocokkan perubahan warna yang terjadi dengan skala indikator yang terdapat pada kotak kemasan dan selanjutnya dicatat hasilnya
- Pengukuran salinitas menggunakan refraktometer dengan cara meneteskan sedikit air laut pada kaca prisma, kemudian dilihat skala yang ditunjukkan oleh alat tersebut.

3.3.5 Analisis Data

a. 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 spesimen sementara dilakukan di Laboratorium Ekologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Identifikasi dan deskripsi jenis Echinoidea dilakukan di Laboratorium P2O (*Pusat Penelitian Oseanografi*) LIPI (*Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*) Jakarta.

b. Indeks keanekaragaman jenis dan indeks kesamarataan

Data berupa jumlah jenis dan jumlah individu setiap jenis Echinoidea yang ditemukan dianalisis untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis dan indeks kesamarataan Echinoidea.

Indeks keanekaragaman jenis (H') Echinoidea ditentukan dengan persamaan Indeks Shannon-Wiener (Krebs, 1985) sebagai berikut :

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

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman

p_i : Peluang kepentingan untuk setiap spesies

n_i : Jumlah individu

N : Total individu

Indeks

Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener dapat didefinisikan sebagai berikut:

$H' < 1$ Keanekaragaman Rendah

$H' 1 - 3$: Keanekaragaman Sedang

:

$H' > 3$: Keanekaragaman Tinggi

Indeks Kesamarataan (J') (*evenness*) Shannon-Wiener (Soegianto, 1994) dihitung menggunakan pembagian antara H' dengan logaritma normal dari jumlah spesies yang ditemukan.

Rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

- J' Indeks Kesamarataan Shanon Wiener
- H' Indeks keanekaragaman jenis Shonon Wiener
- s Jumlah jenis yang ditemukan

Menurut Soegianto (1994), untuk menentukan tingkat kesamarataan jenis Echinoidea menggunakan kriteria sebagai berikut:

$J' = 1$ adalah kesamarataan tinggi

$J' = 0$ adalah kesamarataan rendah

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.3 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 kecepatan arus yang rendah dikarenakan terletak di kawasan utara pulau Jawa. 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. Bagian pantai yang bersubstrat pasir dibedakan menjadi dua jenis yaitu pasir hitam dan pasir putih, bagian pantai yang berpasir hitam terletak di bagian tepi pantai dan jarang ditumbuhi lamun sedangkan bagian yang bersubstrat pasir putih terletak lebih menengah dan banyak ditumbuhi lamun. Substrat berbatu terdiri atas batu karang dan batuan vulkanik. Substrat batu karang terdiri atas berbagai trumbu karang yang terletak pada bagian tubir. Tepi pantai banyak ditumbuhi berbagai spesies tumbuhan dengan habitus herba, semak dan pohon. Bagian barat berbatasan langsung dengan lokasi penelitian terdapat banyak tumbuhan mangrove sedangkan pada bagian timur banyak tumbuhan yang berhabitus pohon dan semak.

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°C - 33°C dan suhu rata-rata perairan nusantara berkisar 28°C - 31°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. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Romimohtarto (2007) bahwa suhu yang ideal bagi kehidupan laut dapat menyebabkan metabolisme dalam tubuh berjalan baik. Demikian dengan salinitas yang baik maka dapat menyebabkan tekanan osmotik dalam tubuh berada dalam kondisi normal.

Ekosistem di zona intertidal pantai Jeding didominasi dengan substrat batu, pecahan karang, dan berpasir sedangkan tumbuhan lamun dan alga tidak begitu luas. Hal ini sesuai dengan jenis Echinoidea yang paling banyak ditemukan yaitu jenis *Echinometra mathei* dan *Diadema setosum* yang keduanya hidup pada substrat batu karang dan karang mati. Hasil pengukuran faktor abiotik zona intertidal pantai Jeding dapat dilihat pada lampiran F.

Kawasan pantai Jeding merupakan kawasan konservasi yang tidak dimanfaatkan sebagai tempat wisata, dikarenakan jalan untuk menuju pantai Jeding sangat sulit. Sehingga kondisi alamnya masih bagus, hal ini dapat dilihat dari kondisi ekosistem trumbu karang yang masih baik, hanya sedikit yang mengalami kerusakan yang disebabkan adanya aktivitas masyarakat sekitar Taman Nasional Baluran yang mencari kerang dan memancing ikan.

4.1 Komposisi Jenis Echinoidea

Penelitian keanekaragaman jenis Echinoidea yang dilakukan di pantai Jeding Taman Nasional Baluran dengan luas wilayah sampling 51.000 m² dan berada pada titik koordinat 7°45'35.4"S 114°22'49.5"E sampai 7°45'16.86"S 114°22'42.91"E. 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 4.1). Identifikasi dilakukan di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta. surat keterangan di lampiran B.

Tabel 4.1 Komposisi spesies Echinoidea

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Cidaroida	Cidaridae	<i>Prionocidaris</i>	<i>Prionocidaris verticillata</i> (Lamarck, 1816)
Diadematoida	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>Toxopneuptes 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)

Echinoidea dari Ordo Cidaroida ditemukan hanya satu spesies yaitu *Prionocidaris verticillata* dari famili Cidaridae. Spesies *Prionocidaris verticillata* hidup soliter dan dapat ditemukan pada substrat berbatu. Karakteristik morfologi dari spesies *Prionocidaris Verticillata* yaitu berduri tebal dan pada setiap duri terdapat bintil-bintil duri yang melingkar seperti cincin. Warna duri hijau gelap dan ujung duri tumpul.

Ditemukan dua genus yang mewakili dari ordo Diadematoida yaitu genus *Diadema* dan *Echinothrix* yaitu spesies *Diadema setosum* dan *Echinothrix calamaris*. Karakteristik genus *Diadema* adalah adanya duri panjang dan tipis di seluruh permukaan tubuhnya. Menurut Umagap (2013) *Diadema setosum* memiliki ciri-ciri berwarna hitam dengan dari-duri berwarna hitam yang memanjang keatas untuk pertahanan diri sedangkan bagian bawah pendek sebagai alat pergerakan. Hidup secara berkelompok, satu kelompok dapat terdiri atas 10-40 individu (Hutauruk, 2009). Sedangkan pada spesies *Echinothrix calamaris* duri berwarna hitam dan ada yang putih dan ada beberapa memiliki gelang berwarna putih- hitam kehijauan pada durinya. Ukuran duri lebih pendek jika dibandingkan dengan duri *Didema setosum*.

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. Karakteristik dari spesies *Echinometra mathei* yaitu memiliki duri tebal keras dan hidup di sela-sela batu karang, hal ini sesuai dengan penelitian Umagap (2013) *Echinometra mathaei* memiliki cangkang yang kaku berbentuk bulat, *Echinometra mathaei* habitatnya di terumbu karang, juga di zona pasang surut. *Echinometra mathaei* hidup pada substrat batu yang bertujuan berlindung dari dari pasang surut air laut (Moningkey, 2010). Jenis *Tripneustes gratilla* memiliki duri pendek dan memiliki dua macam warna kuning gelap dan hitam dan ukuran diameter cangkang lebih besar bila dibandingkan dengan jenis *Echinometra mathaei*. Genus *Tripneustes* ditemukan pada daerah padang lamun dan terumbu karang. Ciri-ciri dari genus ini yang dapat dikenal adalah berwarna agak gelap, berduri pendek dan tumpul bentuk bulat seperti tempurung (Umagap, 2013).

Genus lain dari ordo Echinoida adalah *Toxopneustes* yaitu spesies *Toxopneustes pileolus*. Spesies ini hidup soliter dan keberadaannya sangat sedikit di pantai Jeding. Spesies ini ditemukan pada daerah bebatuan berpasir. Karakteristik dari spesies ini yaitu duri berwarna merah muda yang berukuran pendek dan keras dan terdapat kaki tabung yang menyerupai bunga dan berwarna merah muda. Bentuk cangkang bulat dan terdapat *gill slits* pada bagian *aboral* (Clark and Rowe, 1971).

Pada Ordo Spatangida ditemukan dua famili yaitu Spatangidae dan Brissidae. Masing-masing spesies dari famili tersebut adalah *Marretia planulata* pada famili Spatangidae dan spesies *Brissus latecarinatus* pada famili Brissidae. Spesies *Marretia planulata* hidup secara soliter dan menenggelamkan tubuhnya ke dalam pasir, termasuk jenis Echinoidea *irregularia* yaitu berbentuk lonjong dan pipih. Duri pendek pipih dan mudah patah serta berwarna coklat, anus terletak di bagian *oral*. Spesies *Brissus latecarinatus* hidup secara soliter dan menenggelamkan diri ke dalam pasir. Memiliki ciri morfologi bentuk tubuh berbentuk *irregularia* (Clark and

Rowe, 1971). Ukuran duri pendek dan tipis serta berwarna coklat dan terdapat gonopore pada bagian atas permukaan cangkangnya. Clark and Rowe (1971) memiliki petals yang berjumlah lima.

Hasil penelitian tentang keanekaragaman jenis Echinoidea di zona intertidal pantai Jeding Taman Nasional Baluran menunjukkan bahwa sebagian besar ditemukan pada daerah yang memiliki substrat 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. Klasifikasi dan diskripsi dari masing-masing spesies Echinoidea dapat dilihat pada lampiran C.

4.2 Indeks Keanekaragaman jenis dan Kesamarataan Echinoidea Di Pantai Jeding

Indeks keanekaragaman jenis Echinoidae di pantai Jeding dapat ditentukan dengan nilai H' . Dari perhitungan diperoleh hasil H' sebesar 1,486 (Tabel 4.2) 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 4.2. Tabel perhitungan indeks keanekaragaman jenis dan indeks kesamarataan Echinoidea pada lampiran D.

Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman dan Kesamarataan Echinoidea

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: H' = Indeks keanekaragaman spesies
 ni = jumlah individu spesies i
 J = Indeks kesamarataan

Pada Tabel 4.2 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.

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa 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.

Pada penelitian ini spesies Echinoidea yang paling banyak ditemukan adalah dari genus *Echinometra* yaitu *Echinometra mathei*. *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. Hidup secara berkelompok inilah yang dapat menyebabkan jumlah populasi dari spesies *Echinometra mathei* lebih besar dibandingkan dengan spesies lainnya. Pada penelitian yang dilakukan Hutauruk (2009) spesies *Echinometra mathei* dapat ditemukan pada karang mati, terumbu karang dan rongga batu. Pada spesies *Echinometra mathei* kemungkinan terjadinya perkawinan lebih besar bila hidup secara berkelompok, sehingga jumlah individu yang dihasilkan dari perkawinan tersebut juga lebih besar dibandingkan dengan spesies lain yang hidup soliter. Menurut Hutauruk (2009) bulu babi yang hidup secara berkelompok lebih mudah dalam melakukan proses fertilisasi selain itu untuk saling melindungi terhadap ancaman predator.

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.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada zona intertidal pantai Jeding Taman Nasional Baluran ditemukan delapan jenis Echinoidea yang mewakili empat Ordo dan enam famili Echinometridae, Diadematidae, Toxopneustidae, Cidaridae, Spatangidae, Brissidae. Sedangkan spesies yang ditemukan yaitu *Echinometra mathei*, *Echinothrix calamaris*, *Diadema setosum*, *Tripneustes gratila*, *Toxopneustes pileolus*, *Prionocidaris verticillata*, *Maretia planulata*, dan *Brissus latecarinatus*. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Echinometra mathei*, sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan ada empat spesies yang memiliki jumlah yang hampir sama yaitu *Toxopneustes pileolus* dan *Brissus latecarinatus*. Indeks keanekaragaman jenis (H') tergolong sedang yaitu 1,486 dan dengan indeks kesamarataan (J) sebesar 0,676 menunjukkan penyebaran Echinoidea yang tergolong sedang.

5.2 Saran

Di pantai Jeding Taman Nasional Baluran perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang Echinoidea. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode yang berbeda sehingga hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai perbandingan dengan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

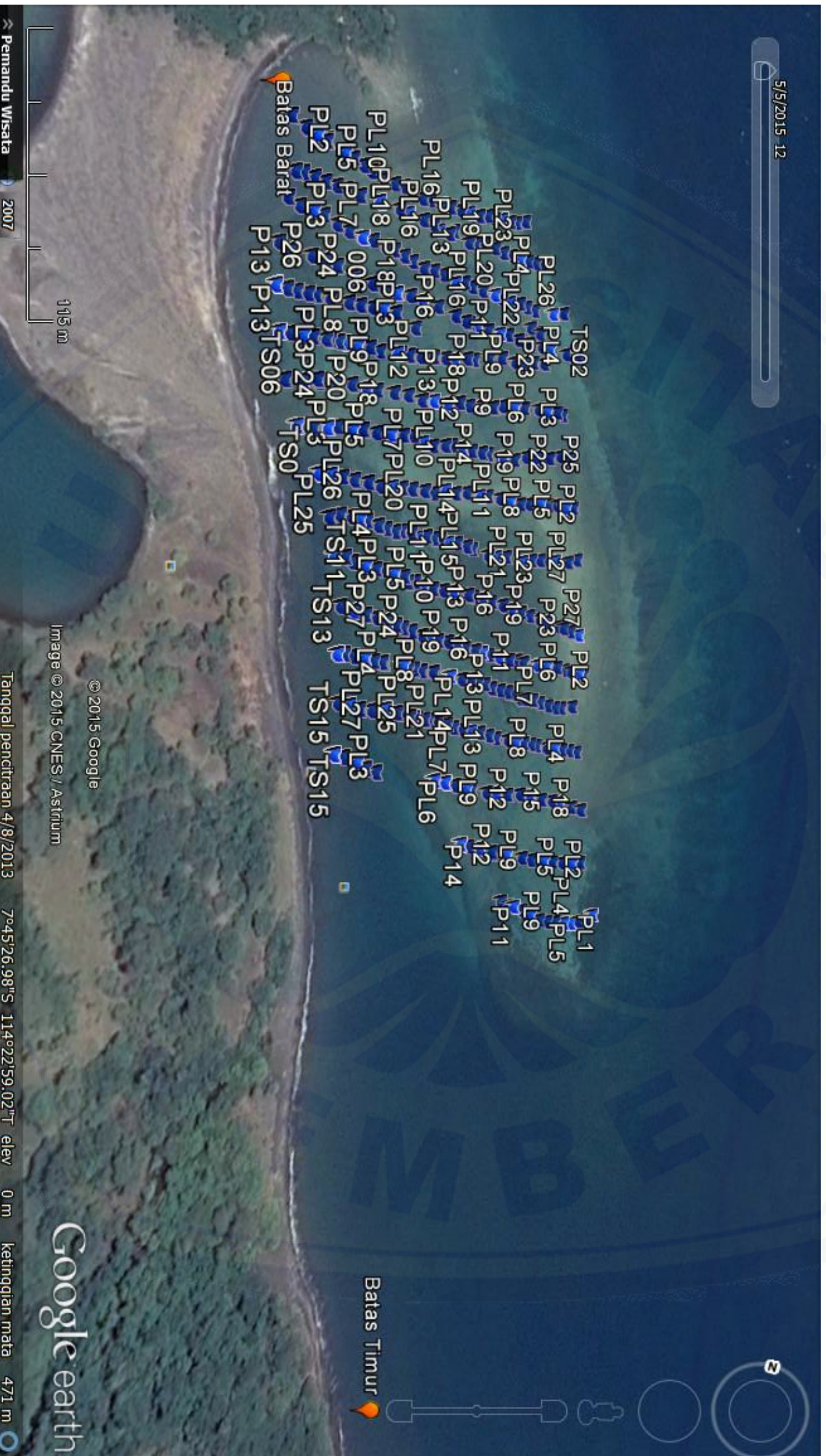
- Aziz, A. 1987. Makanan dan Cara Makan Berbagai Jenis Bulu Babi. *Oseana* 12(4): 91 – 100.
- Aziz, A. 1993. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Bulu babi. *Oseana* 18(4): 65-75.
- Aziz, A. 1994. Tingkah Laku Bulu Babi Di Padang Lamun. *Oseana* 19(4): 35-43.
- Balai Penelitian Tanah, 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Balai Taman Nasional Baluran. 2007. *Profil Taman Nasional Baluran*. Banyuwangi: Balai Taman Nasional Baluran.
- Brewer, R. 1994. *The Science of Ecology Second Edition*. Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Chao, S.M. 2000. The Irregular Sea Urchins (Echinodermata: Echinoidea) from Taiwan, with Descriptions of Six New Records. *Zoological Studies*. 39 (3) 250-265.
- Clark, A. M., and Rowe, W. E. F. 1971. *Monograph of Shallow Water Indo West Pacific Echinoderm*. London: Trustee of British Museum.
- Dobo, J. 2009. Tipologi Komunitas Lamun Kaitannya Dengan Populasi Bulu babi di Pulau Hatta, Kepulauan Banda, Maluku. *Tesis*. Bogor: Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Haris, B. 2014. Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Jember. Universitas Jember.
- Hartati, R., Anastasia D.R., dan Ambriyanto. 2005. Identifikasi Sand Dollar dan Karakteristik Habitatnya Di Pulau Cemara Besar, Kepulauan Karimun Jawa Jepara. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 10(1): 1-10.
- Hutauruk, E.L. 2009. Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darusalam. *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara.

- Jeng, A. 1998. *Reproduksi dan Siklus Bulu Babi (Echinoidea)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Karleskint, G., Brooksner, R., dan Samall, J.W. 2006. *Introduction to Marine Biology*. New York: Science Company Ltd.
- Katili, A. S. 2011. Struktur Komunitas Echinodermata pada Zona Intertidal Di Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*. 8(1): 52-59.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology. Third Edition*. New York: Harper and Row Publishers.
- 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.
- Moningkey, R.D. 2010. Pertumbuhan Populasi Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) di Perairan Pesisir Kima Bajo Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 73-78.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Diterjemahkan dari *Fundamental of Ecology* oleh T. Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- 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*.
- Radjab, A.W. 2001. Reproduksi dan Siklus Hidup Bulu Babi. *Oseana*. 26(3): 25-36.
- Romimohtarto, K. 2007. Kualitas Air Dalam Budidaya Rumput Laut. *Jurnal Ilmiah*, 7 (1): 34-47.
- Rumahlatu, D. 2012. Respon Perilaku Bulu Babi (*Diadema setosum*) Terhadap Logam Berat Kadmium. *Jurnal Bumi Lestari*. 12(1): 47-51.
- Sidik, A. 2001. *Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.

- Sumitro, S. B., Wijarni, U., Pramana, A., Soewondo, A., dan Samino, S. 1992. Inventarisasi jenis, habitat dan tingkah laku hewan bulu babi (Sea Urchin) di Jawa Timur serta usaha pemijahan dan pengembangan teknik kultur embrio. *Jurnal Universitas Brawijaya*. 4(2): 50-58.
- Suwignyo, S., Widigdo, B., Wardiatno, Y., dan Krisanti, M. 2005. *Avertebrata Air Jilid 2*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Takei, M., Nakagawa, H., Kimura, A., and Endo, K. 1991. A toxic substance from the sea urchin *Toxopneustes pileolus* induces histamine release from rat peritoneal mast cells. *Inflammation Research*. 32(3-4): 224-228.
- Umagap, W.A. 2013. Keragaman Spesies Landak Laut (Echinidea) Filum Echinodermata Berdasar Morfologi di Perairan Dofa Kabupaten Kepulauan Sula. *Jurnal Bioedukasi*. 1(2):94-100.
- Wikimapia.org. 2015. <http://wikimapia.org/lang> .[Serial Online]. (Diakses tanggal 15-4-2015).
- Yudasmara, G. A. 2013. Keanekaragaman dan Dominansi Komunitas Bulu Babi (*Echinoidea*) Di Perairan Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi* . 2(2): 216- 217.
- Zakaria, I.J. 2010. Kelimpahan dan Pola Distribusi Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Pantai Sumatra Barat. *Laporan Penelitian*. Padang: Universitas Andalas.

LAMPPIRAN

Lampiran A. Lokasi peletakan plot berdasarkan titik kordinat



Lampiran B. Surat keterangan Identifikasi Hewan Echinoidea



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES
PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI
RESEARCH CENTRE FOR OCEANOGRAPHY

Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta 14430, PO. Box : 4801/JKTF Jakarta 11048

Telepon : (021) 64713850, Fax. : (021) 64711948

Homepage : <http://www.oseanografi.lipi.go.id>, E-mail : humas@oseanografi.lipi.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B- ~~336~~ /IPK.2/IF.07/IX/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dirhamsyah, MA.
NIP : 196112211981031001
Jabatan : Kepala Pusat Penelitian Oseanografi LIPI
Alamat : Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : M. Aris Ilman
NIM : 111810401034
Fakultas : Fakultas MIPA
Universitas : Universitas Jember

Telah selesai melakukan kegiatan determinasi/identifikasi sampel Echinoldea dibantu oleh staf Peneliti kami Sdr. Indra Bayu Vimono, S.Si., M.App.Sc. di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, dengan hasil sebagai berikut :

No	Sampel	Ordo	Family	Genus	Spesies
1	Sp 1	Cidaroida	Cidaridae	<i>Prionocidaris</i>	<i>Prionocidaris verticillata</i>
2	Sp 2 dan 14	Echinoida	Toxoneustidae	<i>Taxoneustes</i>	<i>Taxoneustes pileolus</i>
3	Sp , 5, dan 15	Echinoida	Toxoneustidae	<i>Tripneustes</i>	<i>Tripneustes gratilla</i>
4	Sp4	Spatangida	Brissidae	<i>Brissus</i>	<i>Brissus latecarinatus</i>
5	Sp 6	Echinoida	Echinometridae	<i>Echinometra</i>	<i>Echinometra mathei</i>
6	Sp 7,10, 13	Diadematoida	Diadematidae	<i>Echinotrix</i>	<i>Echinotrix calamaris</i>
7	Sp 8	Spatangida	Spatangidae	<i>Maretia</i>	<i>Maretia planulata</i>
8	Sp 12	Diadematida	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>Diadema setosum</i>

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasama Saudara kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 15 September 2015

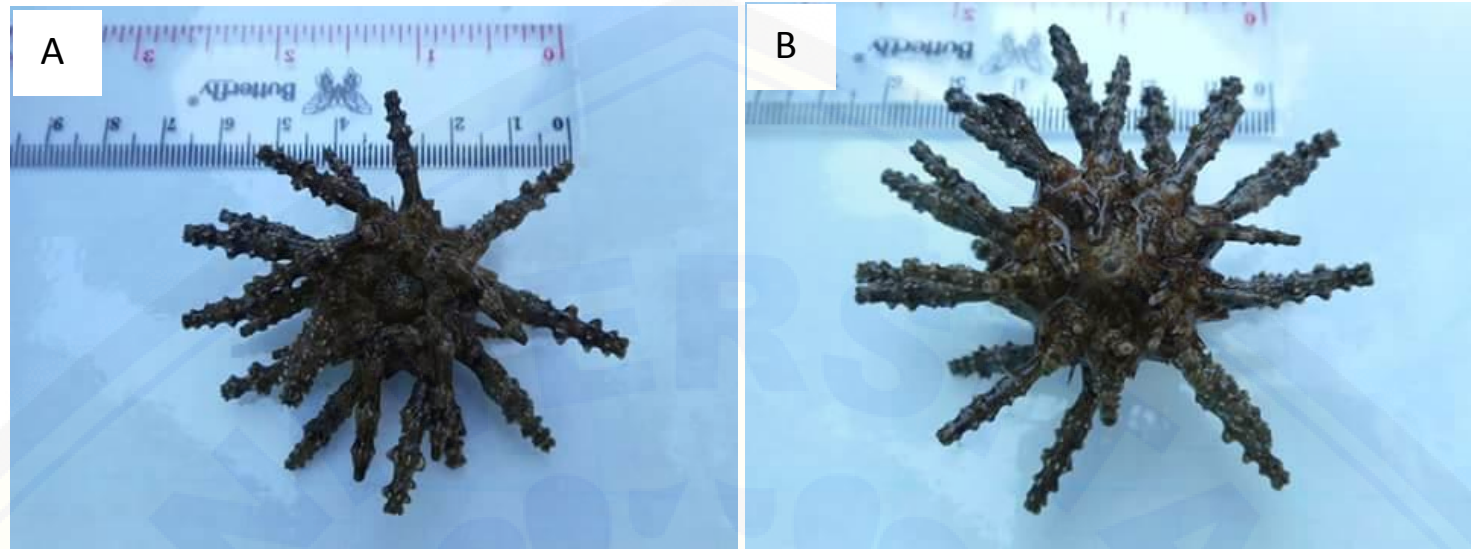
Kepala Pusat
Penelitian Oseanografi LIPI



Dr. Dirhamsyah, MA.

Lampiran C. Klasifikasi dan Deskripsi Jenis Echinidea Pantai Jeding Taman Nasional Baluran

1. *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816)



(A) Bagian aboral; (B) Bagian oral

Gambar 1. *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi dari *Prionocidaris verticillata* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Kelas : Echinoidea

Ordo : Cidaroida

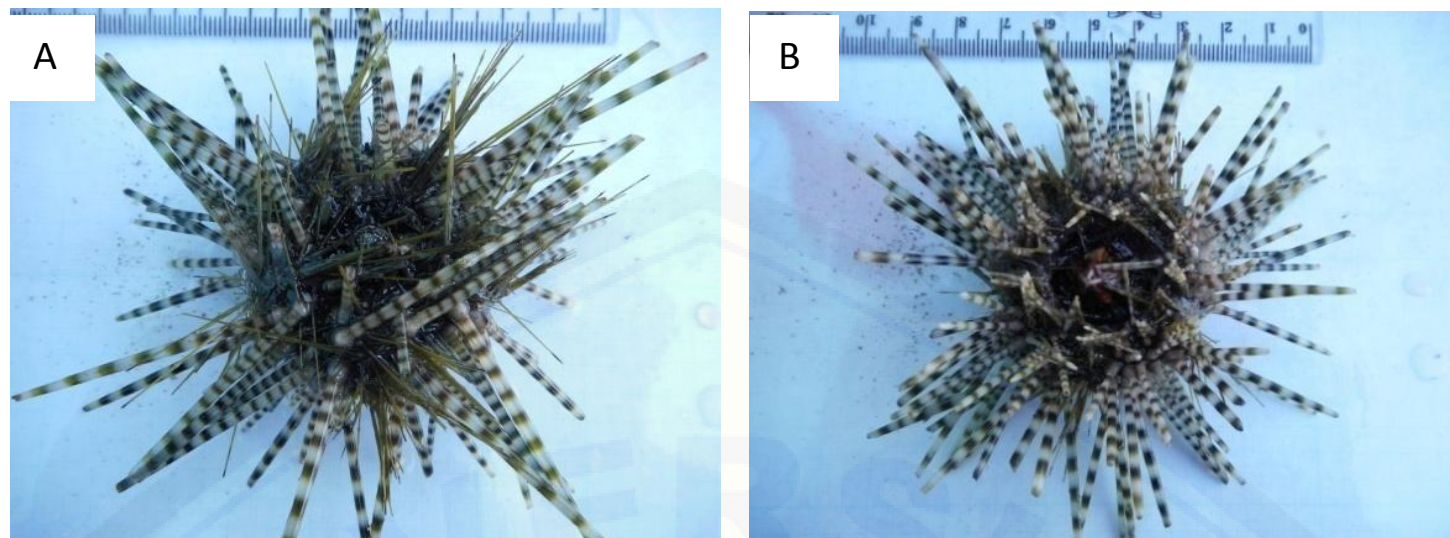
Family : Cidaridea

Genus : *Prionocidaris*

Spesies : *Prionocidaris verticillata* (Lamarck, 1816)

Deskripsi: Bentuk tubuh *reguler* dan anus terdapat pada bagian *aboral*. Mulut terdapat pada bagian *oral* dan juga terdapat *lentera Aristoteles*. *Lentera Aristoteles* lebih menonjol. Duri tebal dan panjang (lebih panjang dari diameter tubuh) dan ujung duri tumpul. Kulit duri bergerigi yang melingkar pada permukaan kulit duri dan duri berwarna hijau gelap

2. *Echinotrix calamaris* (Pallas, 1774)



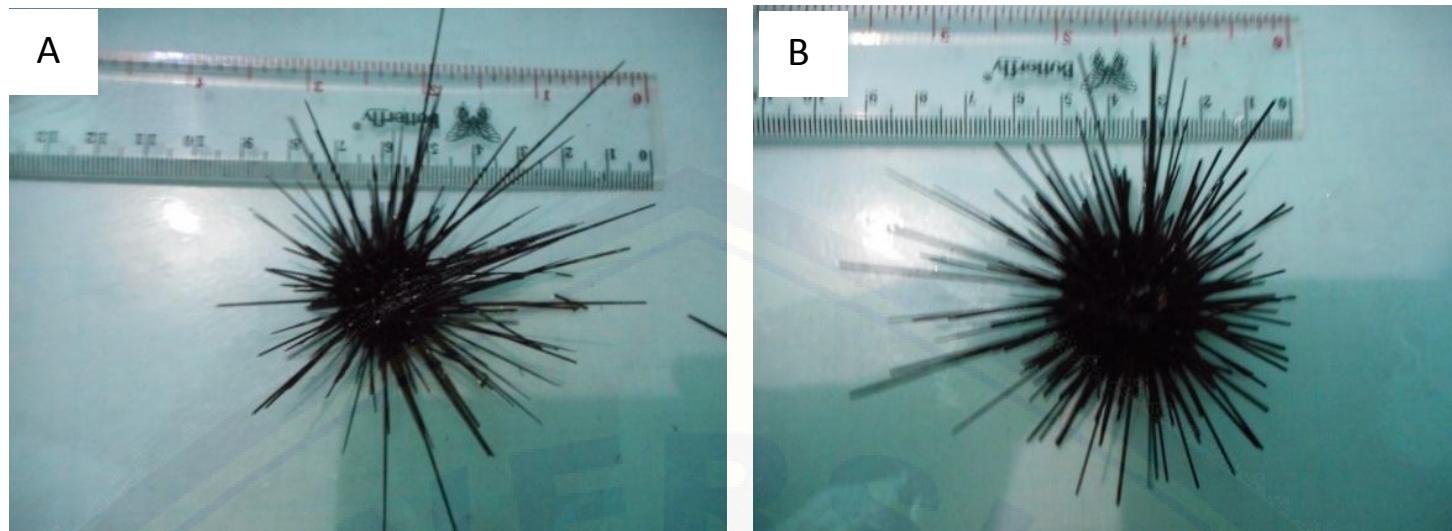
(A) Bagian Aboral;(B) Bagian Oral
Gambar 2. *Echinotrix calamaris* (Pallas, 1774)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi *Echinotrix calamaris* adalah sebagai berikut:

Kingdom :Animalia
Phylum :Echinodermata
Kelas :Echinoidea
Ordo :Diadematoida
Family :Diadematidae
Genus :*Echinotrix*
Spesies :*Echinotrix calamaris* (Pallas, 1774)

Deskripsi: Bentuk tubuh *reguler* dan anus terletak pada bagian *aboral*. Terdapat *lentera Aristoteles* pada bagian *oral*. Duri panjang (melebihi diameter tubuh) tebal, berongga dan terdapat dua macam duri, duri berukuran besar berwarna hitam–putih, duri tebal, berongga dan tumpul sedangkan duri yang lain berukuran lebih kecil berwarna coklat muda dan ujung lancip.

3. *Diadema setosum* (Leske, 1778)



(A) Bagian Aboral; (B) Bagian Oral

Gambar 3. *Diadema setosum* (Leske, 1778)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi *Diadema setosum* (Leske, 1778) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Echinodermata
- Kelas : Echinoidea
- Ordo : Diadeamtoidea
- Family : Diadematidae
- Genus : *Diadema*
- Spesies : *Diadema setosum* (Leske, 1778)

Deskripsi: Bentuk tubuh *reguler* dan bulat dan anus terletak pada bagian *aboral*. Terdapat *lentera Aristoteles* pada bagian *oral*. Duri tipis, panjang (lebih panjang dari diameter tubuh) dan duri berwarna hitam pekat. Terdapat bukal *anal sac* yang berwarna merah atau jingga. Terdapat lima titik putih yang mengelilingi anus dan hidup secara berkelompok.

4. *Echinometra mathei* (de Blainville, 1825)



(A) Bagian Aboral; (B) Bagian Oral

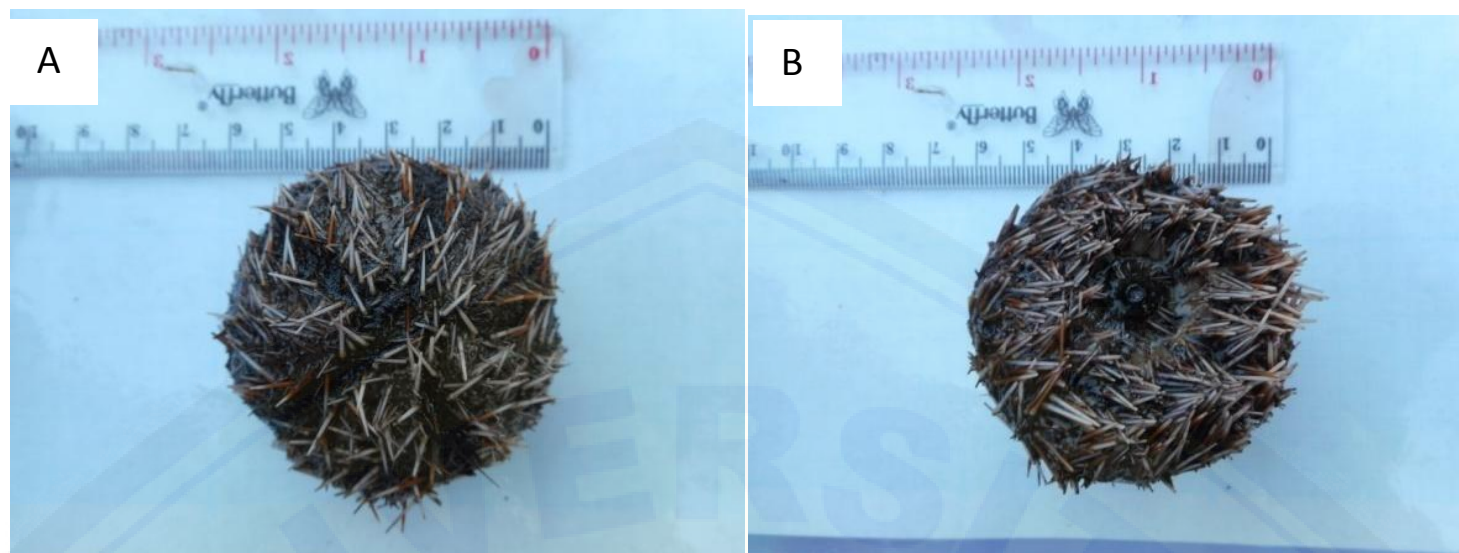
Gambar 4. *Echinometra mathei* (de Blainville, 1825)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi *Echinometra mathei* adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Echinodermata
- Kelas : Echinoidea
- Ordo : Echinoidea
- Family : Echinometridae
- Genus : *Echinometra*
- Spesies : *Echinometra mathei* (de Blainville, 1825)

Deskripsi: Bentuk tubuh *reguler* dan anus terletak pada bagian *aboral*. Terdapat *lentera Aristoteles* pada bagian *oral*. Warna duri kecoklatan dengan ujung duri berwarna putih, bentuk duri lancip dan tebal dan duri berukuran sedang (lebih dari setengah diameter tubuh) terdapat cincin putih pada bagian pangkal duri dan ujung duri berwarna putih.

5. *Tripneustes gratilla* (Linnaeus, 1758)



(A) Bagian Aboral;(B) Bagian Oral

Gambar 5. *Tripneustes gratilla* (Linnaeus, 1758)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi *Tripneustes gratilla* (Linnaeus, 1758) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Kelas : Echinoidea

Ordo : Echinoidea

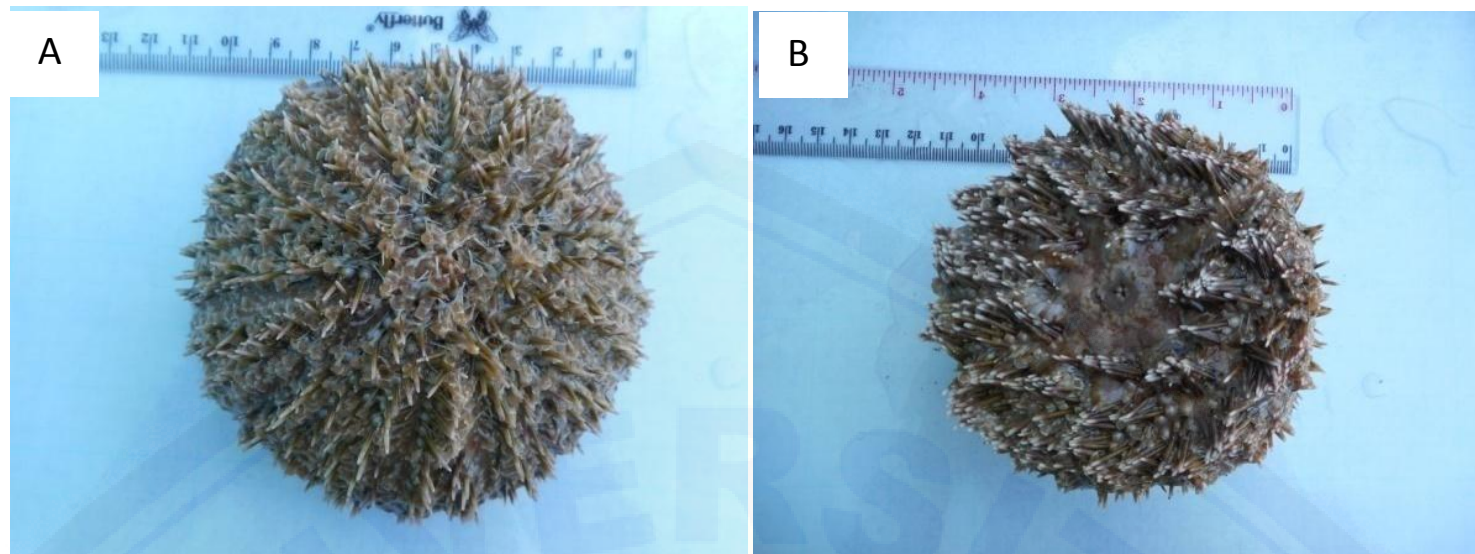
Family : Toxopneustidae

Genus : *Tripneustes*

Spesies : *Tripneustes gratilla* (Linnaeus, 1758)

Deskripsi: Bentuk tubuh *reguler* dan bulat dan anus terletak pada bagian aboral. Terdapat lentera Aristoteles pada bagian oral. Duri berukuran pendek (kurang dari setengah diameter tubuh) dan tipis mudah patah. *Tripneustes gratilla* memiliki dua macam warna duri yaitu putih dan jingga.

6. *Toxopneustes pileolus* (Lamarck, 1816)



(A) Bagian Aboral; (B) Bagian Oral

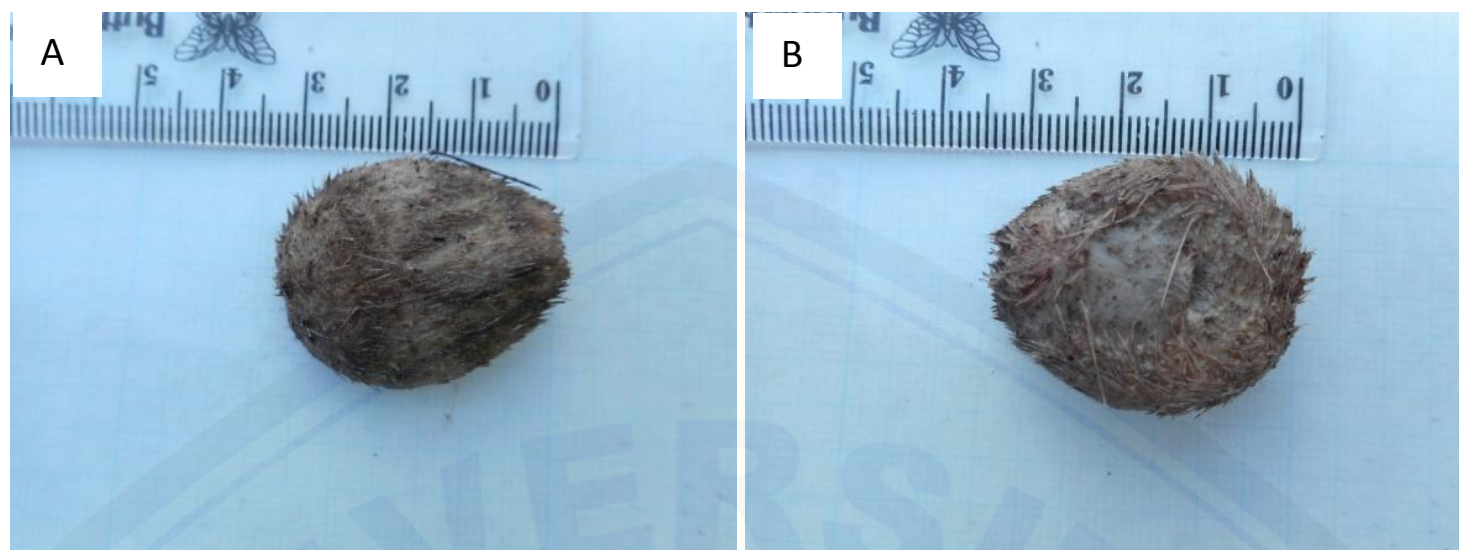
Gambar 6. *Toxopneustes pileolus* (Lamarck, 1816)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi dari *Toxopneustes pileolus* adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Echinodermata
- Kelas : Echinoidea
- Ordo : Echinoidea
- Family : Toxopneustidae
- Genus : *Toxopneustes*
- Spesies : *Toxopneustes pileolus* (Lamarck, 1816)

Deskripsi: Bentuk tubuh *reguler* dan anus terletak pada *aboral* sedangkan mulut terletak pada bagian *oral* dan terdapat *lentera Aristoteles*. Memiliki bekas duduk duri tipe *imperfurata*. Duri berukuran pendek (kurang dari setengah dari diameter tubuh) dan duri berwarna merah muda dan tebal keras tidak berongga.

7. *Maretia planulata* (Lamarck, 1816)



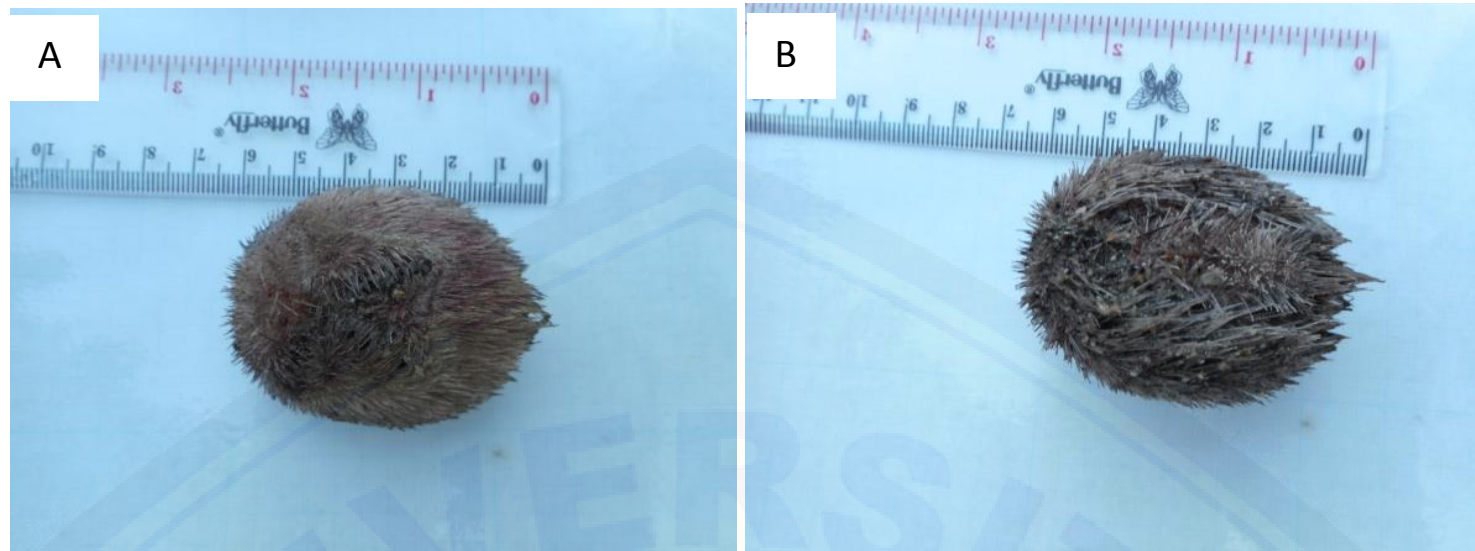
(A) Bagian Aboral;(B) Bagian Oral

Gambar 7. *Maretia planulata* (Lamarck, 1816)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi dari *Maretia planulata* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Echinoidea
 Ordo : Spatangida
 Family : Spatangidae
 Genus : *Maretia*
 Spesies : *Maretia planulata* (Lamarck, 1816)

Deskripsi: Bentuk tubuh *iregularia* dan anus terletak pada bagian *aboral* sedangkan mulut terletak pada bagian *oral*. Duri tipis dan mudah patah, Duri pendek (lebih pendek dari setengah diameter tubuh) dan duri panjang, Duri berwarna putih kecoklatan. Terdapat petal berjumlah lima buah dan cangkang berwarna kecoklatan.

8. *Brissus latecarinatus* (Leske 1778)

(A) Bagian Aboral;(B) Bagian Oral

Gambar 8. *Brissus latecarinatus* (Leske 1778)

Menurut Clark dan Rowe (1971) klasifikasi *Brissus latecarinatus* adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Echinodermata
- Kelas : Echinoidea
- Ordo : Spatangida
- Familiy : Brissidae
- Genus : *Brissus*
- Spesies : *Brissus latecarinatus* (Leske 1778)

Deskripsi: Bentuk tubuh *irreguler* dan lanjong serta memiliki duri-duri yang berukuran seragam, kecuali duri-duri di dekat daerah mulut tampak sedikit lebih panjang, warna duri agak kecokelat-cokelatan. Letak anus terletak pada bagian *aboral* dan mulut terletak pada bagian *oral*. Hidup dengan cara membenamkan ke dalam pasir. Dengan bantuan duri-duri yang terdapat di daerah mulut *Brissus latecarinatus* terus bergerak maju menerobos pasir pada bersamaan juga dilakukan menghisap pasir.

Lampiran D. Pehitungan indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Kesamarataan Jenis Echinoidea Di pantai Jeding Taman Nasional Baluran

Jenis Echinoidea	$\sum ni$	Pi (ni/N)	ln pi	H'	J
<i>Echinometra mathei</i>	188	0,39166	0,937	0,367	0,167
<i>Diadema setosum</i>	121	0,25208	1,378	0,347	0,158
<i>Tripneustes gratila</i>	75	0,15625	1,856	0,290	0,132
<i>Echinothrix calamaris</i>	62	0,12916	2,046	0,264	0,120
<i>Prionocidaris verticulata</i>	6	0,0125	4,382	0,055	0,024
<i>Maretia planulata</i>	6	0,0125	4,382	0,055	0,024
<i>Toxopneustes pileolus</i>	5	0,01042	4,564	0,047	0,021
<i>Brissus latecarinatus</i>	5	0,01042	4,564	0,047	0,021
Total	468			1,486	0,676

Keterangan:

Rumus keanekaragaman jenis: $H' = -\sum pi \ln pi$

Rumus kesamarataan jenis : $J' = H' / \ln s$

**Lampiran E. Faktor Abiotik Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional
Baluran**

Hari/tanggal : Rabu-sabtu 29 Juli -1 Agustus 2015

Transek	Plot	Suhu	pH	Salinitas	Substrat
1	1	30	7	33	Pasir
	13	31	8	35	Pecahan karang
	26	29	8	32	Pecahan Karang
2	1	30	7	33	Pasir
	12	30	7	35	Pecahan Karang
	25	29	8	34	Pecahan karang
3	1	30	7	32	Pasir
	14	29	7	33	Pecahan karang
	27	29	7	34	Pecahan karang
4	1	31	7	33	Pasir
	13	30	8	35	Pecahan karang
	26	29	7	32	Pecahan karang
5	1	30	7	33	Pasir
	6	30	7	34	Pecahan karang
	13	29	7	35	Pecahan karang
6	1	31	8	33	Batu
	13	29	8	35	Pecahan karang
	25	29	8	32	Pecahan karang
7	1	30	7	35	Pasir
	13	29	8	34	Pasir
	25	29	7	33	Pecahan karang
8	1	30	8	34	Pasir
	13	29	7	32	Pasir
	25	28	8	33	Pecahan karang
9	1	29,5	8	35	Pasir
	13	29	8	32	Pasir berlumpur
	25	28,5	8	34	Pecahan karang
10	1	30	7	33	Batu
	14	29,5	8	35	Pasir
	28	29	8	32	Pecahan karang
11	1	29	7	35	Batu
	14	29	7	32	Pasir

	28	28,5	8	33	Pecahan karang
12	1	30	8	34	Pasir
	14	28	7	32	Pasir
	28	29	8	35	Pecahan karang
13	1	31	7	34	Batu
	15	30	8	33	Pasir
	31	29,5	7	32	Pecahan karang
14	1	30,5	7	33	Batu
	15	29	7	35	Pasir
	29	29	8	32	Terumbu karang
15	1	30	7	35	Batu
	10	29,5	8	33	Terumbu Karang
	20	28	8	32	Terumbu karang
16	1	30	7	32	Terumbu karang
	7	29	8	33	Terumbu karang
	14	29	8	32	Terumbu karang
17	1	30	7	35	Terumbu Karang
	6	30,5	7	34	Terumbu Karang
	13	29	8	32	Terumbu Karang
Rata-rata		29,5	7,5	33,3	