



**POLA DISTRIBUSI POPULASI KELAS OPHIUROIDEA  
DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA  
TAMAN NASIONAL BALURAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Zaenal Mahmudi  
NIM 111810401050**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**POLA DISTRIBUSI POPULASI KELAS OPHIUROIDEA  
DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA  
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

**Zaenal Mahmudi  
NIM 111810401050**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

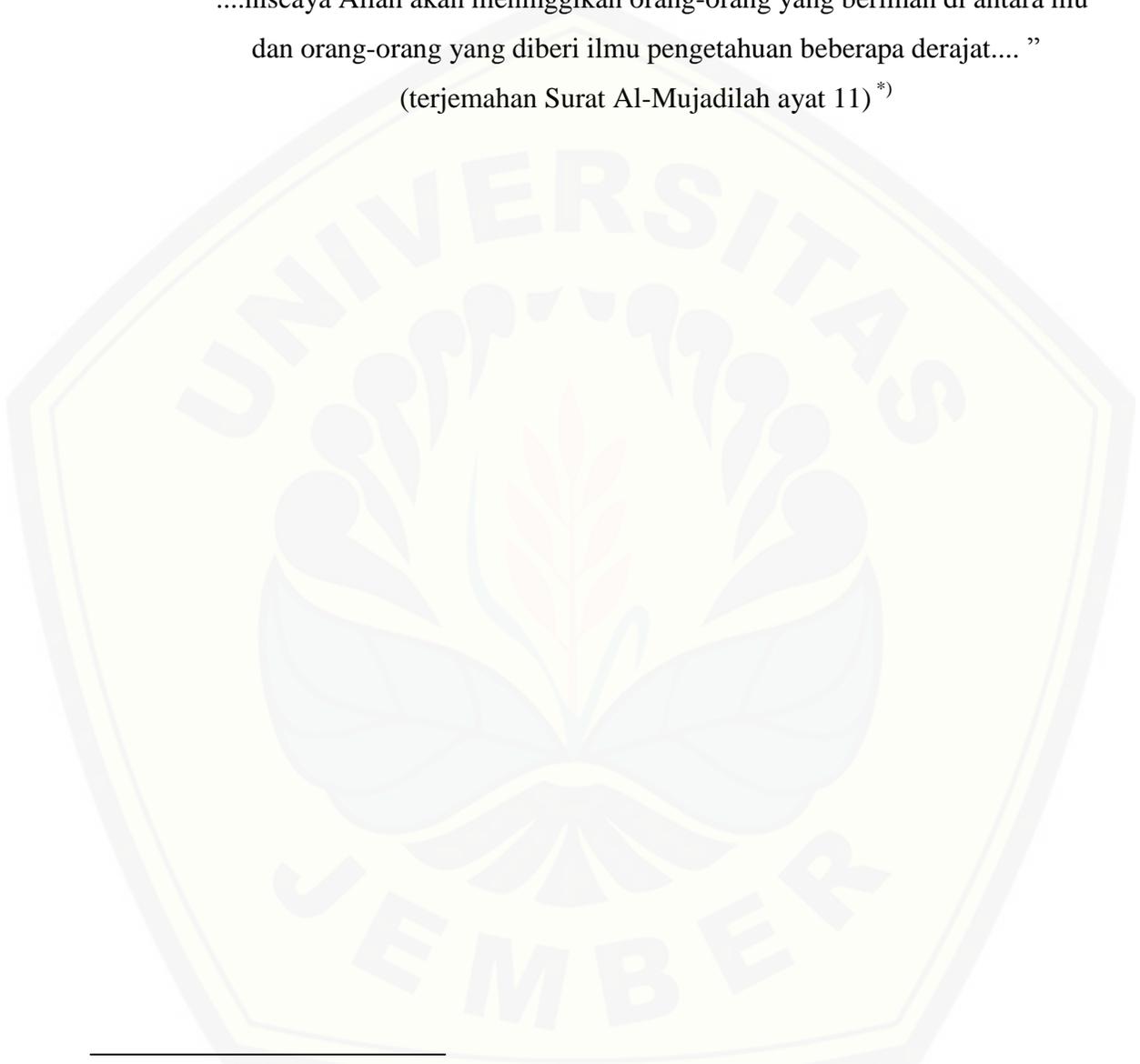
## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Solehah dan Ayahanda Sudahyono atas do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah berhenti mengalir;
2. Adikku Lailatul Kamila yang selalu memberikan dukungannya;
3. para guru dan dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingan sampai saat ini;
4. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

**MOTTO**

“...niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara mu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat....”  
(terjemahan Surat Al-Mujadilah ayat 11) <sup>\*)</sup>



---

<sup>\*)</sup> Kementerian Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya bertanda tangan di bawah ini :

nama: Zaenal Mahmudi

NIM: 111810401050

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “Pola Distribusi Populasi Kelas Ophiuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 April 2016  
Yang menyatakan,

Zaenal Mahmudi  
NIM. 111810401050

**SKRIPSI**

**POLA DISTRIBUSI POPULASI KELAS OPHIUROIDEA  
DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA  
TAMAN NASIONAL BALURAN**

Oleh

**Zaenal Mahmudi  
NIM 111810401050**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Hidayat Teguh W., M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Hari Sulistiyowati, M.Sc, Ph.D

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pola Distribusi Populasi Kelas Ophiuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Hidayat Teguh W., M.Pd.  
NIP. 195805281988021001

Dra. Hari Sulistiyowati, M.Sc, Ph.D  
NIP. 196501081990032002

Anggota I,

Anggota II,

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

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

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Drs. Sujito, Ph.D.  
NIP. 196102041987111001

## RINGKASAN

**Pola Distribusi Populasi Kelas Ophiuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran;** Zaenal Mahmudi, 111810401050; 26 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kelas Ophiuroidea merupakan salah satu anggota filum Echinodermata. Tubuh Ophiuroidea berbentuk cakram pusat yang berdiameter beberapa sentimeter dengan lima lengan fleksibel yang digunakan sebagai alat gerak. Ophiuroidea dapat ditemukan di zona subtidal dan zona intertidal. Salah satu zona intertidal yang ada di Jawa Timur yaitu Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Pantai Bama memiliki faktor abiotik yang berpengaruh pada keanekaragaman dan kelimpahan plasma nutfah seperti invertebrata laut, misalnya kelas Ophiuroidea. Peran Ophiuroidea secara ekologis yaitu pemakan detritus, pemakan partikel-partikel kecil (mikrofagus) dan Ophiuroidea merupakan makanan bagi ikan dan kepiting. Oleh karena itu perlu diketahui pola distribusi dan kelimpahannya di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis dan pola distribusi Ophiuroidea di zona intertidal Taman Nasional Baluran.

Penelitian ini dilakukan di pantai Bama pada tanggal 31 Mei sampai 3 Juni 2015 dengan menggunakan metode transek plotting sistematis dengan ukuran plot  $1 \times 1 \text{ m}^2$  di sepanjang garis transek. Pantai Bama memiliki panjang pantai 300 m dan lebar 220 m dengan 15 transek dan diperoleh plot sebanyak 263 plot. Penelitian yang dilakukan meliputi pencatatan data biotik dan abiotik. Pencatatan data biotik dilakukan dengan menghitung dan mencatat setiap individu dari setiap jenis yang ditemukan dalam plot beserta ciri morfologinya masing-masing. Identifikasi jenis Ophiuroidea dilakukan di Laboratorium LIPI Oseanografi Jakarta. Untuk pencatatan data abiotik meliputi suhu, salinitas, pH dan substrat. Analisis data dilakukan di

Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA dan menggunakan Indeks Distribusi Morisita.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Pantai Bama ditemukan 6 jenis Ophiuroidea yaitu *Ophioplocus imbricatus*, *Ophiarthrum pictum*, *Ophiomastix annulosa*, *Ophiocoma schoenleinii*, *Ophiarthrum elegans*, dan *Ophiocoma scolopendrina*. Ophiuroidea paling banyak ditemukan di bawah batuan dan terumbu karang. Ophiuroidea bersembunyi di bawah batu untuk menghindari suhu tinggi dan menyelamatkan diri dari predator. Koloni Ophiuroidea yang ditemukan antara lain *Ophiarthrum pictum*, *Ophiomastix annulosa*, *Ophiocoma schoenleinii*, dan *Ophiocoma scolopendrina*. Ophiuroidea tidak ditemukan di area lamun yang terletak di tepi pantai pada waktu surut. *O. pictum* merupakan jenis Ophiuroidea yang paling banyak jumlahnya (65 individu) atau melimpah di Pantai Bama. Jenis Ophiuroidea yang ditemukan paling sedikit yaitu *Ophioplocus imbricatus*. Berdasarkan perhitungan indeks distribusi Morisita ketiga jenis Ophiuroidea memiliki pola distribusi mengelompok ( $id > 1$ ). Hal ini disebabkan karena faktor perilaku pemilihan habitat yang cenderung dominan pada area tertentu dan kecenderungan berinteraksi dengan organisme lain seperti makroalga. Perhitungan dari data abiotik di Pantai Bama Taman Nasional Baluran menunjukkan suhu 28 – 31,5°C, pH 7,2 – 8,3, salinitas 31 - 34‰ dan terdapat beberapa substrat yaitu pasir, pasir berkarang, pasir berlumpur dan lumpur.

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., karena atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah, dan juga ridlo-Nya skripsi dengan judul “Pola Distribusi Populasi Kelas Ophiuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) sarjana sains pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Hidayat Teguh w., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dra. Hari Sulistiyowati, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasehat kepada penulis; serta Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc. yang pernah menjadi Dosen Pembimbing Utama
2. Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si dan Prof. Drs. Sudarmadji MA, Ph.D. selaku penguji yang memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Sattya Arimurti S.P., M.Si dan Prof. Ir. Bambang Sugiharto M.Agr, Sc. D.Agr.S selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi arahan dan solusi selama menjadi mahasiswa;
4. seluruh dosen dan staf di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang telah membantu selama masa perkuliahan;
5. Ibunda dan Ayahanda serta Adikku yang memberikan doa, semangat dan dorongan demi terselesainya skripsi ini;
6. Pengelola Balai Taman Nasional Baluran yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran;
7. Peneliti LIPI Ismi Wulandari dan Agnes yang telah membimbing dalam melakukan identifikasi Ophiuroidea di LIPI;

8. teman-teman riset Pantai Bama: Ika Novitasari, Anggi Erlyta, Meifri Fafurit, Estu Nur H.S dan Yuvi Yuanditra yang telah membantu dan bekerja sama dalam melakukan penelitian;
9. semua teman-teman kos: Dio, Putra, Joe, Rudi, Adit, Rega, Faris, Dinu, Akbar dan Raga, atas dukungan dan semangatnya;
10. teman-teman mahasiswa biologi angkatan 2011 “AMPIBI” terima kasih atas sepeggal kisah hidup yang manis, pahit dan lucu selama ini, semoga suatu hari kita dipertemukan kembali dalam kesuksesan dan semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Selain itu, penulis mohon maaf apabila ada pihak yang telah membantu tetapi belum tersebut dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan, Amin.

Jember, 20 April 2016

Penulis

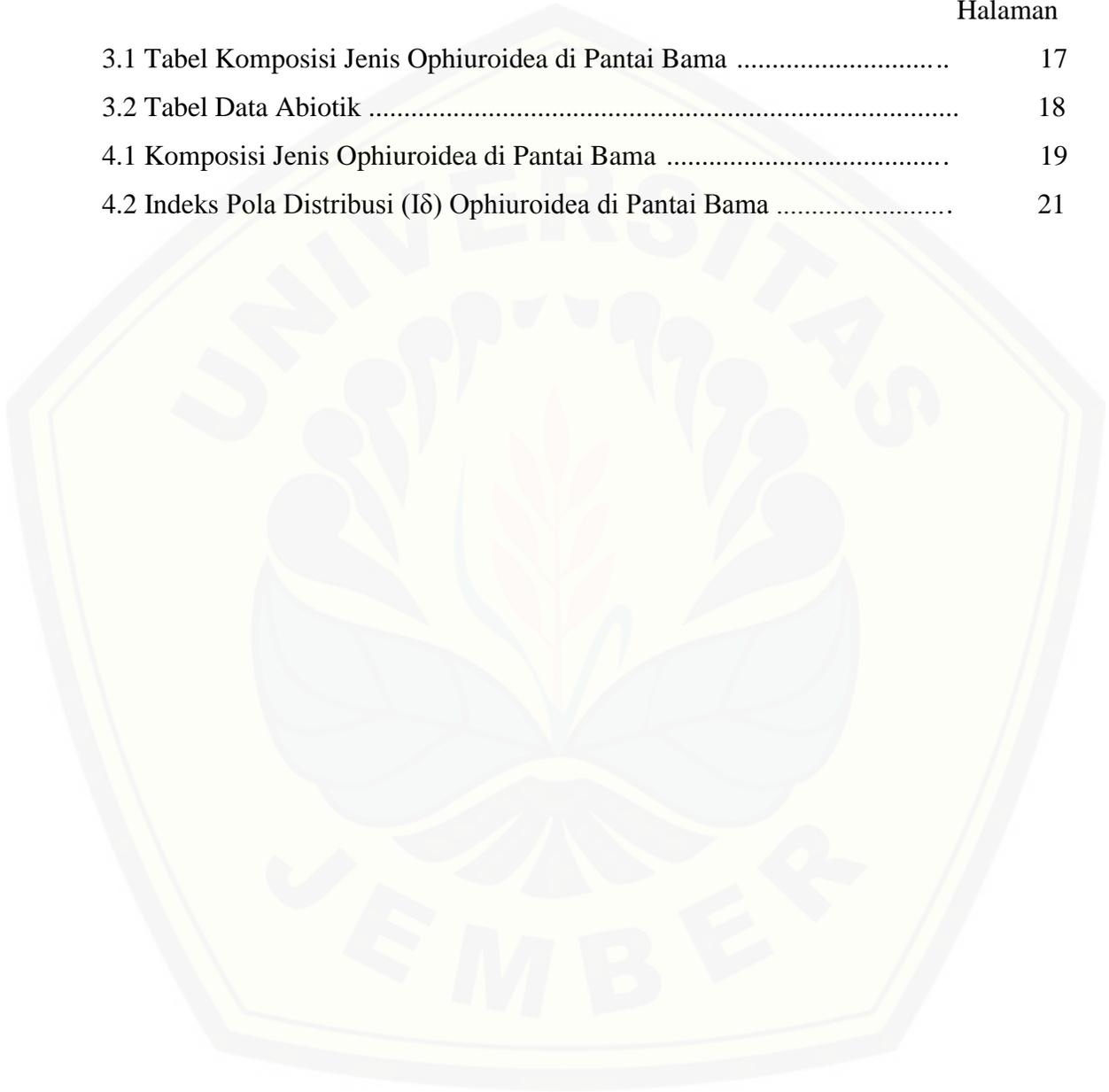
DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Distribusi Individu</b> .....	4
<b>2.2 Morfologi Ophiuroidea</b> .....	5
<b>2.3 Reproduksi Ophiuroidea</b> .....	7
<b>2.4 Taksonomi Ophiuroidea</b> .....	7
<b>2.5 Ekologi Ophiuroidea</b> .....	8
2.5.1 Distribusi dan Habitat Ophiuroidea .....	8
2.5.2 Adaptasi Ophiuroidea .....	9
2.5.3 Faktor-faktor Pertumbuhan Ophiuroidea .....	9

2.5.4 Peranan Ophiuroidea .....	10
<b>2.6 Zona Intertidal Pantai Bama .....</b>	<b>11</b>
<b>2.7 Taman Nasional Baluran .....</b>	<b>12</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan .....</b>	<b>14</b>
3.3.1 Pemilihan Lokasi .....	14
3.3.2 Pengambilan Data Biotik .....	14
3.3.3 Pengambilan Data Abiotik .....	16
<b>3.4 Analisis Data Distribusi .....</b>	<b>16</b>
3.4.1 Komposisi Jenis .....	16
3.4.2 Pola Distribusi .....	17
3.4.3 Data Abiotik .....	17
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Komposisi Jenis .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Pola Distribusi .....</b>	<b>20</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>23</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>23</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>24</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>27</b>

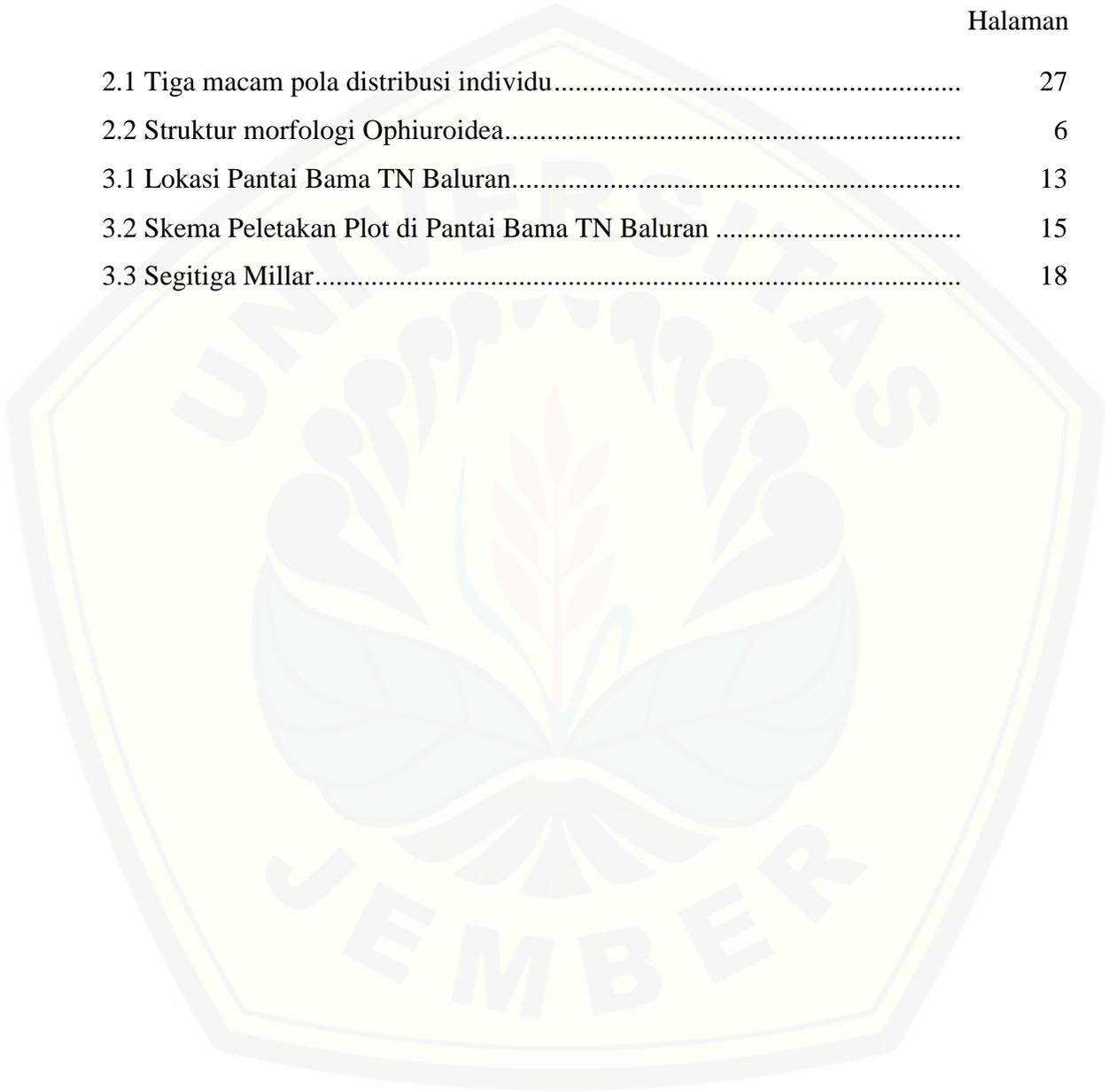
**DAFTAR TABEL**

	Halaman
3.1 Tabel Komposisi Jenis Ophiuroidea di Pantai Bama .....	17
3.2 Tabel Data Abiotik .....	18
4.1 Komposisi Jenis Ophiuroidea di Pantai Bama .....	19
4.2 Indeks Pola Distribusi (I $\delta$ ) Ophiuroidea di Pantai Bama .....	21



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Tiga macam pola distribusi individu.....	27
2.2 Struktur morfologi Ophiuroidea.....	6
3.1 Lokasi Pantai Bama TN Baluran.....	13
3.2 Skema Peletakan Plot di Pantai Bama TN Baluran .....	15
3.3 Segitiga Millar.....	18



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
1. Peletakan Plot Di Pantai Bama .....	27
2. Faktor Abiotik Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran .....	28
3. Indeks Pola Distribusi Morisita.....	30
4. Surat Validasi Identifikasi Ophiuroidea.....	31
5. Tabel Hasil Pengamatan Jumlah Jenis Ophiuroidea .....	32
6. Deskripsi Ophiuroidea .....	53

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ophiuroidea (Bintang ular laut) merupakan salah satu anggota filum Echinodermata. Menurut Domingus dan Ernawati (2002), Ophiuroidea terdiri atas dua bangsa yaitu Ophiurida dan Euryalida. Tubuh Ophiuroidea berbentuk cakram (*diskus sentral*) yang berdiameter beberapa sentimeter dengan lima lengan fleksibel yang digunakan sebagai alat gerak (Keeton, 1967), dan pada diskus sentral terdapat alat pencernaan tetapi tidak memiliki anus. Ophiuroidea banyak ditemukan di zona intertidal dan umumnya bersembunyi di sekitar batu karang, lamun atau di dalam lumpur/pasir.

Zona Intertidal merupakan zona paling sempit dari seluruh zonasi samudra di dunia dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut (Nybakken, 1992). Zona ini mempunyai banyak jenis biota laut dan faktor lingkungan yang beragam. Salah satu zona intertidal yang ada di Jawa Timur yaitu Pantai Bama Taman Nasional Baluran (Balai Taman Nasional Baluran, 2015). Pantai Bama memiliki faktor abiotik yang berpengaruh pada keanekaragaman dan kelimpahan plasma nuftah seperti invertebrata laut, termasuk kelas Ophiuroidea.

Distribusi dan kelimpahan Ophiuroidea diperoleh dari Ophiuroidea yang menempati ruang dan waktu sebagai satu kesatuan. Kelimpahan dan distribusi Ophiuroidea pada suatu daerah salah satunya dipengaruhi oleh jumlah nutrisi. Semakin banyak jumlah nutrisi kemungkinan kelimpahannya juga tinggi. Ophiuroidea memperoleh nutrisi dari makanannya berupa lamun, *seaweed*, udang dan moluska (Susetiono, 2004). Zona intertidal di Pantai Bama mempunyai substrat berpasir, batu karang dan zona lamun yang cocok untuk habitat Ophiuroidea serta ketersediaan makanan yang cukup banyak bagi Ophiuroidea seperti lamun,

makroalga dan hewan berkarang. Ketersediaan makanan yang cukup banyak memungkinkan kelimpahan Ophiuroidea di Pantai Bama cukup tinggi.

Keberadaan Ophiuroidea memiliki peran ekologis yang cukup penting. Secara ekologis keberadaan Ophiuroidea pada suatu ekosistem mempunyai peranan penting sebagai pemakan detritus, pemakan partikel-partikel kecil (mikrofagus) dan Ophiuroidea merupakan makanan bagi ikan dan kepiting (Aziz, 1991). Beberapa jenis Ophiuroidea dapat dijadikan sebagai barang hiasan atau koleksi hewan laut yang indah (Supriharyono, 2000). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wardani (2014) menyatakan bahwa indeks keanekaragaman jenis Ophiuroidea di Pantai Bama sebesar 1,68 yang tergolong sedang dan ada delapan jenis Ophiuroidea yang ditemukan tergolong dalam satu bangsa yaitu Ophiurida. Keberadaan Ophiuroidea dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia yang dapat mengubah jumlah dan persebaran Ophiuroidea. Berdasarkan penjelasan di atas dilakukan penelitian mengenai pola distribusi populasi Ophiuroidea di Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Hal ini untuk mengetahui bagaimana sebaran populasi Ophiuroidea di zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas maka muncul permasalahan yaitu:

1. Bagaimana komposisi jenis Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran?
2. Bagaimana pola distribusi kelas Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran?

### **1.3 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui komposisi jenis Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran
2. Mengetahui pola distribusi kelas Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran

### **1.4 Manfaat Penelitian**

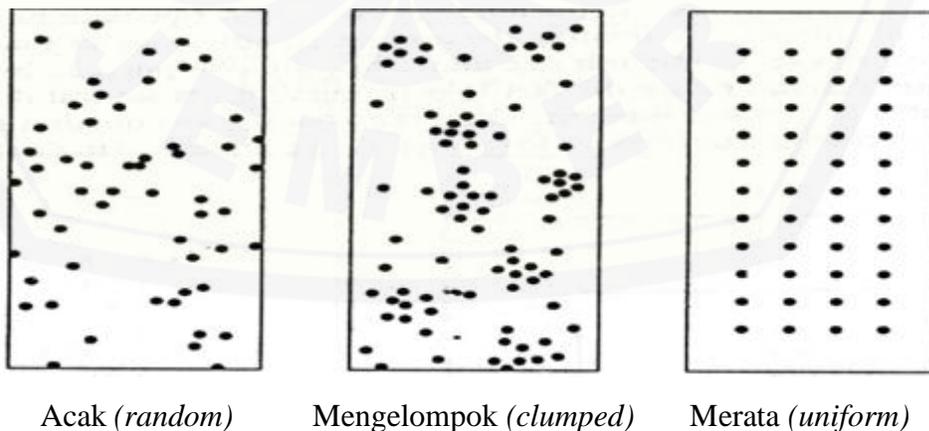
Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi jenis dan pola distribusi kelas Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran bagi masyarakat secara umum dan pengelola pantai Bama Taman Nasional Baluran. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi bagi kalangan akademisi baik sebagai bahan kajian penelitian maupun sebagai bahan pengajaran.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Distribusi Individu

Distribusi dan kelimpahan merupakan dua hal penting di alam yang berkaitan dengan organisme yang menempati ruang dan waktu sebagai satu kesatuan. Pola distribusi organisme dipengaruhi oleh faktor abiotik lingkungan dan sifat adaptasi dari organisme tersebut.

Menurut Odum (1998), terdapat tiga pola distribusi individu dalam populasi yaitu distribusi secara acak (*random*), mengelompok (*clumped*) dan distribusi secara merata (*uniform*) (Gambar 2.1). Distribusi secara acak (*random*) memiliki faktor lingkungan seragam dan tidak ada kecenderungan untuk mengelompok pada populasi. Distribusi ini jarang terjadi di alam. Distribusi kedua yaitu mengelompok (*clumped*). Distribusi ini terjadi saat sumber-sumber lingkungan yang diperlukan tidak terdistribusi secara merata dan juga karena adanya interaksi dengan organisme lain serta perilaku organisme yang menyukai hidup berkelompok. Distribusi secara merata umumnya terjadi persaingan antar individu tinggi dan terjadi kompetisi yang menyebabkan pembagian tempat yang sama.



Gambar 2.1 Tiga macam pola distribusi individu (Odum, 1998:18).

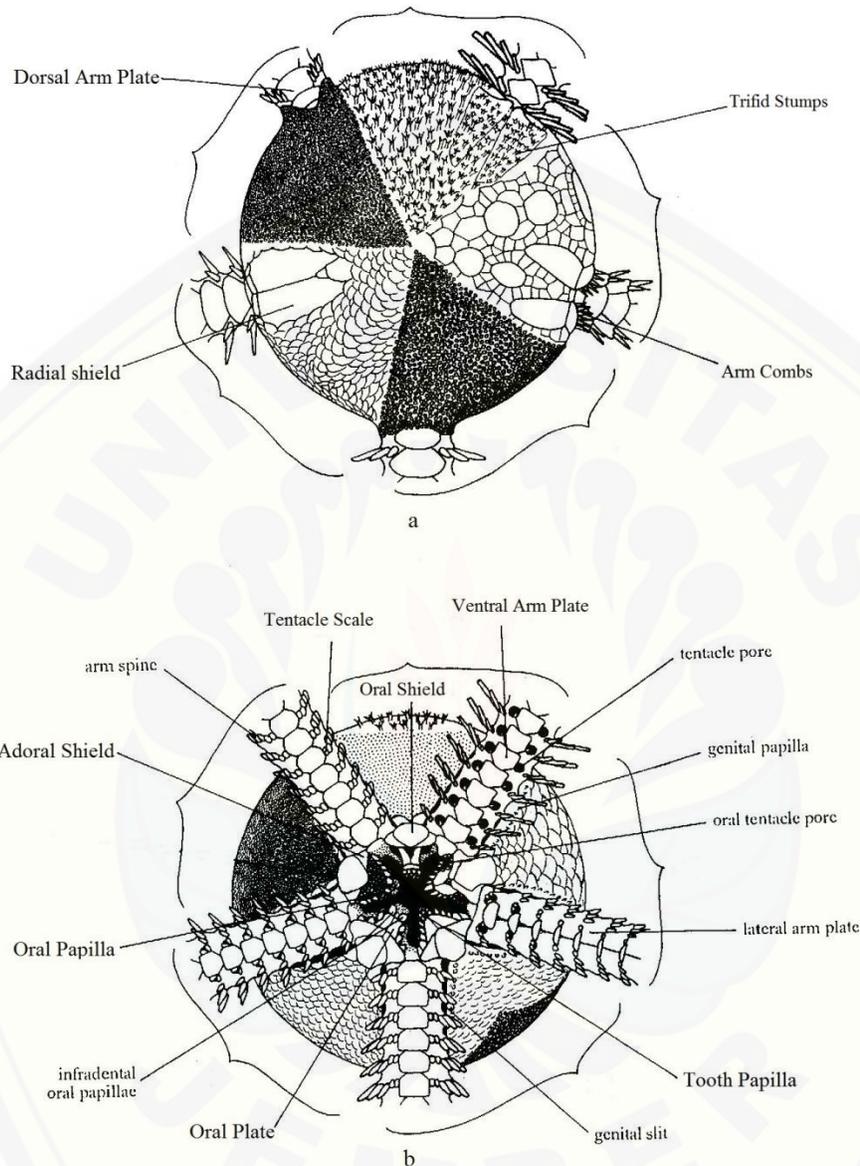
Pola distribusi individu dengan nilai indeks distribusi morisita sama dengan satu dikategorikan pola distribusi acak (*random*), dan nilai indeks distribusi morisita lebih dari satu dikategorikan sebagai pola distribusi mengelompok (*clumped*), serta nilai indeks distribusi morisita dibawah satu dikategorikan pola distribusi secara merata (*uniform*) (Odum, 1998).

Pemberton dan Frey (1984) menyatakan pola distribusi mengelompok dan merata menunjukkan bahwa ada faktor pembatas terhadap keberadaan suatu populasi. Pola distribusi mengelompok menunjukkan bahwa individu-individu berkumpul pada beberapa habitat yang menguntungkan, lingkungan yang heterogen dan lainnya. Pola distribusi acak dari individu-individu dalam suatu populasi pada suatu habitat menunjukkan bahwa terdapat lingkungan yang homogen. Pola distribusi merata dihasilkan dari interaksi negatif antara individu-individu, seperti kompetisi terhadap makanan atau hal-hal lain.

## 2.2 Morfologi Ophiuroidea

Ophiuroidea termasuk biota laut yang masuk dalam filum Echinodermata. Ophiuroidea memiliki kemiripan dengan bintang laut yaitu bentuk tubuh simetri pentaradial dengan duri-duri kecil dan tumpul yang ada di permukaan tubuh. Tubuh Ophiuroidea tidak bersegmen dan mempunyai kerangka dalam yang berkembang baik dan tersusun atas lempeng kapur yang mengandung kalsium karbonat dan magnesium karbonat (Pechenik, 1991).

Tubuh Ophiuroidea berbentuk cakram pipih yang dilindungi oleh keping (*ossicle*) kapur dan dilapisi oleh granula dan duri. Pada cakram tersebut terdapat saluran pencernaan, organ reproduksi dan sistem pembuluh air. Dari cakram ini tumbuh 5 lengan-lengan yang memanjang berbentuk cambuk dan sangat fleksibel. Ophiuroidea bergerak dengan mencambukkan lengan-lengannya tersebut. Gerakan lengan ophiuroidea kadang-kadang mirip gerakan ular, sehingga biota ini dikenal dengan nama bintang mengular (*brittle star*) (Aziz, 1991). Struktur morfologi Ophiuroidea dapat dilihat pada Gambar 2.2.



(a). Bagian aboral. (b). Bagian oral

Gambar 2.2 Struktur morfologi Ophiuroidea (Clark dan Rowe, 1971:76).

Permukaan aboral Ophiuroidea umumnya ditutupi oleh *granula*, *spine* dan kadang tidak ditutupi oleh apapun atau telanjang. *Granula* yaitu elemen skeletal yang berbentuk silindris pendek, tebal, ujung tidak runcing dan umumnya hanya ditemukan pada diskus sentral. *Spine* yaitu elemen skeletal yang panjang, ujung runcing seperti

duri dan ditemukan di diskus sentral dan *arm* (lengan). Pada *arm* selain *spine*, juga terdapat *dorsal arm plate*. *Dorsal arm plate* yaitu elemen kerangka pada bagian aboral pada setiap segmen lengan. Bagian oral Ophiuroidea terdiri atas *oral shield*, *oral papilla*, dan *tooth papilla*. *Oral shield* merupakan shield yang berbentuk seperti piring pada setiap rahang. *Oral papilla* merupakan semua papilla yang ada di rahang dan *tooth papilla* yaitu sekelompok oral papilla yang ada di ujung rahang, jumlahnya 3 atau lebih (Clark dan Rowe, 1971).

### 2.3 Reproduksi Ophiuroidea

Ophiuroidea umumnya memiliki jenis kelamin terpisah. Pada Ophiuroidea jantan mempunyai lima pasang testis, sedangkan pada Ophiuroidea betina memiliki lima pasang ovarium. Fertilisasi terjadi di dalam air laut. Ophiuroidea jantan dan betina masing-masing melepaskan sperma dan telur ke air pada musim memijah. Sel telur yang telah dibuahi akan tumbuh menjadi zigot, lalu berkembang menjadi blastula, selanjutnya berkembang menjadi gastrula. Gastrula berkembang menjadi larva mikroskopis yang disebut *pluteus*. *Pluteus* mengalami metamorfosis menjadi dewasa (Radiopoetro, 1996). Lama masa larva tergantung kepada jenis, letak geografis dan kondisi lingkungan (Aziz, 1991).

Selain reproduksi seksual, Ophiuroidea juga dapat melakukan reproduksi aseksual yaitu individu yang terpotong dua pada bagian cakramnya akan tumbuh menjadi 2 individu baru. Kemudian reproduksi secara aseksual ini sering terjadi pada perairan yang persediaan makanannya sangat kurang (Emson dan Wilkie, 1984).

### 2.4 Taksonomi Ophiuroidea

Kelas Ophiuroidea dikelompokkan menjadi dua bangsa yaitu bangsa Ophiurida dan bangsa Euryalida. Kelas Ophiuroidea memiliki 17 suku dan sekitar 2000 jenis yang tersebar di seluruh dunia (Verma, 2005). Di perairan Indonesia dan Filipina, terdapat 451 jenis dan batasan kedalaman antara 0 meter sampai 4000 meter (Guille, 1979).

Menurut Verma (2005), Ophiuroidea dibagi menjadi dua bangsa, yaitu:

1) Bangsa Ophiurida (*Brittle stars*)

Ciri utama bangsa Ophiurida yaitu cakram pusat mempunyai lima lengan yang simetris, berwarna lebih gelap dari bangsa Euryalida dan ukurannya lebih kecil dari Euryalida serta lengannya tidak memiliki cabang. Bangsa Ophiurida memiliki 13 suku yang tersebar di seluruh dunia antara lain Amphilepididae, Amphiuridae, Hemieuryalidae, Ophiacanthidae, Ophiocomidae, Ophiactidae, Ophoilepididae, Ophiodermatidae, Ophiochitonidae, Ophionereididae, Ophlomyxidae, Ophiothrichidae dan Ophiuridae.

2) Bangsa Euryalida (*Basket stars*)

Ciri utama bangsa Euryalida adalah cakram pusat mempunyai lima lengan yang membentuk jaring-jaring yang saling berkaitan, warna tubuh terang dan mencolok serta ukurannya lebih besar dari bangsa Ophiurida. Bangsa Euryalida banyak ditemukan menempel pada batu karang yang ada di perairan subtidal. Bangsa Euryalida mempunyai 4 suku yaitu Asteronychidae, Gorgonocephalidae, Asterochomatidae dan Euryalidae.

## 2.5 Ekologi Ophiuroidea

### 2.5.1 Distribusi dan Habitat Ophiuroidea

Ophiuroidea banyak tersebar di Papua Nugini, Madagaskar, Australia, Filipina, Samudra Hindia dan Indo-Pasifik (Susetiono, 2004). Bangsa Ophiurida tersebar di perairan tropis yang dangkal dan berpasir, Amerika Tengah, kepulauan Karibia dan Pantai Australia. Bangsa Euryalida dapat ditemukan di perairan dalam di Samudra Pasifik dan Samudra Atlantik (Gage dan Tyler, 2002).

Bangsa Ophiurida dapat hidup di terumbu karang dan daerah lamun (Aziz, 1991). Bangsa Ophiurida hidup di tempat gelap pada celah-celah karang dan juga ada yang hidup di pantai berpasir (Nontji, 1987). Bangsa Ophiurida ditemukan di padang lamun, terumbu karang dan pantai berpasir, sedangkan Bangsa Euryalida ditemukan

di laut pada kedalaman 500 meter (Gage dan Tyler, 2002). Hasil penelitian Susetiono dan Yusron (2004), menyatakan bahwa di perairan Tanjung Pai Padaido, Biak Numfor Papua ditemukan enam jenis Ophiuroidea yang hidup pada area dengan substrat pasir dan terumbu karang.

### 2.5.2 Adaptasi Ophiuroidea

Organisme intertidal butuh beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah (Nybakken, 1992). Adaptasi Ophiuroidea terhadap lingkungan cukup bervariasi. Jika Ophiuroidea ditangkap atau akan dimakan oleh predator, maka Ophiuroidea cenderung akan memutuskan lengannya. Adaptasi lain dilakukan dengan bersembunyi atau masuk kedalam substrat, celah-celah karang atau rumput laut. Banyak Ophiuroidea beradaptasi dengan mengikuti gerakan pasang-surut air laut sehingga dapat berada di kedalaman yang tidak terganggu oleh hempasan ombak. Ophiuroidea tidak memiliki mata, tetapi memiliki reseptor pada epidermis tubuh untuk mendeteksi adanya cahaya (Nontji, 1987).

### 2.5.3 Faktor-faktor Pertumbuhan Ophiuroidea

Menurut Nybakken (1993), faktor-faktor pertumbuhan organisme intertidal yaitu:

#### 1. Suhu

Pada daerah tropis, Ophiuroidea hidup pada suhu sekitar 27-30°C (Aziz, 1991), suhu minimum 20°C dan suhu maksimum 36°C. Daya tahan terhadap suhu ini tergantung pada letak geografis dan kedalaman. Ophiuroidea dapat mati jika suhu lingkungan melebihi batas toleransinya dan juga kematian Ophiuroidea dapat disebabkan oleh kehabisan air dan masalah tersebut dapat dipercepat dengan meningkatnya suhu.

## 2. Gerakan Ombak

Gerakan ombak berpengaruh terhadap Ophiuroidea, gerakan ombak dapat menghancurkan atau menghanyutkan benda yang diterpa termasuk substrat zona intertidal, salah satunya yaitu pasir. Pasir yang terkena ombak dapat menyumbat sistem respirasi Ophiuroidea. Gerakan ombak dapat meningkatkan kandungan oksigen pada daerah yang diterpa.

## 3. Salinitas

Pertumbuhan Ophiuroidea dipengaruhi oleh salinitas yang berkisar antara 30-36‰ (Fell, 1966). Penurunan salinitas dibawah 5‰ atau peningkatan salinitas diatas 50‰ dapat menyebabkan kematian (Aziz, 1991).

## 4. Substrat

Substrat penyusun pantai berbeda-beda seperti berpasir dan berbatu. Perbedaan substrat dapat menyebabkan perbedaan jenis Ophiuroidea yang hidup (Nybakken, 1993). Ophiuroidea dapat hidup pada substrat berlumpur, berpasir, campuran pasir dan lumpur (Aziz, 1991).

## 5. pH

pH merupakan jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. Nilai pH tertinggi terdapat pada lapisan permukaan perairan. pH di dekat pantai lebih rendah dibandingkan dengan yang di laut karena di daerah pantai terjadi pencampuran dengan air dari daratan atau sungai-sungai dekat teluk. Kisaran optimal pH air laut yaitu antara 7-8,5 (Nybakken, 1992). Tinggi atau rendahnya pH berpengaruh pada tingkat ketahanan hidup organisme laut (Odum, 1998).

### 2.5.4 Peranan Ophiuroidea

Secara ekologi fauna Echinodermata berperan penting dalam ekosistem terumbu karang, terutama dalam jaring makanan karena Echinodermata termasuk Ophiuroidea berfungsi sebagai pemakan detritus dan predator (Birkeland, 1989). Ophiuroidea merupakan sumber makanan bagi biota lainnya, seperti ikan demersal,

kepiting dan bintang laut (Warner, 1971). Selain itu Ophiuroidea berperan sebagai predator bagi hewan karang seperti udang dan moluska (Susetiono, 2004).

## 2.6 Zona Intertidal Pantai Bama

Daerah intertidal merupakan daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah. Secara umum, daerah intertidal dipengaruhi oleh pasang dan surutnya air laut, sehingga dapat dibagi menjadi tiga zona. Zona pertama merupakan zona di atas pasang tertinggi dan garis laut yang hanya mendapat siraman air laut dari hempasan riak gelombang dan ombak yang menerpa daerah tersebut (supratidal). Zona kedua merupakan batas antara surut terendah dan pasang tertinggi dari garis permukaan laut (intertidal). Zona ketiga adalah batas bawah dari surut terendah garis permukaan laut (subtidal) (Nybakken, 1992).

Pasang tertinggi terjadi ketika posisi matahari, bulan dan bumi sejajar sehingga gaya gravitasi bulan lebih kuat dari pada gaya sentrifugal sehingga air laut pada bagian bumi yang menghadap ke bulan mengalami pasang tertinggi. Hal yang sama juga terjadi pada bagian bumi yang berlawanan, hal ini disebabkan karena gaya gravitasi bulan lemah dan gaya sentrifugal lebih kuat akan menarik air laut menjauhi bumi. Sedangkan surut terendah terjadi diantara kedua daerah pasang tertinggi (Nybakken, 1992).

Pantai Bama terletak di kawasan Taman Nasional Baluran, Situbondo. Pantai Bama termasuk pantai yang landai dan berpasir putih serta terdapat formasi terumbu karang. Zona intertidal Pantai Bama mempunyai beberapa macam substrat antara lain berbatu, berpasir dan berlumpur. Luas zona intertidal Pantai Bama yaitu 300x220 m<sup>2</sup>. Pantai Bama memiliki tiga ekosistem yaitu ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang (Syarifuddin *et al.*, 2010).

## 2.7 Taman Nasional Baluran

Berdasarkan SK Menteri kehutanan No.279/Kpts.-VI/1997, tepat pada tanggal 23 Mei 1997 Taman Nasional Baluran ditetapkan sebagai area konservasi dengan luas area 25.000Ha. Kawasan Taman Nasional Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur. TN Baluran memiliki batas-batas wilayah sebelah utara Selat Madura, sebelah timur Selat Bali, sebelah selatan Sungai Bajulmati, Desa Wonorejo dan sebelah barat Sungai Klokoran, Desa Sumberanyar (Balai Taman Nasional Baluran, 2015).

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan konservasi Alam No : SK.228/IV-SET/2012 Tanggal 26 Desember 2012 Tentang Zonasi Taman Nasional Baluran telah ditetapkan pembagian zonasi dan masing-masing luasannya sebagai berikut :

- 1) Zona Inti Seluas 6.920,18 Ha (27,68%)
- 2) Zona Rimba Seluas 12.604,14 Ha (50,42%)
- 3) Zona Pemanfaatan Seluas 1.856,51 Ha (7,43%)
- 4) Zona Tradisional Seluas 1.340,21 Ha (5,36%)
- 5) Zona Khusus Seluas 738,19 Ha (2,95%)
- 6) Zona Perlindungan Bahari Seluas 1.174,96 Ha (4,70%)
- 7) Zona Rehabilitasi Seluas 365,81 Ha (1,46%)

Kawasan TN Baluran memiliki temperatur berkisar antara 27,2°C - 30,9°C, kelembaban udara 77 %, kecepatan angin 7 nots. Musim hujan pada bulan November-April, sedangkan musim kemarau pada bulan April-Oktober dengan curah hujan tertinggi pada bulan Desember-Januari (Balai Taman Nasional Baluran, 2015).

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur (Gambar 3.1). Penelitian dilakukan pada tanggal 31 Mei sampai 3 Juni 2015 dan saat air laut mencapai surut maksimal. Jenis dan jumlah Ophiuroidea yang ditemukan dicatat dan diidentifikasi langsung di lapangan dan di Laboratorium Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) Lembaga Pengetahuan Ilmu Indonesia (LIPI) Jakarta.



Gambar 3.1 Lokasi Pantai Bama TN Baluran (Google Earth, 2016).

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pensil 2B, penghapus, penggaris, kertas, papan alas, plot paralon ukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$ , mikroskop Leica MZ8, termometer batang, toples plastik, tali rafia, GPS (*Global Positioning System*) Garmin Etrex, meteran (*metline*), tisu, refraktometer Katago, pH meter Hanna, nampan plastik, kertas label dan kamera digital Sony 10 MP untuk mendokumentasikan spesimen Ophiuroidea segar yang ditemukan di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

Bahan yang digunakan adalah buku identifikasi Echinodermata Monograph of Shallow Water Indo-West Pasific Echinoderm (Clark dan Rowe, 1971), aquades,  $\text{MgCl}_2$  dan alkohol 70% (untuk mengawetkan spesimen Ophiuroidea).

### 3.3 Pengumpulan Data Penelitian

#### 3.3.1 Pemilihan Lokasi

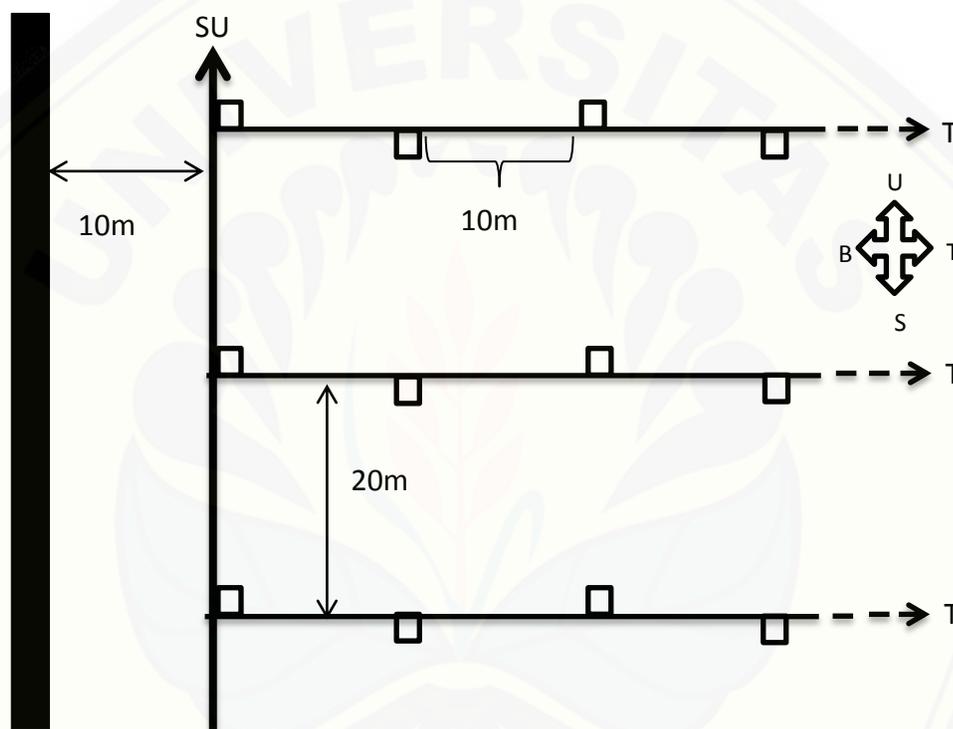
Penelitian ini dilakukan di zona intertidal tepatnya berjarak 10 m dari titik awal garis Pantai Bama dengan koordinat  $7^\circ 50' 40,71'' \text{s}$  dan  $114^\circ 27' 45,07'' \text{e}$  sampai titik koordinat akhir  $7^\circ 50' 33,13'' \text{s}$  dan  $114^\circ 27' 45,72'' \text{e}$ . Luas zona intertidal Pantai Bama adalah  $300 \times 220 \text{ m}^2$ .

#### 3.3.2 Pengambilan Data Biotik

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi metode transek ploting dengan ukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$  secara sistematis di sepanjang garis transek (Aziz, 1995). Metode ini menggunakan 15 transek dengan peletakan 263 plot secara terstruktur.

Cara pelaksanaannya yaitu diawali dengan menentukan sumbu utama (SU) sejajar dengan garis pantai dengan jarak 10 m antara sumbu utama dengan garis pantai. Selanjutnya membuat garis transek yang tegak lurus dengan sumbu utama dengan jarak antar transek 20 m. Pada masing-masing transek dilakukan ploting berselang seling dengan ukuran plot  $1 \times 1 \text{ m}^2$  dengan jarak antar plot 10 m (Gambar 3.2). Kemudian dilakukan pencatatan jenis dan jumlah Ophiuroidea yang ditemukan

dalam plot. Untuk keperluan identifikasi, setiap jenis yang ditemukan, diambil 1-2 spesimen lalu direndam dalam larutan alkohol 70%. Spesimen yang dibawa lalu diidentifikasi dengan mengacu pada buku identifikasi Echinodermata (Clark dan Rowe, 1971). Identifikasi spesimen dilakukan dengan mengamati dan mencatat morfologi Ophiuroidea yang meliputi warna dan bentuk *diskus sentral*, warna dan jumlah lengan, *oral shield*, *oral papila*, *dorsal arm plate* pada lengan (Clark, 1915).



Keterangan:

■ : Daratan

SU : Sumbu utama

T : Transek

□ : Plot 1x1 m<sup>2</sup>

Gambar 3.2 Skema peletakan plot di Pantai Bama TN Baluran

### 3.3.3 Pengambilan Data Abiotik

Faktor abiotik yang diamati adalah faktor fisik dan faktor kimia. Pengukuran data fisik meliputi pengamatan dan pencatatan jenis substrat dan suhu. Pengukuran data kimia berupa pH dan salinitas. Pengukuran suhu, pH, dan salinitas dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3x. Pengukuran data abiotik ini dilakukan pada plot 1, 5 dan kelipatannya pada tiap transek (ada 67 plot).

Pengamatan substrat dilakukan dengan dua cara yaitu penentuan substrat bertekstur keras dilakukan secara langsung dengan memegang substrat dan yang bertekstur tanah dilakukan dengan cara mengambil substrat satu genggam, diletakkan ke dalam gelas ukur 50 ml. Kemudian ditambahkan air sampai batas garis maksimal pada gelas ukur, dikocok, didiamkan satu malam.

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer batang. Pengukuran dilakukan dengan cara mencelupkan ujung termometer kedalam air laut, ditunggu selama 2 menit, kemudian dicatat hasil pengukuran.

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. pH meter dicelupkan ke permukaan air laut selama 2 menit, lalu diamati angka yang muncul pada layar monitor pH meter dan dicatat hasilnya. Pengukuran salinitas air laut dilakukan menggunakan refraktometer dengan cara meneteskan air laut pada kaca prisma dan dibaca skala yang ditunjukkan oleh alat tersebut.

## 3.4 Analisis Data Distribusi

### 3.4.1 Komposisi Jenis

Identifikasi Ophiuroidea yang dilengkapi dengan deskripsi morfologi dilakukan dengan acuan buku identifikasi Echinodermata (Clark dan Rowe, 1971) serta validasi identifikasi jenis dilakukan di Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI Jakarta.

Tabel 3.1 Komposisi Jenis Ophiuroidea di Pantai Bama

Bangsa	Suku	Marga	Jenis
--------	------	-------	-------

### 3.4.2 Pola Distribusi

Untuk menghitung pola distribusi populasi jenis bintang mengular dalam komunitas Ophiuroidea, maka digunakan indeks distribusi Morisita ( $I\delta$ ) (Krebs, 1989) dengan rumus sebagai berikut:

$$I\delta = n \left( \frac{\sum X^2 - \sum X}{(\sum X)^2 - \sum X} \right)$$

Keterangan:

$I\delta$  = Indeks distribusi morisita

$n$  = Jumlah seluruh plot

$\sum X$  = total dari jumlah individu  $i$  dalam plot

$(\sum X)^2$  = total kuadrat dari jumlah individu  $i$  dalam plot  $(X_1 + X_2 + \dots X_i)^2$

Pola distribusi ditentukan menggunakan kriteria sebagai berikut:

$I\delta < 1$ , pola distribusi cenderung merata

$I\delta = 1$ , pola distribusi cenderung acak

$I\delta > 1$ , pola distribusi cenderung berkelompok

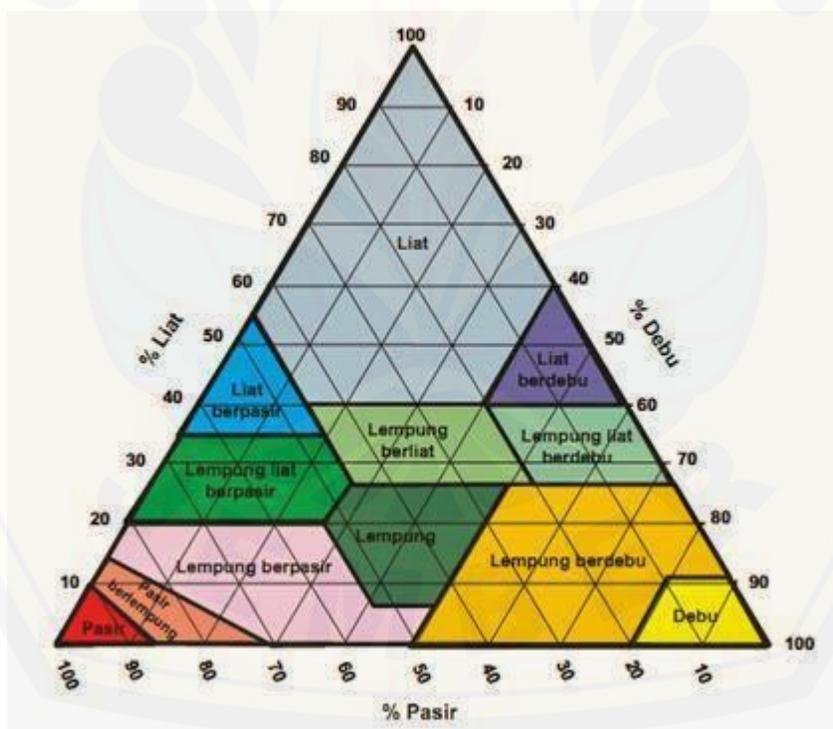
### 3.4.3 Data Abiotik

Data abiotik digunakan sebagai data pendukung dengan cara membuat rentangan skalanya. Data abiotik meliputi suhu, salinitas, pH dan substrat yang dianalisis secara deskriptif kualitatif.

Tabel 3.2 Data Abiotik

Transek	Plot	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Substrat
Rentang					

Penentuan substrat dilakukan dengan dua cara yaitu penentuan substrat karang dilakukan secara langsung dengan memegang substrat dan substrat lumpur atau tanah dengan menggunakan analisis segitiga Millar berdasarkan proporsi pasir, liat dan debu.



Gambar 3.3 Segitiga Millar (Lembaga Penelitian Tanah, 1979).

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran dapat disimpulkan bahwa ditemukan Ophiuroidea sebanyak 148 individu yang terdiri atas satu bangsa, dua suku, empat marga dan enam jenis yaitu *Ophioplocus imbricatus*, *Ophiarthrum pictum*, *Ophiomastix annulosa*, *Ophiocoma schoenleinii*, *Ophiarthrum elegans*, *Ophiocoma scolopendrina*. *O. pictum* merupakan jenis Ophiuroidea yang paling banyak ditemukan di Pantai Bama sedangkan *O. imbricatus* ditemukan paling sedikit. Indeks pola distribusi setiap jenis Ophiuroidea lebih dari satu yang menunjukkan Ophiuroidea mempunyai pola distribusi mengelompok.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pola distribusi dan kelimpahan Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran dengan menggunakan metode pemetaan atau jelajah yang dilakukan secara berkelanjutan dan berkala sehingga dapat diketahui perubahan pola distribusi dan kelimpahan Ophiuroidea. Serta jarak plot diperpendek untuk mendapatkan data yang variatif.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aziz, A. 1991. Beberapa Catatan Tentang Bintang Mengular (Ophiuroidea) Sebagai Biota Bentik. *Jurnal Oseana*. Vol. XVI (1): 13-22.
- Aziz, A. 1995. *Beberapa Catatan Mengenai Fauna Ekhinodermata Dari Lombok*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Aziz, A. 1996. Fauna Ekhinodermata Dari Rataan Terumbu Karang Pulau-Pulau Derawan, Kalimantan Timur. *Pesisir dan Pantai Indonesia VI*.
- Aziz, A. dan Darsono. 1987. Fauna Ekhinodermata Dari Pulau-Pulau Karimunjawa, jepara. *Ilmu Kelautan*. Vol. VI (14): 83-87.
- Balai Taman Nasional Baluran. 2015. Taman Nasional Baluran “ Secuil Afrika di Jawa” (Sekilas Potensi Wisata Taman Nasional Baluran). [Serial on line]. <http://balurannationalpark.web.id/profil-taman-nasional-baluran/>. [Diakses tanggal 02 Maret 2015].
- Birkeland, C. 1989. *The Influence Of Echinoderm On Coral Reef Communities*. In: Jangoux, M. and Lawrence, J.M. (Eds.) *Echinoderm Nutrition*. A.A. Balkema Pub. Rotterdam : 79 p.
- Clark, H.L. 1915. *Catalogue Of Recent Ophiuroidea*. Cambridge: Printed For The Museum.
- Clark, H.L. dan Rowe, F.W.E. 1971. *Monograph Of Shallow Water Indo-West Pacific Echinoderm*. London: Trustees Of The British Museum Zoology.
- Dominggus, H. dan Ernawati, W. 2002. *Koleksi Filum Echinodermata Dan Kelas Ophiuroidea (Bintang Laut Mengular) Dalam Ruang Koleksi Basah Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Jakarta: Bidang Sumberdaya Laut Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Dominggus, R., Gofur, A., dan Sutomo, H. 2008. Hubungan Faktor Fisik-Kimia Lingkungan Dengan Keanekaragaman Echinodermata Pada Daerah Pasang Surut Pantai Kairatu. *MIPA*. Vol. XXIII (1): 77-85.

- Emson, R.H. dan Wilkie, I.C. 1984. An apparent instance of recruitment following sexual reproduction in the flssiparous brittlestar *Ophiactis savignyi* Muller & Troschel. /. *Exp. Mar. Biol. Ecol.* 11 : 23-28.
- Fell, H.B. 1966. *The ecology of ophiu-roids. In : Treatise on Invertebrate Paleontology (Moore R.C. ed.) Part U, Echinodermata 3(1).* Kansas: University Kansas Press.
- Gage, J.D dan Tyler, P.A. 2002. *Deep Sea Biology: A Natural History Of Organism At The Deep Sea Floor.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Google Earth. 2016. Pantai Bama Taman Nasional Baluran. [Serial on line]. <http://www.earth.google.com>. [Diakses tanggal 02 Maret 2016].
- Guille, A. 1979. *Les Ophiurides des marges continentales de la region Phi-lippines-Indonesie distribution bathy-metrique et etagement.* Brussels: Coll. Europ. Echino.
- Keeton, W.T. 1967. *Biological Science.* New York: Norton and Company, Inc.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahnya.* Bandung: CV Penerbit Diponegoro.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology.* New York: Harper Collins Publisher, Inc.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1979. *Penuntun Analisa Fisika Tanah.* Bogor: Lembaga Penelitian Tanah.
- Minarputri, N., Moehammadi, N., dan Irawan, B. 2012. The Profile of Bama Beach Based on The Substrate, The Presence of Seagrass, Coral Lifeform, and Echinodermata. *Berk: Penel Hayati.* 17: 205-210.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara.* Jakarta: Djambatan.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology. Third Edition.* Chicago: R.R Donnelley & Sons Company.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology.* Toronto: Sounders.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar Dasar Ekologi Edisi Ketiga.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pechenik, J.A. 1991. *Biology of invertebrates.* Iowa: Wm. C. Brown Publishers.

- Pemberton, S.G dan Frey, R.W. 1984. *Quantitative Methods In Ichnology: Spatial Distribution Among Population*. Lethaia
- Radiopoetro. 1996. *Zoologi*. Jakarta: Erlangga.
- Susetiono. 2004. *Fauna Padang Lamun Tanjung Merah Selat Lembeh*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI.
- Susetiono dan Yusron, E. 2004. Komposisi Spesies Ekhinodermata Di Perairan Tanjung Pai Padaido, Biak Numfor-Papua. *Jurnal Perikanan*. Vol. VIII (2): 282-289.
- Supono. 2012. Bintang Mengular (Ophiuroidea) di Ekosistem Terumbu Karang. *Jurnal Oseana*. Vol. XXXVII (7). 1-6.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam Di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Syarifuddin, S., Aunurohim, Abdulgani, N. 2010. *Distribusi Ikan Karang di Pantai Bama Taman Nasional Baluran Jawa Timur*. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- Verma. 2005. *Invertebrates Protozoa To Echinodermata*. Phapamau: Alpha Science International Ltd.
- Wardani, I. 2014. Keanekaragaman Jenis Ophiuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Warner, G.F. 1971. On the Ecology of a dense bed of the brittlestar *Ophiothrix fragilis*. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*. 51: 267-282.
- Welch, D.S. 1952. *Limnology*. New York: Mc Graw-Hill Book Co. Inc.

Lampiran 1. Peletakan Plot di Pantai Bama



**Lampiran 2. Faktor Abiotik Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional  
Baluran**

**Hari/Tanggal: Minggu-Kamis/31 Mei – 3 Juni 2015**

<b>Transek</b>	<b>Plot</b>	<b>pH</b>	<b>Suhu (°C)</b>	<b>Salinitas (‰)</b>	<b>Substrat</b>
1	1	7,8	28	31	pasir berlumpur
	5	8,1	31	32	pasir berlumpur
	10	7,6	31	31	pasir berkarang
	15	8	30,5	32	pasir berkarang
	18	7,9	29,5	34	pasir berkarang
2	1	8,3	29,5	32	pasir berkarang
	5	7,6	29,8	31	pasir berkarang
	10	7,2	30,2	32	pasir
	17	7,6	30,5	32	pasir
3	1	7,9	29	32	pasir
	5	7,5	28,9	31	pasir
	10	7,8	28,8	32	pasir berkarang
	18	7,3	28,5	32	pasir berkarang
4	1	7,5	31,5	31	pasir
	5	7,9	31	32	pasir
	10	8	30,5	32	pasir
	15	7,9	30,6	33	pasir berkarang
	22	7,8	30,6	32	pasir berkarang
5	1	7,5	30,6	32	pasir berkarang
	5	7,8	30,8	32	pasir berkarang
	10	7,5	30,5	32	pasir berkarang
	15	7,7	30,9	32	pasir
	21	8	31,5	32	pasir
6	1	7,3	31,3	32	pasir
	5	7,7	30,8	31	pasir
	10	7,6	29,8	32	pasir berkarang
	14	7,5	29	32	pasir berkarang
7	1	7,5	29	31	pasir berkarang
	5	7,8	29,2	32	pasir berkarang
	10	8	29,7	32	pasir
	14	7,3	29,9	32	pasir
8	1	7,8	29,7	32	pasir berlumpur
	5	8	29,5	31	pasir berlumpur
	10	7,9	29,2	32	pasir berlumpur
	12	7,7	29,9	32	pasir
9	1	7	28,7	32	pasir

Transek	Plot	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Substrat
	5	7,3	29,2	32	pasir berlumpur
	10	7,7	29,3	31	lumpur
10	1	8	31,3	32	lumpur
	5	7,8	31	32	lumpur
	15	8	30,9	31	pasir berlumpur
	20	7,9	29,8	32	pasir berlumpur
	22	7,7	29,5	32	pasir berkarang
11	1	7,8	29,5	32	pasir berkarang
	5	8,1	29,8	32	pasir berkarang
	10	8,3	29,7	31	pasir
	15	7,8	29,8	32	pasir
	21	7,7	30	32	pasir berlumpur
12	1	7,8	29,9	31	pasir berlumpur
	5	8	29,5	32	pasir
	10	8,2	29,7	32	pasir
	15	7,3	29,5	31	pasir berkarang
	20	7,7	29,2	32	pasir berkarang
	23	7,8	29,3	33	pasir berkarang
13	1	7,3	29,4	32	pasir berkarang
	5	6,9	29,3	32	pasir berkarang
	10	7,2	29,5	31	pasir berlumpur
	15	7,1	29,4	32	lumpur
	21	7,4	29,3	33	batu
14	1	7,3	29,2	32	batu
	5	6,8	29	32	pasir berlumpur
	10	6,8	29,3	31	pasir berlumpur
	15	7,3	29,7	33	pasir berkarang
15	1	7,7	29,2	32	pasir berlumpur
	5	7,5	29,3	32	pasir berlumpur
	10	7,2	29,1	33	lumpur
	14	7,3	29	32	lumpur
Rentang		6,8-8,3	28-31,5	31-34	

**Lampiran 3. Indeks Pola Distribusi Morisita**

Jenis	$X^2$	$(X)^2$	$X^2-X$	$(X)^2-X$	$X^2-X/(X)^2-X$	Iδ
<i>Ophiarthrum pictum</i>	147	4225	82	4160	0,020	5,184
<i>Ophiomastix annulosa</i>	83	2209	36	2162	0,017	4,379
<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	23	225	8	210	0,038	10,019
<i>Ophiarthrum elegans</i>	13	81	4	72	0,056	14,611
<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	11	49	4	42	0,095	25,048
<i>Ophioplocus imbricatus</i>	7	25	2	20	0,1	26,300

**Lampiran 4. Surat Validasi Identifikasi Ophiuroidea**



**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](mailto:humas@oseanografi.lipi.go.id)

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : B-2274/IPK.2/LT.02/VI/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

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

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Zaenal Mahmudi  
NIM : 111810401050  
P. Tinggi : Universitas Jember

Telah selesai melakukan Kegiatan Identifikasi Ophiuroidea, yang dilakukan pada tanggal 8 - 9 Juni 2015, dengan dibantu staf peneliti kami Sdri. Ismiliana Wirawati. M.Si. dengan hasil sebagai berikut :

1. Spesimen 1 : *Ophioplocus imbricatus* (Müller & Troschel, 1842)
2. Spesimen 3 dan 2 : *Ophiarthrum pictum* (Müller & Troschel, 1842)
3. Spesimen 4 dan 5 : *Ophiomastix annulosa* (Lamarck, 1816)
4. Spesimen 6 : *Ophiocoma schoenleinii* Müller & Troschel, 1842
5. Spesimen 7 : *Ophiarthrum elegans* Peters, 1851
6. Spesimen 8 dan 9 : *Ophiocoma scolopendrina* (Lamarck, 1816)

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

Jakarta, 24 Juni 2015

Plh

Kepala, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI



Dr. Dirhamsyah. M.A.

Lampiran 5. Tabel Hasil Pengamatan Jumlah Jenis Ophiuroidea

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
1	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
2	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	2	0	0	0	0	1
	17	0	1	1	0	0	0	0
	18	0	2	2	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
3	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	2	0	2
	12	1	0	0	0	0	0	1
	13	0	0	3	0	0	0	3
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	2	1	0	0	0	3
	16	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	2	2	0	0	0	4
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	1	0	0	0	0	0	1
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	2	0	0	0	2
	15	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
4	17	0	2	0	0	0	0	2
	18	0	0	1	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	1	0	0	0	1
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	2	0	0	0	2
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	2	0	0	0	0	2
	16	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	1	0	0	0	0	1
	18	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	2	1	0	0	0	3
	20	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	1	0	0	0	2	3
	22	0	2	0	0	0	2	4
5	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
6	16	0	0	2	0	2	0	4
	17	1	0	0	0	0	0	1
	18	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	1	0	0	0	1	2
	21	0	1	1	0	1	0	3
	22	0	2	0	2	0	1	5
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
7	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	2	2	0	0	0	4
	14	0	3	0	2	0	0	5
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
8	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	4	3	0	0	0	7
	13	0	1	0	0	0	1	2
	14	0	3	0	0	0	0	3
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
9	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	2	0	0	0	0	2
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	1	0	0	1
	21	0	3	1	0	0	0	4

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
11	22	0	3	2	0	0	0	05
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	1	0	0	0	1
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	1	0	0	0	1
12	0	3	0	0	0	0	3	

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	2	2	2	0	1	0	7
	16	0	1	0	0	0	0	1
	17	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	1	0	0	0	1
	19	0	0	0	0	0	1	1
	20	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	2	2
12	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	2	0	0	0	2
	17	0	0	1	0	0	0	1

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
13	18	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	1	0	0	0	0	1
	20	0	0	1	0	0	0	1
	21	0	2	0	0	0	0	2
	22	0	2	2	0	0	1	5
	23	0	3	1	1	0	2	7
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	1	0	0	0	1
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	1	0	0	1
	20	0	2	2	0	0	1	5

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
14	21	0	2	1	0	1	0	4
	1	0	2	0	0	0	0	2
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
15	13	0	0	1	0	0	0	1
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	1	2	0	0	0	3
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	

Transek	Plot	<i>Ophioplocus imbricatus</i>	<i>Ophiarthrum pictum</i>	<i>Ophiomastix annulosa</i>	<i>Ophiocoma schoenleinii</i>	<i>Ophiarthrum elegans</i>	<i>Ophiocoma scolopendrina</i>	Jumlah
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>5</b>	<b>65</b>	<b>47</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>148</b>

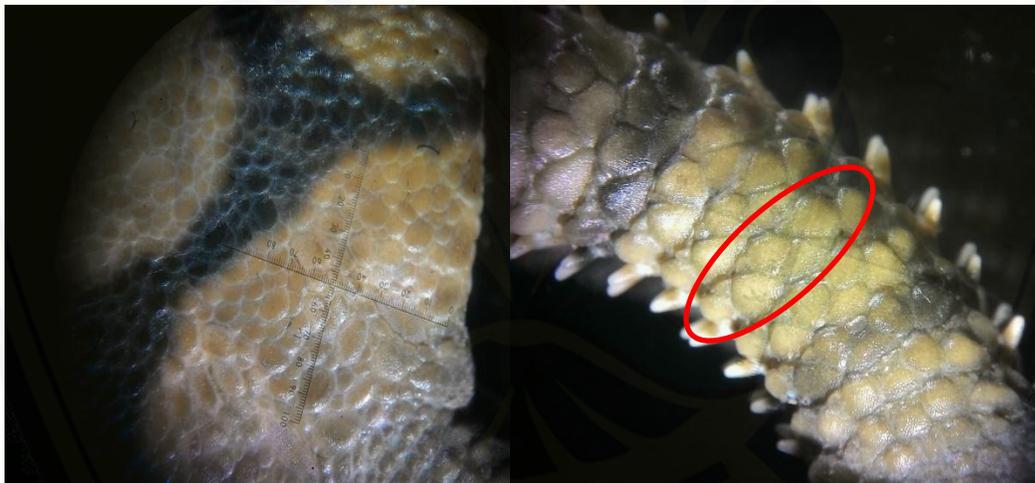
Keterangan :

Jumlah total plot 263 plot

**Lampiran 6. Deskripsi Ophiuroidea**1. *Ophioplocus imbricatus* (Muller & Troschel, 1842)

(a)

(b)



(c)

(d)

Keterangan: (a) Bagian aboral, (b) Bagian oral, (c) Permukaan aboral, (d) *Dorsal arm plate* (dokumentasi pribadi).

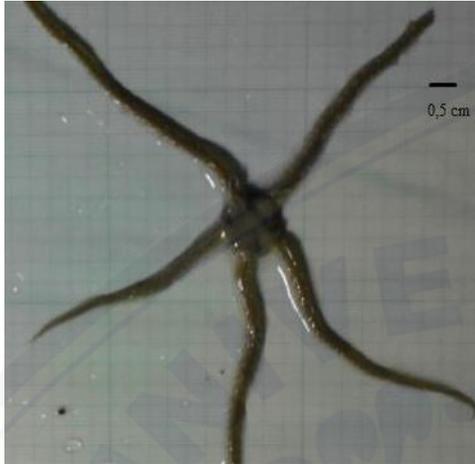
Kelas : Ophiuroidea  
Bangsa : Ophiurida  
Suku : Ophiuridae  
Marga : Ophioplocus  
Jenis : *Ophioplocus imbricatus* (Muller & Troschel, 1842)

*Ophioplocus imbricatus* yang ditemukan berjumlah 5. *O. Imbricatus* memiliki lima lengan sederhana yang tidak bercabang. Warna diskus sentral bagian aboral yaitu coklat dengan garis hitam yang berbentuk lingkaran. Bentuk diskus sentral menyerupai cakram segilima. Permukaan diskus sentral bagian aboral tidak ditutupi apapun atau telanjang. *Oral papila* tumbuh pada setiap sisi rahang dan pada ujung rahang terdapat *single papilla* (1 *tooth papilla*). Warna lengan bagian aboral yaitu coklat dengan motif garis hitam. *Plate* pada lengan bagian aboral berfragmen. *Oral shield* terlihat jelas. Duri pada lengan memiliki ukuran yang pendek.

## 2. *Ophiarthrum pictum* (Muller & Troschel, 1842)

Kelas : Ophiuroidea  
Bangsa : Ophiurida  
Suku : Ophiocomidae  
Marga : Ophiarthrum  
Jenis : *Ophiarthrum pictum* (Muller & Troschel, 1842)

*Ophiarthrum pictum* yang ditemukan berjumlah 65. *O. Pictum* mempunyai lima lengan sederhana tidak bercabang. Lengan dan diskus sentral bagian aboral memiliki motif bergaris belang. *Plate* terlihat jelas pada lengan. diskus sentral berbentuk cakram segilima. Permukaan diskus sentral aboral tidak ditutupi apapun atau telanjang dan berlendir. Pada bagian oral diskus sentral terdapat *oral papila* di rahang dan ujung rahang terdapat sekelompok *tooth papilla*. *Oral shield* terlihat jelas. Setiap lengan mempunyai panjang duri yang sama.



(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan: (a) Bagian aboral, (b) Bagian oral, (c) *Dorsal arm plate* (dokumentasi pribadi), (d) *Oral papilla* (Clark dan Rowe, 1971:93).

### 3. *Ophiomastix annulosa* (Lamarck, 1816)

Kelas : Ophiuroidea

Bangsa : Ophiurida

Suku : Ophiocomidae

Marga : *Ophiomastix*

Jenis : *Ophiomastix annulosa* (Lamarck, 1816)

*Ophiomastix annulosa* (Lamarck, 1816) yang ditemukan berjumlah 47. *O. annulosa* (Lamarck, 1816) mempunyai lima lengan sederhana yang tidak bercabang. *Plate* terlihat jelas pada lengan. Diskus sentral berbentuk cakram segilima. Warna diskus sentral yaitu merah tua. Permukaan aboral diskus sentral terdapat *spine*. Pada bagian oral diskus sentral terdapat *oral papila* di rahang dan ujung rahang terdapat sekelompok *tooth papilla*. *Oral shield* terlihat jelas. Warna duri pada lengan yaitu abu-abu dan motif lingkaran hitam.



(a)

(b)

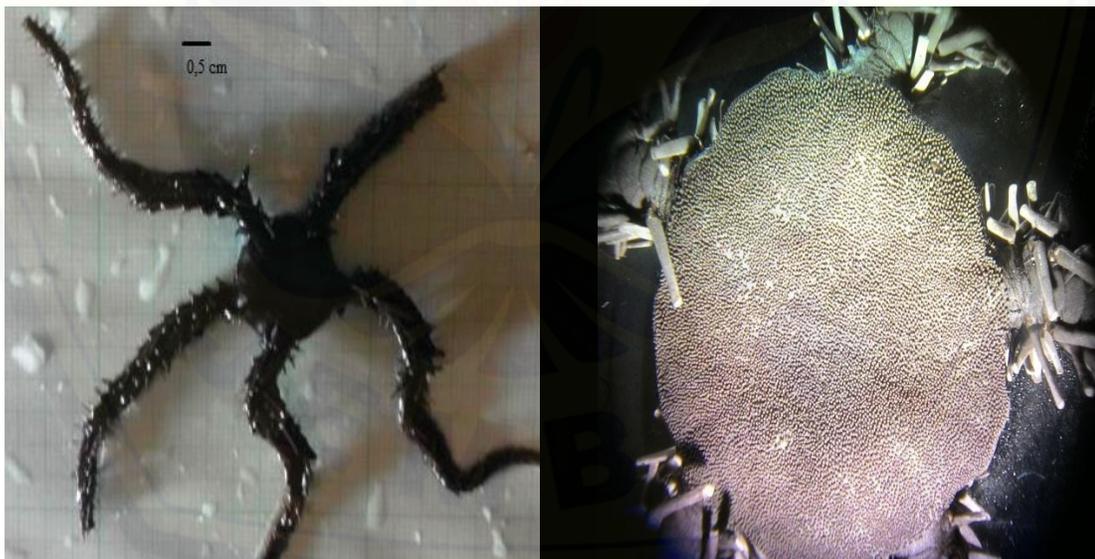


(c)

(d)

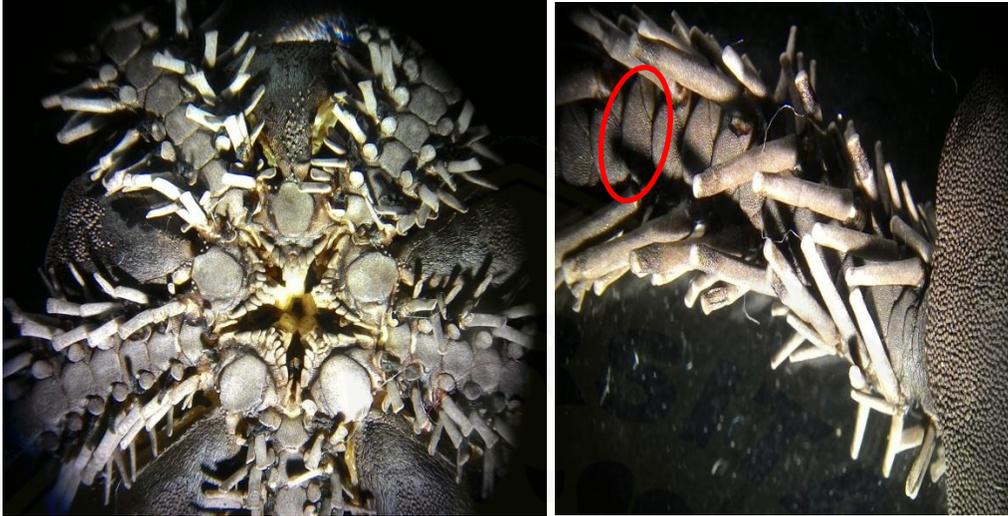
Keterangan: (a) Bagian aboral, (b) Bagian oral, (c) Permukaan aboral, (d) *Dorsal arm plate* (dokumentasi pribadi).

4. *Ophiocoma schoenleinii* (Muller & Troschel, 1842)



(a)

(b)



(c)

(d)

Keterangan: (a) Bagian aboral, (b) Permukaan aboral, (c) Bagian oral, (d) *Dorsal arm plate* (dokumentasi pribadi).

Kelas : Ophiuroidea

Bangsa : Ophiurida

Suku : Ophiocomidae

Marga : Ophiocoma

Jenis : *Ophiocoma schoenleinii* (Muller & Troschel, 1842)

*Ophiocoma schoenleinii* (Muller & Troschel, 1842) yang ditemukan berjumlah 7. *O. schoenleinii* (Muller & Troschel, 1842) mempunyai lima lengan sederhana yang tidak bercabang. *Plate* pada lengan terlihat jelas. Diskus sentral berbentuk bulat. Warna diskus sentral seragam pada bagian oral dan aboral yaitu hitam gelap. Diskus sentral bagian aboral ditutupi oleh granula tebal dan bulat. Pada bagian oral diskus sentral terdapat *oral papila* di rahang dan ujung rahang terdapat sekelompok *tooth papila*. *Oral shield* terlihat jelas.

5. *Ophiarthrum elegans* (Peters, 1851)

Kelas : Ophiuroidea

Bangsa : Ophiurida

Suku : Ophiocomidae

Marga : Ophiarthrum

Jenis : *Ophiarthrum elegans* (Peters, 1851)

*Ophiarthrum elegans* (Peters, 1851) yang ditemukan berjumlah 9. *O. elegans* (Peters, 1851) mempunyai lima lengan sederhana yang tidak bercabang. *Plate* pada lengan terlihat jelas. diskus sentral berbentuk bulat. Permukaan diskus sentral tidak ditutupi apapun atau telanjang. Diskus sentral aboral berwarna hitam dan pinggirnya berwarna kuning keemasan. Pada bagian oral diskus sentral terdapat *oral papila* di rahang dan ujung rahang terdapat sekelompok *tooth papila*. *Oral shield* terlihat jelas. Duri pada lengan memiliki pola seperti belang atau bercak-bercak.



(a)

(b)



(c)

(d)

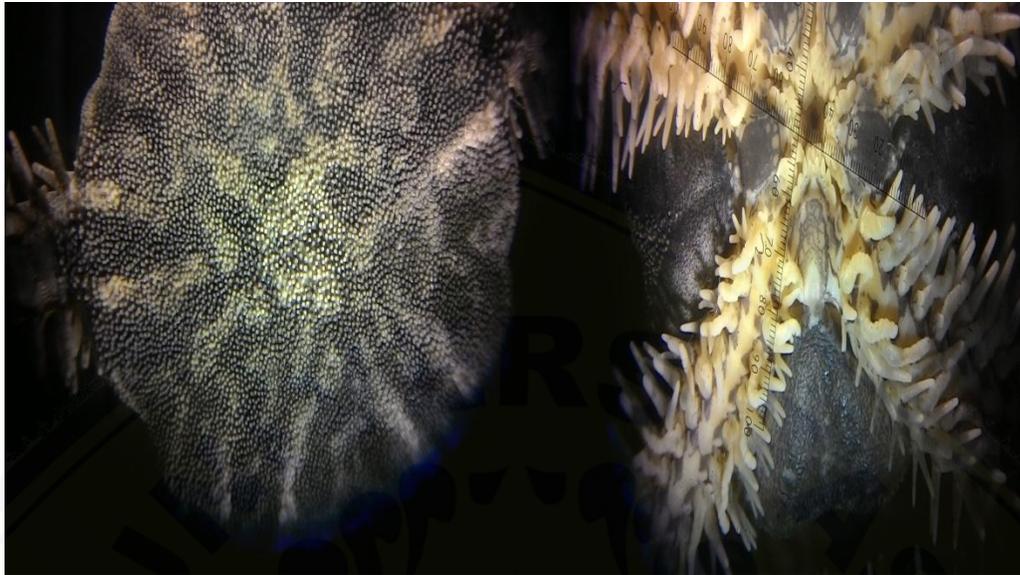
Keterangan: (a) Bagian aboral (b) Permukaan aboral (c) Bagian oral (d) *Dorsal arm plate* (dokumentasi pribadi).

6. *Ophiocoma scolopendrina* (Lamarck, 1816)



(a)

(b)



(c)

(d)

Keterangan: (a) Bagian aboral, (b) dan (d) Bagian oral, (c) Permukaan aboral (dokumentasi pribadi).

Kelas : Ophiuroidea

Bangsa : Ophiurida

Suku : Ophiocomidae

Marga : Ophiocoma

Jenis : *Ophiocoma scolopendrina* (Lamarck, 1816)

*Ophiocoma scolopendrina* (Lamarck, 1816) yang ditemukan berjumlah 15. *O. scolopendrina* (Lamarck, 1816) mempunyai lima lengan sederhana yang tidak bercabang. *Plate* pada lengan terlihat jelas. diskus sentral berbentuk cakram segilima. Diskus sentral pada bagian aboral berwarna hitam dengan motif garis coklat dan bagian oral berwarna lebih pucat dibandingkan bagian aboral. diskus sentral bagian aboral ditutupi oleh granula tebal dan bulat. Pada bagian oral diskus sentral terdapat *oral papila* di rahang dan ujung rahang terdapat sekelompok *tooth papila*. *Oral shield* terlihat jelas. Duri lengan paling atas biasanya tebal dan berbentuk seperti cerutu atau silindris.