



**PENGHITUNGAN ANGGOTA KELAS OPHIUROIDEA KETIKA
AIR PASANG DI ZONA INTERTIDAL PANTAI PANCUR
TAMAN NASIONAL ALAS PURWO**

SKRIPSI

Oleh

**FIKE NABILLA BALQIS
NIM 131810401039**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGHITUNGAN ANGGOTA KELAS OPHIUROIDEA KETIKA
AIR PASANG DI ZONA INTERTIDAL PANTAI PANCUR
TAMAN NASIONAL ALAS PURWO**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Fike Nabilla Balqis
131810401039**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibunda Fatma Nur Widyawati dan Ayahanda Arif Wahyudi tercinta, terimakasih atas segala limpahan doa, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran mendidik serta dukungan yang tiada henti;
2. keluarga besar tercinta yang telah memberi doa, motivasi, dan dukungan;
3. guru-guruku TK Tunas Mulia, SDN 4 Penganjuran, SMPN 1 Banyuwangi, SMAN 1 Glagah yang telah mendidik dan membagikan ilmunya;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

“Appreciate what you have done”

(Anonymous)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fike Nabilla Balqis

NIM : 131810401039

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Konsistensi Hasil Penghitungan Ophiuroidea Ketika Air Pasang Di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo" adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini didanai dengan sumber dana mandiri tidak dapat dipublikasikan tanpa ijin dari pihak yang mendanai. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Juli 2017

Yang Menyatakan,

Fike Nabilla Balqis

NIM 131810401039

SKRIPSI

**PENGHITUNGAN ANGGOTA KELAS OPHIUROIDEA KETIKA
AIR PASANG DI ZONA INTERTIDAL PANTAI PANCUR
TAMAN NASIONAL ALAS PURWO**

Oleh

Fike Nabilla Balqis
NIM 131810401039

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Rendy Setiawan, S.Si, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Penghitungan Anggota Kelas Ophiuroidea Ketika Air Pasang Di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo**”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Dr.Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd
NIP 195805281988021002

Rendy Setiawan, S.Si, M.Si
NIP 198806272015041001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Retno Wimbaningrum, M.Si
NIP 196605171993022001

Dra. Mahriani, M.Si
NIP 195703151987022001

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D
NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Penghitungan Anggota Kelas Ophiuroidea Ketika Air Pasang Di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo; Fike Nabilla Balqis; 131810401039; 2017; 25 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo (TNAP) memiliki tipe habitat pantai berbatu dengan substrat berupa batuan keras dan berlubang-lubang. Pantai Pancur memiliki panjang pantai $\pm 1,7$ km dan lebar ± 120 m serta luas area pantai mencapai ± 146.200 m² (Setiawan *et al.*, 2013). Pada pantai tersebut Ophiuroidea ditemukan bersembunyi di dalam lubang batu yang berdiameter antara 3-5cm. Lubang batu tersebut digunakan sebagai tempat berlindung Ophiuroidea dari predator dan gelombang ombak yang besar (Turon *et al.*, 2000).

Studi pendahuluan pada pengamatan Ophiuroidea di Pantai Batu Lawang ketika air surut sulit ditemukan. Sebaliknya, Ophiuroidea dapat ditemukan dengan mudah ketika air mulai pasang dan di wilayah yang selalu tergenang. Respon kemunculan Ophiuroidea terhadap pasang berkaitan dengan perilaku makan Ophiuroidea yaitu deposit *feeding*, suspensi *feeding* dan *surface film feeding* (SFF) (Chartock, 1983; Oak dan Scheibling, 2005).

Berdasarkan referensi tersebut perlu dilakukan penelitian terhadap konsistensi kemunculan Ophiuroidea dalam suatu plot sampel ketika pasang mulai naik. Penghitungan Ophiuroidea dilakukan beberapa kali ulangan untuk mendapatkan konsistensi jumlah individu pada satu area plot sampel. Konsistensi jumlah individu yang didapatkan dari beberapa kali pengulangan menggambarkan seberapa akurat metode penghitungan individu Ophiuroidea yang diharapkan dapat mewakili semua jumlah individu dalam plot sampel. Penghitungan Ophiuroidea yang tepat sangat penting untuk menghitung distribusi dan kepadatan spesies Ophiuroidea.

Penelitian telah dilakukan pada bulan Januari 2017. Penelitian dilakukan di Pantai Pancur sebanyak lima kali pengambilan sampel. Metode yang digunakan adalah metode *Purposive Sampling* dengan jumlah plot sebanyak enam yang

berukuran 1x1m. Pengambilan data dilakukan pada plot yang sama dengan menghitung Ophiuroidea ketika kedalaman air pasang naik dari 0-12 cm. Setiap plot diambil foto dan salah satu plot divideo sebagai dokumentasi. Sampel Ophiuroidea diambil pada pengulangan terakhir lalu dibius dengan $MgCl_2$ 0,1% dan diawetkan dengan alkohol 70 %. Data abiotik yang diukur yaitu suhu, pH, salinitas, dan substrat. Pengambilan data abiotik dilakukan pada lokasi I dan II setiap pengulangan dan komposisi substrat dicatat pada setiap plot. Selanjutnya masing-masing plot pada penelitian ini dianalisis data menggunakan uji T satu sampel dengan menggunakan standar rata-rata plot.

Hasil yang didapat adalah penghitungan Ophiuroidea di Pantai Pancur sebanyak lima kali pengulangan pada plot yang sama ketika pasang rendah didapatkan hasil tidak berbeda nyata. Penghitungan Ophiuroidea di Pantai Pancur stabil pada semua plot. Kemunculan Ophiuroidea dipicu oleh naiknya permukaan air laut oleh pasang pertama yang datang membawa nutrisi pada lapisan buihnya. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu penghitungan Ophiuroidea di zona intertidal berbatu Pantai Pancur TN alas purwo memberikan jumlah yang konsisten dalam setiap plot dan tidak berbeda signifikan pada setiap pengulangan.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Penghitungan Anggota Kelas Ophiuroidea Ketika Pasang Di Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

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

1. Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Rendy Setiawan, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Dr. Retno Wimbaningrum, M.Si., selaku Dosen Penguji I dan Dra. Mahriani, M.Si., selaku Dosen Penguji II, yang telah membantu memberikan saran serta kritik dalam penulisan skripsi ini;
3. Drs. Siswanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Adikku Ahmad Alie Fikrie, dan keluarga besarku terimakasih atas limpahan kasih sayang, pengorbanan, motivasi dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
5. rekan kerja selama penelitian Nursary Nurul Syamsi, Sanuri, Yudi Pramana dan Arif Alfarizi terima kasih atas kekompakan dan kerjasamanya, kalian partner kerja sekaligus keluarga baru yang tidak akan pernah tergantikan;
6. sahabat-sahabatku Erike Nasyah Herman, Nursary Nurul Syamsi, Ida Nur Aini, Astin, Cahaya, Kholila, Aida, Anggren, Fresha, Alfian, Roby, Fatimah, Yenny Febriana, Maulfy, Lidia, Elok dan Daniar terima kasih atas segala bantuan, doa, masukan serta semangat yang kalian berikan kepada penulis,

terima kasih untuk kalian yang rela mendengarkan keluh kesah penulis selama menyusun skripsi;

7. teman-teman tercinta angkatan 2013 Jurusan Biologi Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu;
8. semua pihak yang telah memberikan sumbangan tenaga, semangat, dan pikiran yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis dalam kelancaran penulisan skripsi ini.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 21 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo	4
2.2 Kelas Ophiuroidea	4
2.3 Perilaku Makan Ophiuroidea	9
2.4 Siklus Pasang Surut	12
2.5 Zona Intertidal	13

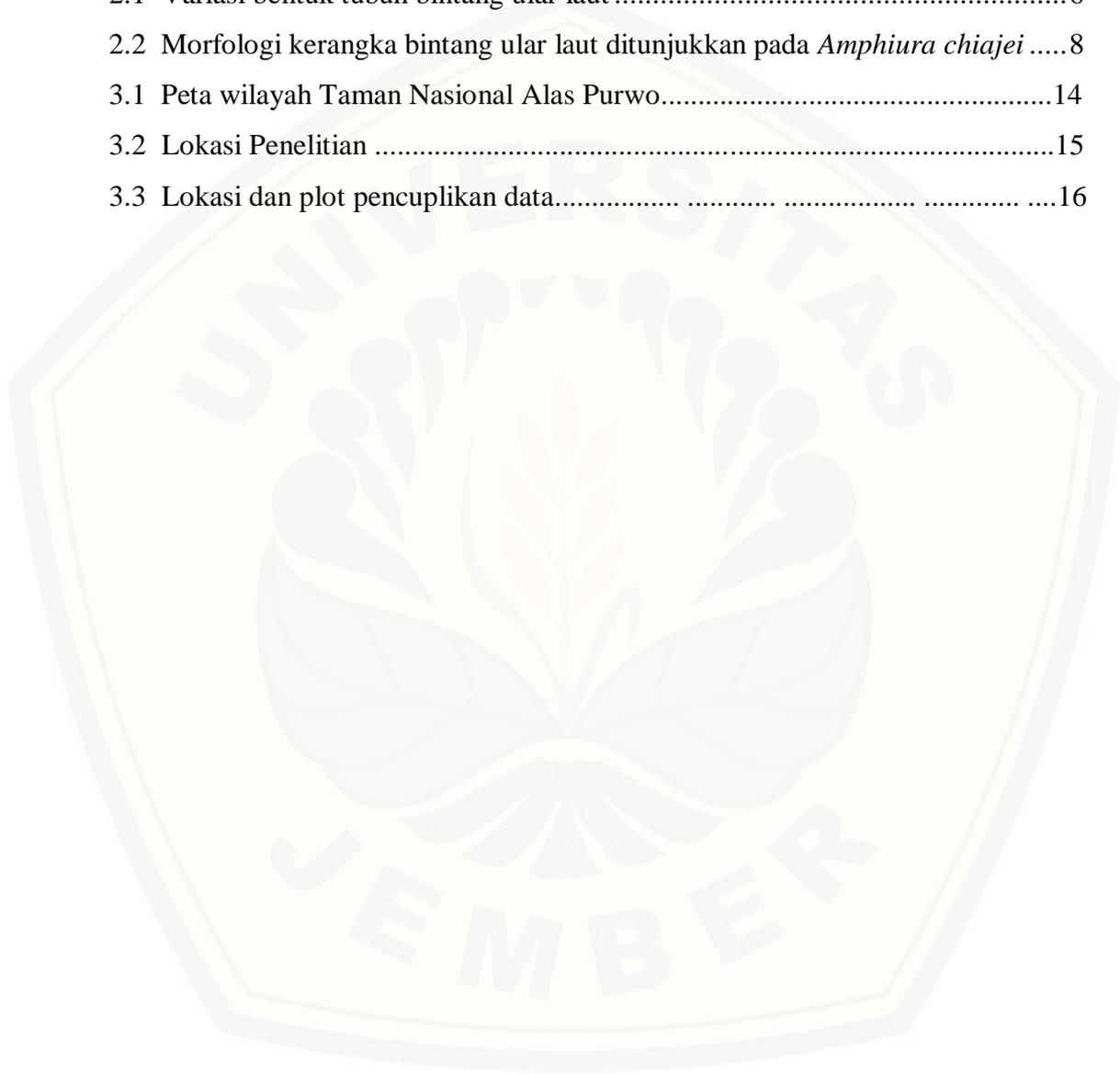
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Bahan	15
3.3 Pengumpulan Data Penelitian	16
3.3.1 Teknik Pencuplikan Data	16
3.3.2 Pengambilan Data Biotik	17
3.3.3 Pengambilan Data (Pendukung) Abiotik	17
3.4 Analisis Data	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hubungan pasang surut dan jumlah Ophiuroidea di Pantai Pancur	19
4.2 Hubungan pasang dan perilaku makan Ophiuroidea	22
4.3 Video <i>Surface Film Feeding</i> , <i>Deposit Feeding</i> dan <i>Suspensi Feeding</i>	23
BAB 5. PENUTUP	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Macam makanan berbagai jenis Ophiuroidea.....	10
2.2 Klasifikasi tingkat paparan dan perilaku makan <i>Ophiocoma scholopendrima</i>	11
3.1 Hasil penghitungan Ophiuroidea pada setiap plot.....	17
3.2 Pengukuran data lingkungan abiotik.....	18
4.1 Penghitungan jumlah individu Ophiuroidea di Pancur lokasi I dan II.....	19
4.2 Penghitungan SFF ketika pasang pertama di Pantai Pancur lokasi I,II dan daerah tubir pada 15 januari sore.....	22
4.3 Penghitungan jumlah individu Ophiuroidea dan SFF yang terjadi di Pancur lokasi I dan II.....	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Variasi bentuk tubuh bintang ular laut	6
2.2 Morfologi kerangka bintang ular laut ditunjukkan pada <i>Amphiura chiajei</i>	8
3.1 Peta wilayah Taman Nasional Alas Purwo.....	14
3.2 Lokasi Penelitian	15
3.3 Lokasi dan plot pencuplikan data.....	16



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Jenis Ophiuroidea yang ditemukan di Pantai Pancur	28
B. Hasil uji T satu sampel dengan standar rata-rata plot	29
C. Tabel penghitungan jumlah Ophiuroidea di Pantai Batu Lawang 14 Januari sore	32
D. Plot lokasi I dan II pantai Pancur.....	33
E. Plot tubir Pantai Pancur.....	34

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo (TNAP) terletak pada koordinat 8°40'54" LS dan 114°22'3" BT sampai 8°41'06" LS dan 114°22'42" BT. Menurut Setiawan *dkk.* (2013), Pantai Pancur memiliki panjang pantai ± 1,7 km dan lebar ± 120 m. Pantai ini memiliki tipe pantai berbatu dengan substrat berupa batuan keras, hitam, kokoh dan berlubang-lubang. Pada pantai tersebut ditemukan Ophiuroidea bersembunyi di dalam lubang-lubang batu yang berdiameter antara 3-5 cm. Lubang batu yang kokoh itu digunakan sebagai tempat berlindung Ophiuroidea dari predator dan gelombang ombak yang besar (Turon *dkk.*, 2000).

Studi pendahuluan pada pengamatan Ophiuroidea di Pantai Batu Lawang ketika air surut tidak ditemukan Ophiuroidea (Lampiran C), sebaliknya ketika air mulai pasang dan di wilayah yang selalu tergenang Ophiuroidea dapat dengan mudah ditemukan. Hasil pengamatan yang sama juga pernah dilakukan Clark (1949), Chartok (1983), Oak dan Schiebling (2005) pada ekosistem intertidal. Hal tersebut disebabkan Ophiuroidea bersembunyi dalam lubang-lubang batu (Peter, 2011) di wilayah intertidal dasar laut saat surut dan muncul dari dalam lubang pada saat air pasang.

Pengamatan Ophiuroidea ketika surut sulit dilakukan karena perilaku Ophiuroidea yang bersembunyi di dalam lubang dan sangat mudah memutuskan lengannya untuk menghindari predator. Selain itu, Ophiuroidea yang keluar dari lubang ketika pasang dapat bergerak sangat cepat di perairan terbuka (Bemert dan Ormond, 2016). Substrat berbatu di zona intertidal Pantai Pancur sangat keras untuk dilakukan penggalian dan pembongkaran lubang tempat persembunyian Ophiuroidea sehingga pengamatan dan pengumpulan melalui cara tersebut tidak mungkin dilakukan.

Respon kemunculan Ophiuroidea terhadap pasang berkaitan dengan perilaku makan Ophiuroidea yaitu deposit *feeding*, suspensi *feeding* dan *surface film feeding* (SFF) (Chartock, 1983; Oak dan Scheibling, 2005). Ophiuroidea

paling banyak muncul terlihat pada waktu melakukan SSF sebagai cara makan utamanya. *Surface film feeding* adalah perilaku Ophiuroidea menjulurkan lengannya menghadap ke atas dan menyapu buih di permukaan ketika kedalaman air mencapai 2-3 sentimeter. SFF adalah salah satu adaptasi Ophiuroidea pada habitat intertidal berbatu yang membuatnya mampu mengambil nutrisi dari lapisan buih tipis (*film*) selama berlindung dari ombak besar dan predator. (Oak dan Scheibling, 2005).

Berdasarkan studi pendahuluan dan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian terhadap konsistensi kemunculan Ophiuroidea dalam suatu plot sampel ketika pasang mulai naik. Penghitungan Ophiuroidea dilakukan beberapa kali ulangan untuk mendapatkan konsistensi jumlah individu pada satu area plot sampel. Konsistensi jumlah individu yang didapatkan dari beberapa kali pengulangan menggambarkan seberapa akurat metode penghitungan individu Ophiuroidea yang diharapkan dapat mewakili semua jumlah individu dalam plot sampel. Pengamatan dan penghitungan Ophiuroidea yang tepat sangat penting untuk menghitung distribusi dan kepadatan spesies Ophiuroidea. Permasalahan tersebut menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini yang berjudul penghitungan anggota kelas Ophiuroidea ketika pasang di Pantai Pancur TN Alas Purwo.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah apakah penghitungan jumlah individu Ophiuroidea yang dilakukan ketika air pasang dalam satu area plot sampel dapat memberikan hasil yang konsisten pada setiap pengulangan?

1.3 Batasan Masalah

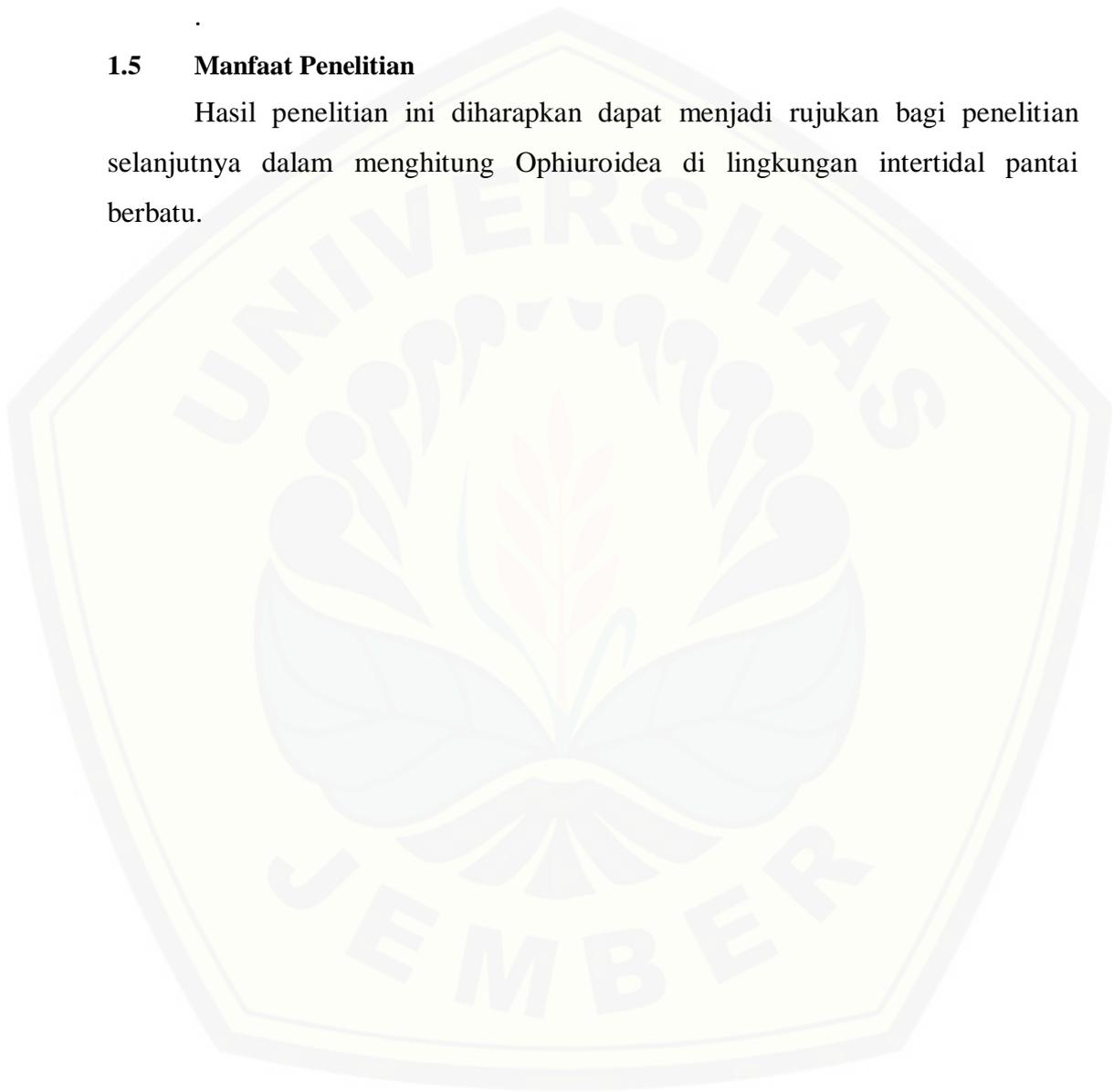
Batasan masalah pada penelitian ini yaitu jumlah semua individu Ophiuroidea yang terhitung saat pasang dalam plot di Pantai Pancur TN Alas Purwo. Adapun area sampling yaitu 6 plot dengan luas masing-masing plot 1 m² di zona intertidal TN Alas Purwo.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsistensi jumlah individu Ophiuroidea hasil penghitungan yang dilakukan ketika pasang dalam satu area plot sampel pada setiap pengulangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya dalam menghitung Ophiuroidea di lingkungan intertidal pantai berbatu.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo

Pantai Pancur adalah salah satu pantai di Taman Nasional (TN) Alas Purwo. Taman Nasional Alas Purwo terletak di wilayah selatan Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan letak geografisnya, wilayah TN Alas Purwo terletak pada koordinat 8°26'45" LS dan 114°20'16" BT sampai 8°26'45"LS dan 114°36'00"BT. (Balai Taman Nasional Alas Purwo, 2011).

Pantai Pancur terletak pada koordinat 8°40'54" LS dan 114°22'3" BT sampai 8°41'06" LS dan 114°22'42" BT. Menurut Setiawan *dkk.* (2013), Pantai Pancur memiliki panjang pantai ± 1,7 km dan lebar ± 120 m. Pantai Pancur adalah pantai berbatu dengan substrat berupa batuan keras. Dasar laut intertidal Pantai Pancur terdiri dari batu hitam, keras, kokoh dan berlubang-lubang.

2.2 Kelas Ophiuroidea

Kelas Ophiuroidea terdiri atas dua ordo, 16 famili, 276 genus, dan diperkirakan terdapat sekitar 1600 spesies Ophiuroidea yang telah teridentifikasi (Stohr *dkk.*, 2012). Perairan Indonesia dan Filipina memiliki 451 jenis Ophiuroidea yang termasuk kedalam 135 genus, dengan batasan batimetrik antara 0 meter sampai dengan 4000 meter (Aziz, 1991)

Ophiuroidea atau bintang mengular merupakan kelompok biota laut yang termasuk ke dalam filum Echinodermata. Hewan ini merupakan salah satu biota bentik (hidup di dasar) dan mempunyai kebiasaan bersembunyi (Aziz, 1991). Menurut Kissling dan Taylor (1977) Ophiuroidea pada umumnya bersifat fototaksis negatif sehingga hidup bersembunyi merupakan upaya untuk menghindari intensitas cahaya yang kuat dan sebagai upaya perlindungan dari serangan biota predator.

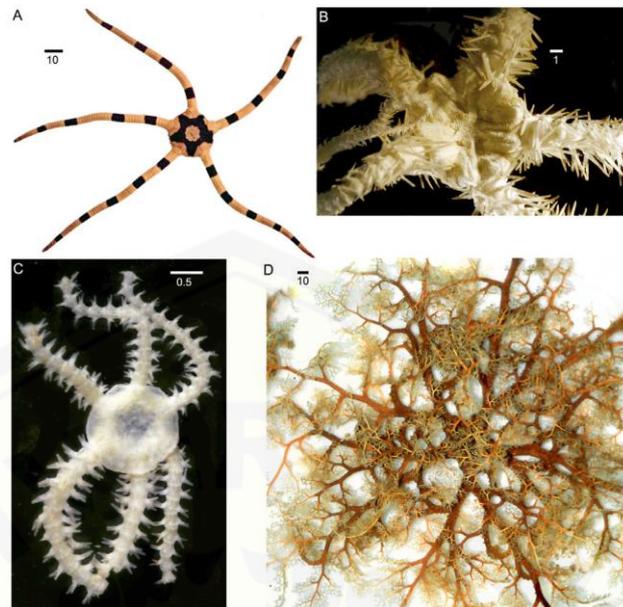
Jenis kelamin Ophiuroidea terpisah, fertilisasi eksternal dan mengalami tahap larva yang disebut *pluteus*. Hewan ini juga dapat melakukan regenerasi pada

lengannya. Beberapa spesies Ophiuroidea merupakan hewan pemakan suspensi, dan yang lain adalah predator atau pemakan bangkai (Kastawi, 2003).

Ophiuroidea telah beradaptasi pada banyak variasi cara hidup. Ophiuroidea yang hidup di daerah tropis pada umumnya hidup pada perairan dengan suhu antara 27 – 30 °C (Nybakken, 1992). Mayoritas Ophiuroidea adalah penghuni bawah dasar laut, terkubur dalam lumpur, bersembunyi dalam celah dan lubang pada batu atau karang (Stohr dkk., 2012). Ophiuroidea mempunyai kemampuan untuk menghindari dari kondisi buruk yaitu dengan gesitnya segera masuk ke dalam sela-sela karang dan batu sehingga terhindar dari suhu yang tinggi (Aziz, 1987 dalam Nugroho dkk., 2014).

Ophiuroidea mempunyai bentuk tubuh simetri pentaradial. Tubuh berbentuk cakram, yang dilindungi oleh cangkang kapur berbentuk keping (*ossicle*) dan dilapisi dengan granula dan duri-duri. Di dalam tubuh (*disk*) terdapat berbagai organ seperti gonad, saluran pencernaan dan sistem pembuluh air. Tubuh berbentuk cakram radial dengan lima atau lebih tangan-tangan yang memanjang berbentuk silindris dan sangat fleksibel. Gerakan tangan-tangan ini kadang-kadang mirip gerakan ular, oleh sebab itu biota ini dikenal dengan nama umum bintang mengular (Aziz, 1991).

Sebagian besar Ophiuroidea memiliki ukuran seragam dengan diameter cakram antara 3 mm dan 50 mm. Panjang lengan biasanya diukur berdasarkan hubungannya dengan diameter cakram dan bervariasi mulai 2-3 kali lipat diameter cakram sampai 20 kali atau lebih. Beberapa variasi bentuk tubuh Ophiuroidea dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Stohr dkk., 2012).



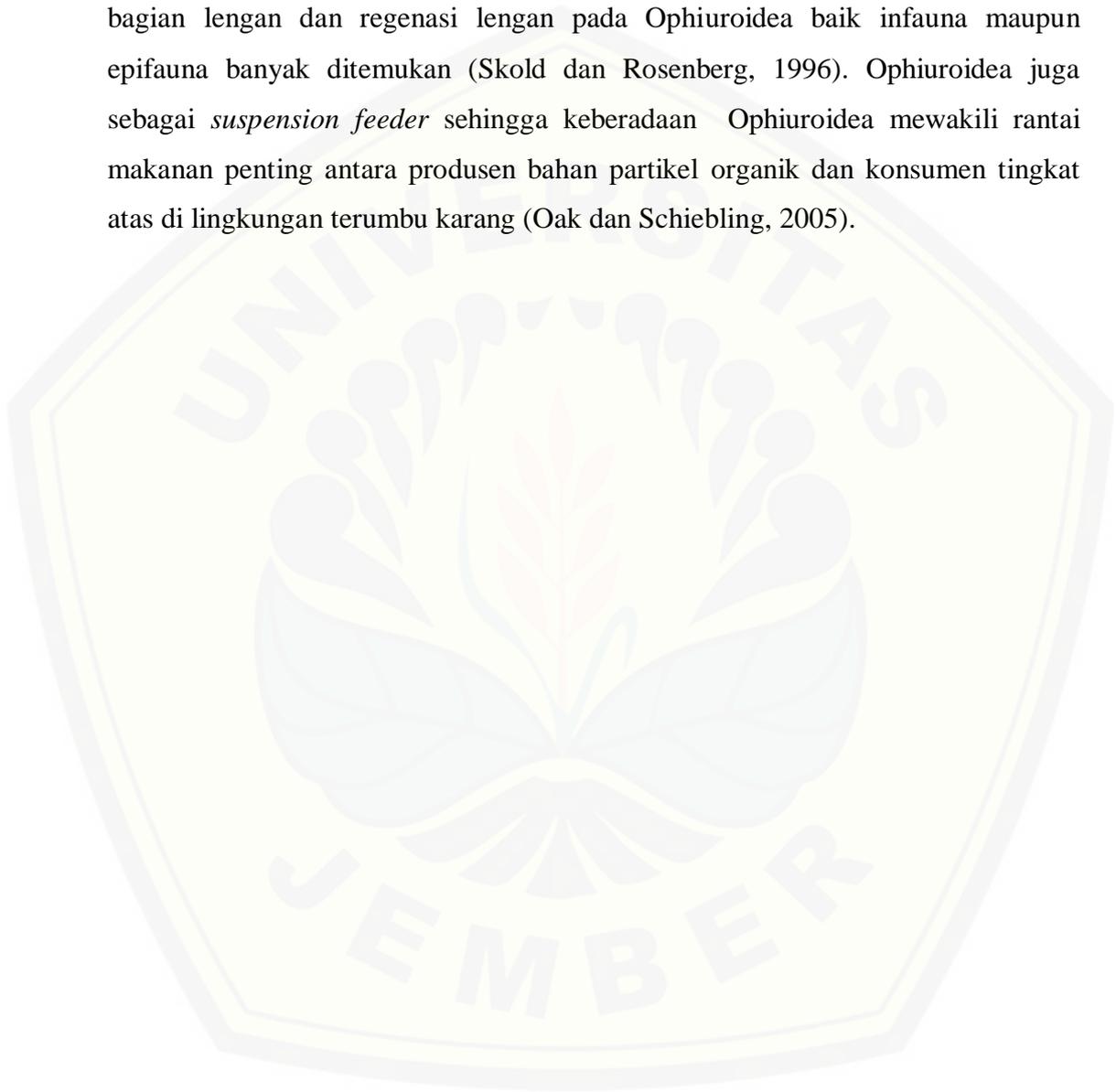
Keterangan: A. *Ophiolepis superba*, bentuk khas jenis lima lengan dengan lengan sederhana.; B. *Ophiacantha enopla veterna*, bentuk tersusun dari duri lengan bergigi panjang dan duri-duri kecil menutupi cakram; C. *Ophiactis tyleri*, bentuk 6 lengan fissiparus; D. *Euryale aspera*, bintang kerangka dengan percabangan lengan-lengan. Skala dalam millimeter

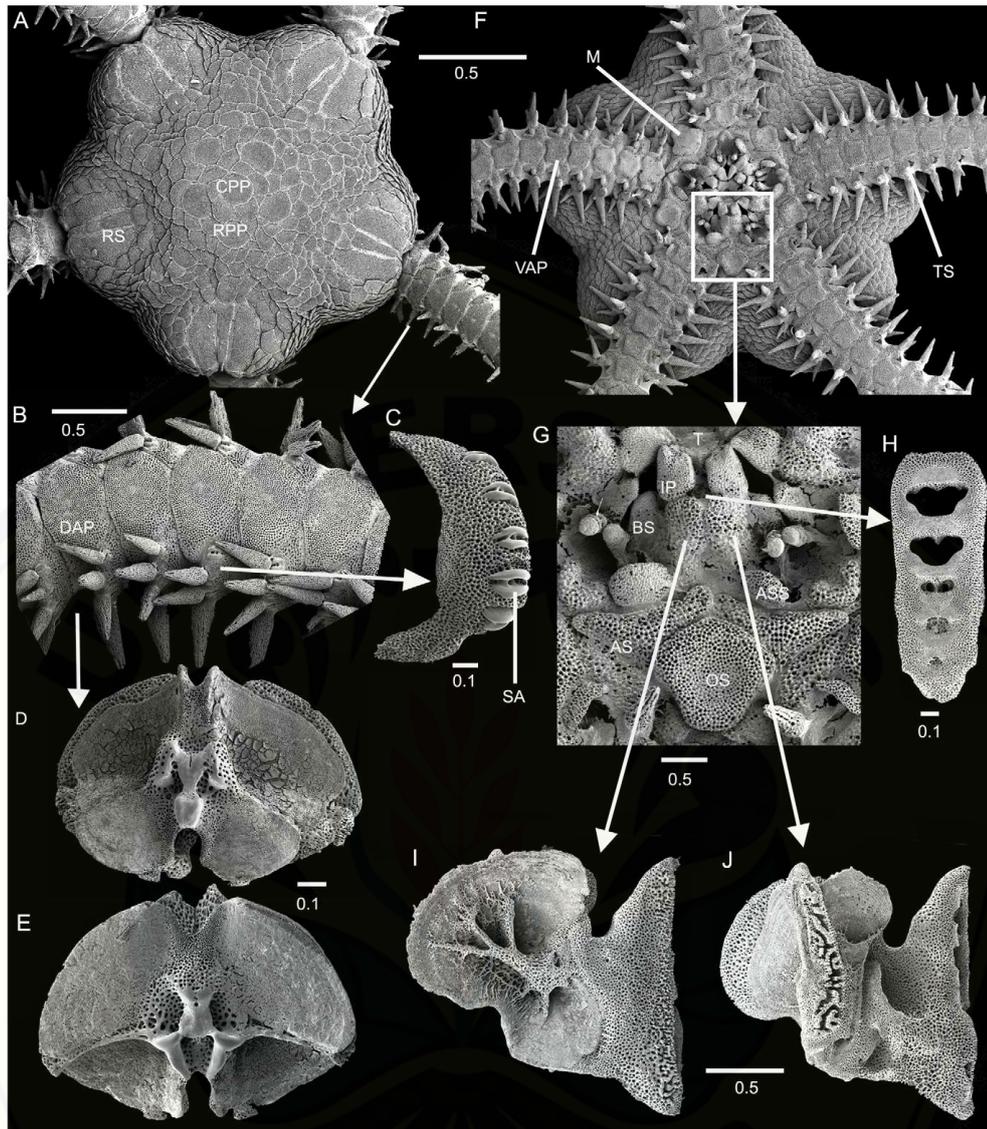
Gambar 2.1 Variasi bentuk tubuh bintang ular laut. (Stohr dkk., 2012).

Ophiuroidea memiliki alur ambulakral di bawah lengan dan tertutup sepenuhnya oleh bagian kerangka keras (piringan lateral dan ventral); (Gambar 2.3). Ophiuroidea tidak mempunyai anus dan madreporit pada bagian mulut skeletonya (salah satu keping oral) yang menghubungkan sistem vaskular air (kadang melalui satu atau lebih hidrophora) dengan air laut sekelilingnya,. Pembukaan mulut Ophiuroidea ditutupi oleh beberapa rahang yang sesuai dengan jumlah lengan. Kaki tabung Ophiuroidea tidak memiliki lengkungan penghisap dan jarang digunakan untuk pergerakan. Sebaliknya, Ophiuroidea bergerak dengan memutar dan menggulung lengannya, mendorong ke permukaan seperti ular atau mencengkram dan mendorong diri ke depan. Ophiuroidea mudah terpotong (autotomi lengan) ketika tertekan. Sifat jaringan kolagen yang dapat berubah ini ditemukan pada semua Echinodermata (Stohr dkk., 2012). Pada Ophiuroidea tidak ditemukan mata, tetapi keping lengan berfungsi sebagai *microlensa calcitic* di atas jaringan peka cahaya yang teridentifikasi pada

beberapa spesies fototaksis genus *Ophicoma* (Aizenberg *dkk.*, 2001). Ringkasan anatomi Ophiuroidea umum dengan unsur kerangka terisolasi pada posisi *in situ* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Konsumen tingkat atas seperti ikan memakan Ophiuroidea, utamanya pada bagian lengan dan regenerasi lengan pada Ophiuroidea baik infauna maupun epifauna banyak ditemukan (Skold dan Rosenberg, 1996). Ophiuroidea juga sebagai *suspension feeder* sehingga keberadaan Ophiuroidea mewakili rantai makanan penting antara produsen bahan partikel organik dan konsumen tingkat atas di lingkungan terumbu karang (Oak dan Schiebling, 2005).





Keterangan: Gambar SEM. A. Cakram dorsal dan lengan; B. Lengan dorsolateral; C. Keping lengan lateral terisolasi dengan artikulasi duri; D, E. Lengan tulang belakang dibedah dari dalam lengan; D. Tampak distal; E. Tampak proximal; F. aspek ventral cakram dan lengan; G. Rincian rahang; H. Piringan gigi dari ujung rahang; I, J. Keping oral (setengah-rahang); I. Tampak abradial; J. Tampak adradial. AS, keping adoral; ASS, keping duri adoral (kadang dideskripsikan sebagai skala tentakel oral); CPP, piringan primer tengah, DAP, piringan lengan dorsal; M, madreporit, OS, keping oral, RPP, Piringan primer radial; RS, keping radial; SA, artikulasi duri; TS, skala tentakel; VAP, piringan lengan ventral. Garis skala dalam millimeter.

Gambar 2.2 Morfologi kerangka bintang ular laut ditunjukkan pada *Amphiura chiajei* (Sumber: Stohr dkk., 2012)

2.3 Perilaku Makan Ophiuroidea

Sistem pencernaan Ophiuroidea tersusun atas esofagus pendek dan perut seperti kantung dengan epitel bersilia (Hyman, 1955). Ophiuroidea tidak memiliki anus sehingga tidak sempurna dalam mengekstrak nutrisi dari lumpur yang dicerna. Ophiuroidea menunjukkan variasi yang luas terhadap jenis-jenis makanan, seperti pemakan suspensi (*suspension feeding*), pemakan deposit (*deposit feeding*), pemakan sisa (*scavenger*) dan predasi. Ophiuroidea memiliki berbagai macam cara makan agar dapat lebih memilih asupan nutrisi (Stohr dkk., 2012).

Menurut Warner (1982), pada dasarnya Ophiuroidea dikelompokkan menjadi pemakan biota (karnivora) dan pemakan partikel-partikel kecil (mikrofagus). Kelompok pertama (karnivora), biasanya mempunyai tangan-tangan berduri pendek, kaki tabung yang bertugas memindahkan mangsa yang tertangkap ke arah mulut. Contoh kelompok pertama (karnivora) adalah suku *Ophiomyxidae*, *Ophiodermatidae*, dan *Ophiuridae*. Kelompok kedua (mikrofagus) merupakan kelompok yang paling umum. Cara pengambilan makanannya dengan mengambil langsung partikel-partikel kecil dari substrat (*surface deposit feeder*), atau mengambil partikel-partikel dari massa air (*filter feeder*). Pada kelompok kedua ini tangan-tangan relatif lebih panjang dan dilengkapi pula dengan duri-duri yang lebih panjang. Untuk menangkap partikel-partikel kecil selain kaki tabung, juga dibantu oleh mukus yang terdapat di sepanjang alur makanan di sisi ventral dari tangan-tangannya. Contoh Ophiuroidea dari kelompok mikrofagus ini adalah suku *Ophiocomidae*, *Ophiactidae*, *Amphiuridae*, dan *Ophiothricidae*. Tidak terlihat batasan yang tajam untuk kedua kelompok ini. Di alam seringkali ditemukan kelompok yang merupakan kombinasi dari kedua cara makan tersebut (Aziz, 1991). Cara makan dan macam makanan dari berbagai jenis Ophiuroidea dapat dilihat pada (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Macam makanan berbagai jenis Ophiuroidea

Jenis	Karnivora	Mikrofagus		Sumber
		<i>Deposit feeder</i>	<i>Filter feeder</i>	
<i>Amiphiopilus corniotodes</i>		+	+	1
<i>Axiognathus squamata</i>	+		+	2
<i>Gorgonocephalidae</i>	+			3
<i>Micropholis gracillima</i>		+	+	1
<i>Ophiocoma anaglyptica</i>		+	+	4
<i>O. brevipes</i>		+	+	4
<i>O. denata</i>		+	+	4
<i>O. doederleini</i>		+	+	4
<i>O. echinata</i>		+	+	4
<i>O. erinaceus</i>			+	4
<i>O. pica</i>			+	4
<i>O. pumilla</i>		+	+	5
<i>O. scolopendrima</i>			+	4
<i>O. wendtii</i>		+	+	4
<i>Ophiomyxa brevirama</i>	+			3
<i>Ophioderma spp.</i>	+	+		3
<i>Ophiura spp.</i>	+	+		3
<i>Ophiothrix fragilis</i>			+	5
<i>Ophiopsila annulosa</i>		+	+	6

Macam makanan kelompok karnifora, antara lain foraminifera, poliket, dan krustasea kecil. Macam makanan kelompok mikrofagus, antara lain plankton dan partikel detritus. Sumber: Aziz (1991).

Beberapa spesies mungkin menggunakan lebih dari satu strategi makan. Perbedaan adaptasi perilaku dan morfologi menentukan strategi makan primer, walaupun beberapa spesies lebih umum menggunakan cara menangkap mangsa alternatif. (Oak dan Scheibling, 2005). Beberapa spesies karnivora seperti *Ophiura ophiura* Linnaeus makan dengan berburu hewan epibentik, *Ophiura albida* Forbes dan *Ophiura sarsii* Lutken, memangsa hewan infauna, memakan bangkai atau makan dari materi organik dasar laut (Boos dkk., 2010). *Ophionereis reticulate* adalah omnivora, mengkonsumsi tanaman (alga) dan materi hewan (polychaeta), begitu juga dengan sedimen, mungkin juga memakan bangkai atau deposit (Yokoyama dkk., 2008). *Amphiurid* biasanya tinggal dalam liang, memanjangkan beberapa lengannya ke atas permukaan sedimen, mengumpulkan

makanan dari dinding liang, permukaan sedimen dan kolom air dengan kaki tabungnya (Woodley, 1975), tetapi isi perut *Amphipolis squamata* mengandung partikel halus sesuai dengan kisaran luas potongan hewan dan tanaman yang menunjukkan kebiasaan omnivora (Jones dan Smaldon, 1989).

2.3.1 *Surface Film Feeding* (SFF)

Chartock (1983) menggolongkan strategi makan Ophiuroidea pada pemakan mikrofag menjadi tiga macam cara yaitu *surface film feeding*, *suspensi film feeding*, dan *deposit feeding*. Menurut Oak dan Scheibling (2005) level paparan terbuka Ophiuroidea juga digolongkan menjadi tiga tingkat seperti pada (Tabel 2.2).

Tabel 2.2 Klasifikasi tingkat paparan dan perilaku makan *Ophiocoma scholopendrima*

Tingkat paparan terbuka	
Rendah	Cakram tersembunyi dalam celah atau lubang, setidaknya satu lengan terlihat
Menengah	Sebagian tertutup vegetasi, <i>disk</i> dan beberapa lengan terlihat
Tinggi	Cakram dan sebagian besar atau seluruh lengan terlihat
Perilaku makan	
Surface film	Lengan menyapu buih-buih di permukaan air
Suspensi	Lengan tersuspensi dalam kolom air
Deposit	Lengan menyapu subsrat

(Oak dan Scheibling, 2005).

Suspension feeding adalah cara makan utama selama dua jam interval antara pasang surut, dengan frekuensi cara makan tertinggi (65%) terjadi sesaat setelah pasang tinggi. Frekuensi *deposit feeding* rendah (<10%) selama siklus pasang surut dengan kejadian minimal saat pasang tinggi. Beberapa kali sampling saat pasang datang mengindikasikan banyaknya lonjakan *Ophiocoma scholopendrima* yang melakukan *surface film feeding* (SFF) saat gelombang pertama datang menyapu pantai dengan rata-rata 47 % populasi berada pada mode SFF. Kebanyakan Ophiuroidea (67%) menggunakannya 3 lengannya untuk SFF, 2 lengan (15%) dan 4 lengan (13%) (Oak dan Scheibling, 2005).

Ketika melakukan SFF, Ophiuroidea tetap menempel pada substrat atau vegetasi dengan satu lengan atau lebih keluar menyapu permukaan air, kadang *disk* dan seluruh lengannya dapat ditemukan dalam keadaan terbalik. Ophiuroidea biasanya dapat terlihat sepenuhnya pada posisi ini. Aktivitas ini berlangsung hanya beberapa menit. Frekuensi SFF menurun hingga <2% dalam 12 menit (Oak dan Scheibling, 2005).

Surface film feeding (SFF) dilakukan mulai dari pasang pertama sampai Ophiuroidea hilang kontak dengan permukaan air. Waktu utama pada SFF ini adalah 12 menit sejak gelombang pasang pertama. *Surface film feeding* melonjak segera setelah gelombang pasang pertama lalu menurun dengan cepat sejalan dengan naiknya kedalaman air. *Surface film feeding* banyak berakhir pada kedalaman air 4-5 cm. Beberapa Ophiuroidea memperpanjang periode SFF dengan menaiki vegetasi. Setelah kontak dengan permukaan air hilang, Ophiuroidea menurunkan lengannya dan masuk ke dalam lubang (Oak dan Scheibling, 2005).

2.3.2 Pemicu SFF

SFF dipicu oleh lapisan buih pada ombak laut dan kedalaman air. Buih tanpa bahan organik tidak akan memicu SFF. Buih membawa bahan organik pada lapisan *film*nya. Partikel tersuspensi dalam lapisan kaya *film* pada permukaan air dan terdispersi ke seluruh tempat saat partikel tenggelam (Oak dan Scheibling, 2005). Partikel tersuspensi dalam air laut terdiri dari 8,2% bahan organik, partikel di permukaan sedimen mengandung 1,4% bahan organik dan partikel dalam buih yang terbawa ketika ombak datang adalah 20% bahan organik (Oak dan Scheibling, 2005).

2.4 Siklus Pasang Surut

Pasang surut adalah naik turunnya permukaan air laut secara periodik. Kenaikan permukaan air laut paling tinggi disebut gelombang pasang dan diikuti turunnya permukaan air paling rendah disebut gelombang surut. Pada kebanyakan

pantai terdapat dua kali gelombang pasang dan dua kali gelombang surut (Sumich, 2001).

Pada wilayah intertidal yang terjadi dua kali pasang naik dan dua kali pasang surut disebut pasang tipe semidiurnal. Ketinggian pasang air laut bervariasi dari hari-ke hari mengikuti posisi relatif antara matahari dan bulan terhadap bumi. Pada saat bulan dan matahari terletak sejajar terhadap bumi maka gaya keduanya akan bergabung sehingga menyebabkan terjadinya pasang dengan kisaran terbesar baik naik maupun turun (pasang purnama). Pada saat matahari dan bulan membentuk sudut siku-siku terhadap bumi, maka gaya tarik bulan dan matahari terhadap bumi saling melemahkan sehingga terjadi kisaran pasang yang minimum (pasang perbani) (Romimohtarto *dkk.*, 2001).

2.5 Zona Intertidal

Zona intertidal memiliki luas yang sangat terbatas, meliputi wilayah yang terbuka pada saat surut tertinggi dan terendam air pada saat pasang tertinggi. Walaupun wilayahnya sempit, daerah intertidal memiliki variasi faktor lingkungan terbesar dibanding dengan ekosistem lainnya, dan variasi ini dapat terjadi pada daerah yang hanya berbeda jarak beberapa sentimeter saja (Nybakken, 1992).

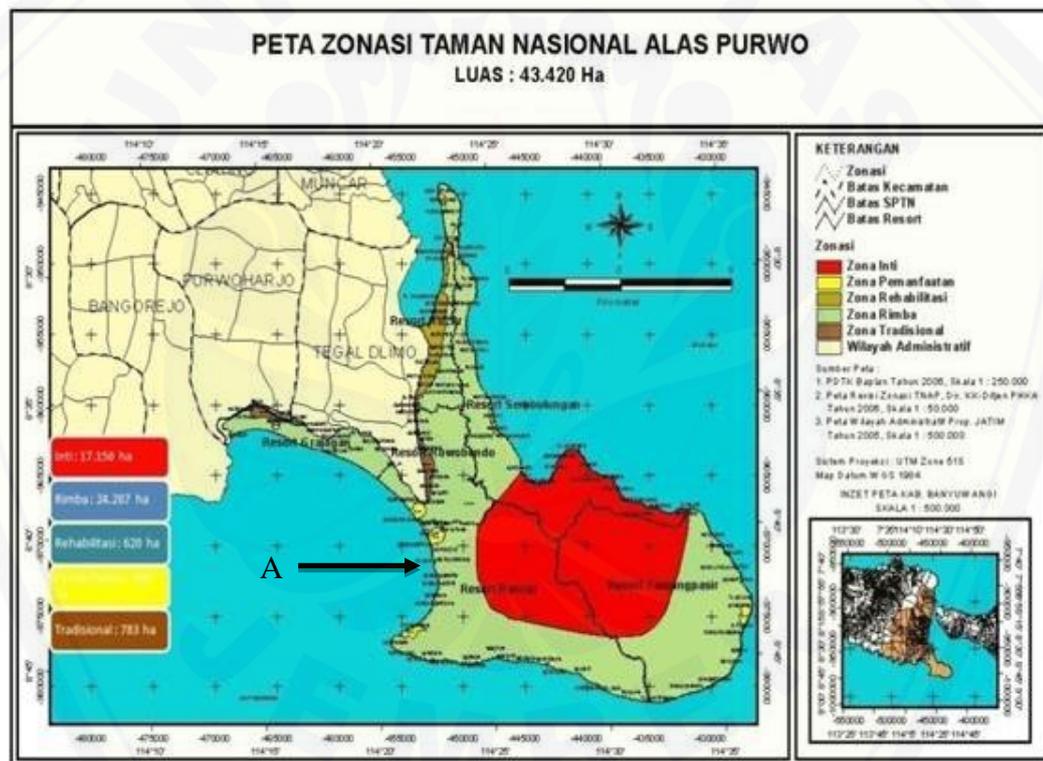
Surut memberikan tekanan fisiologis pada banyak organisme intertidal. Ketika surut organisme yang terpapar udara dihadapkan pada variasi kondisi atmosfer yang luas. Air hujan dan aliran sungai juga memberikan masalah osmotik bagi organisme intertidal. Predator hewan darat juga membuat kehadirannya terasa di intertidal ketika surut (Sumich, 2001).

Zona inrtidal tertutup air laut sepenuhnya saat pasang tinggi. Air laut yang kembali ketika pasang mengubah suhu dan salinitas yang disebabkan pasang rendah sebelumnya. Makanan yang dibutuhkan organisme intertidal, nutrisi dan oksigen terlarut terisi kembali bersamaan dengan gelombang pasang yang datang dan kumpulan sisa metabolisme terbuang (Sumich, 2001).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di zona intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo, Kabupaten Banyuwangi (Gambar 3.1). Pantai Pancur terletak pada koordinat $8^{\circ}40'54''\text{LS}$ dan $114^{\circ}22'3''\text{BT}$ sampai $8^{\circ}41'06''\text{LS}$ dan $114^{\circ}22'42''\text{BT}$ (Gambar 3.2). Penelitian di Pantai Pancur dilakukan sebanyak lima kali pengambilan sampel selama tiga hari. Penelitian telah dilakukan pada bulan Januari 2017.



Keterangan: A: Pantai Pancur

Gambar 3.1 Peta Wilayah Taman Nasional Alas Purwo (Sumber: Taman Nasional Alas Purwo, 2008)



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Google earth, 2016)

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Global Positioning System* (GPS) Garmin etrex 10, tali rafia, termometer, refraktometer, pH meter, plot paralon 1x1m, botol sampel, plastik *ziplock* dan video kamera Handycam Spectra Vertex DX6.

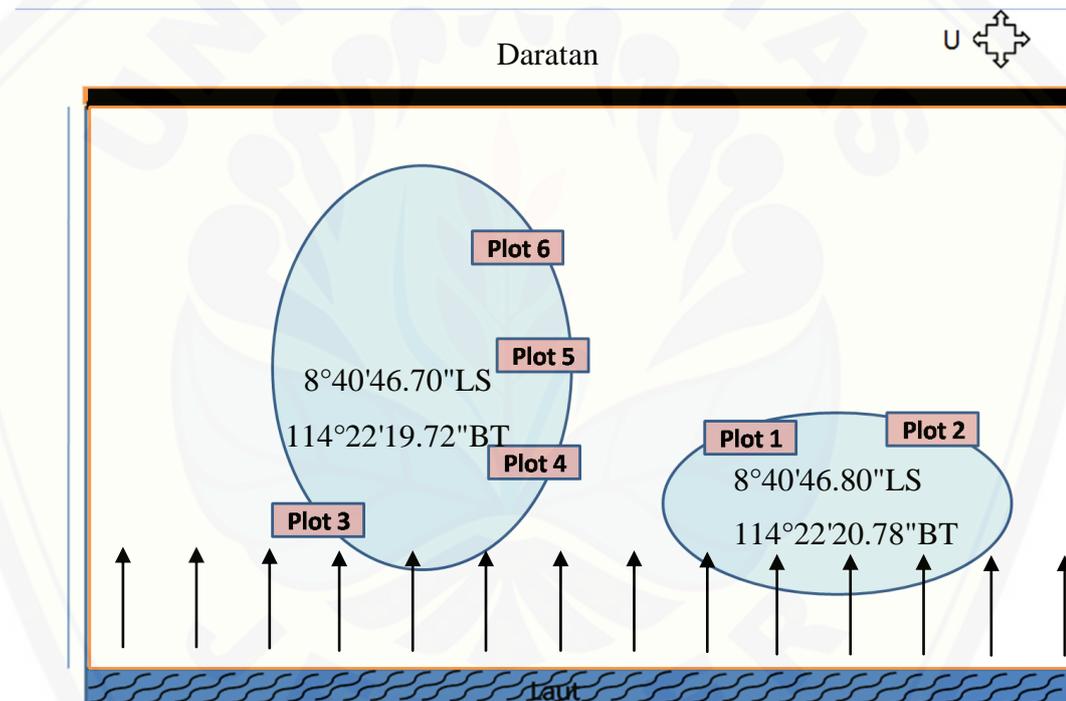
3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian adalah ini alkohol 70% dan magnesium klorida ($MgCl_2$) 0,1%.

3.3 Pengumpulan Data Penelitian

3.3.1 Teknik Pencuplikan Data

Pengambilan data di Pantai Pancur dilakukan pada dua tempat yang memiliki perbedaan antara pasang dan surut dengan jelas sehingga didapatkan durasi waktu pergantian cara makan Ophiuroidea maksimal. Metode yang digunakan yaitu metode *Purposive Sampling*. Jumlah plot sebanyak enam di lokasi I dan II. Ukuran plot yang digunakan 1x1m. Setiap plot ditandai dengan GPS dan batu penanda diikat tali rafia agar tidak hilang saat pasang. Gambar 3.3 menyajikan lokasi dan plot pencuplikan data.



Keterangan:

-  : Batas Surut Maksimal
-  : Garis Pantai
-  : Arah Berjalan

Gambar 3.3 Lokasi dan plot pencuplikan data

3.3.2 Pengambilan Data Biotik

Pada saat surut dilakukan pengamatan tapi tidak dilakukan penghitungan. Pengambilan data dimulai ketika pasang terendah yaitu setelah surut maksimal ketika air mulai naik kembali saat ketinggian air mencapai 2-3 cm. Pengambilan data dimulai dari tubir lalu berurutan menuju garis pantai. Setiap plot difoto kemudian Ophiuroidea yang berada di dalam plot dihitung jumlahnya. Dokumentasi video dibuat untuk memperlihatkan pergantian cara makan Ophiuroidea di salah satu plot. Rekaman video dilakukan selama tiga hari berturut-turut sebelum pasang, saat pasang dan sesudah gelombang pasang pertama

Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam Tabel 3.1. Sampel Ophiuroidea yang akan diidentifikasi diambil pada pengamatan terakhir, sampel dibius larutan isotonik magnesium klorida ($MgCl_2$) pada konsentrasi 0,1% untuk mencegah hilangnya lengan, lalu diawetkan dengan dimasukkan dalam botol sampel berisi alkohol 70%.

Tabel 3.1 Hasil penghitungan Ophiuroidea pada setiap plot

Plot	Gelombang Pasang Pertama Mulai Naik(+ 12 menit)	Pancur				
		15 januari		16 januari		17 januari
		Pasang	pagi I	sore II	pagi III	sore IV
1	video dan dihitung					
2	Dihitung					
3	Dihitung					
4	Dihitung					
5	Dihitung					
6	Dihitung					

3.3.3 Pengambilan Data (Pendukung) Abiotik

Data abiotik yang diambil yaitu kedalaman air, salinitas, pH, suhu dan substrat (Tabel 3.2). Komposisi substrat dicatat pada setiap plot

ketinggian 5cm. SFF terjadi satu satu kali dengan durasi cepat. SFF yang terjadi di lokasi I dan II adalah Ophiuroidea mengeluarkan lengannya satu demi satu sampai ketinggian air maksimal.

Ketinggian air 0-10 cm Ophiuroidea tidak bergerak, diam ditempat baik melakukan *deposit feeding* maupun SFF. Ophiuroidea selesai melakukan SFF sesuai dengan ketinggian air yaitu bervariasi dari 0-14cm. Ketika air laut cepat naik maka SFF juga lebih cepat berhenti. SFF normal terjadi sampai 12 menit yaitu ketika gelombang pasang naik secara berangsur-angsur. Pada penelitian Oak dan Scheibling, 2005 puncak SFF terjadi pada kedalaman air 2-3 cm. Kondisi cuaca yang berbeda seperti setelah hujan dan angin kencang menyebabkan air laut cepat naik. Ketinggian air naik dengan cepat menyebabkan Ophiuroidea melakukan *suspension feeding*.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penghitungan individu Ophiuroidea di Pantai Pancur ketika pasang rendah menghasilkan jumlah yang konsisten dalam setiap plot dan tidak berbeda signifikan dalam setiap ulangan.

5.2 Saran

Penelitian sebaiknya dilakukan pada musim kemarau pada bulan Agustus sampai Desember. Angin dan hujan sangat mempengaruhi kecepatan naiknya permukaan laut. Ombak besar yang membuat permukaan air laut naik dengan cepat menyebabkan kesulitan pada penghitungan individu.



DAFTAR PUSTAKA

- Aizenberg, J., Tkachenko, A., Weiner, S., Addadi, L., dan Hendler, G. 2001. Calcitic Microlenses As Part Of The Photoreceptor System In Brittlestars. *Journal Nature* 412:819–822.
- Aziz, A. 1991. Beberapa Catatan Tentang Bintang Mengular (Ophiuroidea) Sebagai Biota Bentik. *Oseana, Volume Xvi, Nomor 1 ; 13 - 22 Issn 0216-1877*

- Barraclough, H. Fell, D.Sc. 1960. *Synoptic Keys to the Genera of Ophiuroidea*. Wellington : Department of Zoology, Victoria University of Wellington
- Bemert, G. dan Ormond, R. 2016. *Red Sea Coral Reef*. USA: Routledge
- Buku Informasi Taman Nasional Alas Purwo. 2011. www.tnalaspurwo.org. diakses tgl 20 oktober 2016.
- Boos, K., Gutow, L., Mundry, R., dan Franke, H.D. 2010. Sediment Preference And Burrowing Behaviour In The Sympatric Brittlestars *Ophiura albida* Forbes, 1839 and *Ophiura ophiura* (Linnaeus, 1758) (Ophiuroidea, Echinodermata). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 393: 176–181.
- Chartock, M.A. 1983. Habitat And Feeding Observations On Species Of Ophiocoma (Ophiocomidae) At Enewetak. *Micronesica* 19:131–149.
- Clark, A.H. 1949. *Ophiuroidea of The Hawaiian Island*. Honolulu. Hawaii: Bishop Museum.
- Clark, A. M & F. E. W. Rowe. 1971. *Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderm*. London: Trustees of The British Museum (Natural History).
- Hyman, L.H. 1955. *The Invertebrates: Echinodermata*. New York, Toronto, London: McGraw-Hill.
- Jones, M. B. dan Smaldon, G. 1989. Aspects Of The Biology Of A Population Of The Cosmopolitan Brittlestar *Amphipholis Squamata* (Echinodermata) From The Firth Of Forth, Scotland. *Journal of Natural History* 23: 613–625
- Kastawi, Y. 2003. *Zoologi Avertebrata. Common Textbook*. Jica. IMSTEP.
- Kissling, D dan Taylor, G. 1977. Habitat Factors For Reef Dwelling Ophiuroids In The Florida Keys. *Coral Reef Symp, Vol 1. University Of Miami, Miami, Fla., Pp 225–231*
- Nugroho, W., Ruswahyuni, dan Suryanti. 2014. Kelimpahan Bintang Mengular (Ophiuroidea) Di Perairan Pantai Sundak Dan Pantai Kukup Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *Diponegoro Journal Of Maquares, Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014, Halaman 51-57*.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut*. Jakarta Gramedia.
- Oak, T. dan Scheibling, R.E. 2005. Tidal Activity Pattern And Feeding Behaviour Of The Ophiuroid *Ophiocoma Scolopendrina* On A Kenyan Reef Flat. *Coral Reefs*. DOI 10.1007/s00338-006-0089-6

- Paterson, G. L. J. 1985. *Pictorial Key to the Families*. The deep-sea Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean, Bulletin of the British Museum (Zoology Series). 26, 1-30.
- Peter, K.L.Ng., Richard, C., Hugh, T., dan Tan, W. 2011. *Singapore Biodiversity an Ecylopedia of the Natural Environment and sustainable Development*. Singapore: Editions Didiet Millet.
- Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Setiawan, R., Atmowidi, T., dan Purwati, P. 2013. Pilihan Habitat Ophiuroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. Bogor: Jurnal Oseanologi dan Limnologi Indonesia VII (2): 35-38.
- Sumich, J.L. 2001. *An Introduction to the Biology of Marine Life*. USA: Wm. C. Brown Publishers.
- Stohr. S., O'Hara, T.D., dan Thuy, B. 2012. Global Diversity of Brittle Stars (Echinodermata: Ophiuroidea). *PLoS ONE* 7(3): e31940. doi:10.1371/journal.pone.0031940
- Skold, M. dan Rosenberg, R. 1996. Arm Regeneration Frequency In Eight Species Of Ophiuroidea (Echinodermata) From European Sea Areas. *Journal of Sea Researsch* 35: 353-362
- Turon, X., Codina, M., Tarjuelo, I., Uriz, M. J., dan Becerro, M. A. 2000. Mass Recruitment and Post-Settlement Dynamics of *Ophiothrix Fragilis* (Ophiuroidea) On Sponges: Settlement Patterns. *Vol. 200: 201-212*.
- Warner, G.F. 1982. Food And Feeding Mechanisms : Ophiuroidea. In : Jang-Oux, M. And J.M. Lawrence (Eds.) Echinoderm Nutrition. A.A. Balkema Pulb., Rotterdam : 161 - 181.
- Woodley, J. D. 1975. The Behaviour Of Some Amphiurid Brittle Stars. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 18: 29-46.
- Yokoyama, L.Q., dan Amaral, A.C.Z. 2008. The Diet Of Ophionereis Reticulata (Echinodermata: Ophiuroidea) In Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25: 576-578.

Lampiran A. Jenis Ophiuroidea yang ditemukan di Pantai Pancur



Ophiocoma erinaceus



Ophiocoma scolopendrina

Lampiran B. Hasil uji T satu sampel dengan standar rata-rata plot

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Plot1	5	22,2000	1,78885	,80000

One-Sample Test

Test Value = 22						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Plot1	,250	4	,815	,20000	-2,0212	2,4212

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Plot2	4	21,0000	1,63299	,81650

One-Sample Test

Test Value = 21						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Plot2	,000	3	1,000	,00000	-2,5985	2,5985

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Plot3	4	14,7500	3,59398	1,79699

One-Sample Test

Test Value = 15						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Plot3	-,139	3	,898	-,25000	-5,9688	5,4688

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Plot4	5	8,4000	1,51658	,67823

One-Sample Test

Test Value = 8						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Plot4	,590	4	,587	,40000	-1,4831	2,2831

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Plot5	5	12,8000	1,09545	,48990

One-Sample Test

Test Value = 13						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Plot5	-,408	4	,704	-,20000	-1,5602	1,1602

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Plot6	5	30,8000	4,43847	1,98494

One-Sample Test

Test Value = 31						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Plot6	-,101	4	,925	-,20000	-5,7111	5,3111

H0: jumlah individu ophiuroidea dalam plot sama pada setiap pengulangan

H1: jumlah individu ophiuroidea dalam plot tidak sama pada setiap pengulangan

H0 diterima : bila nilai sig. $>0,05$

H0 ditolak bila : bila nilai sig. $<0,05$

Plot 1 0,815 $>0,05$

Plot 2 1 $>0,05$

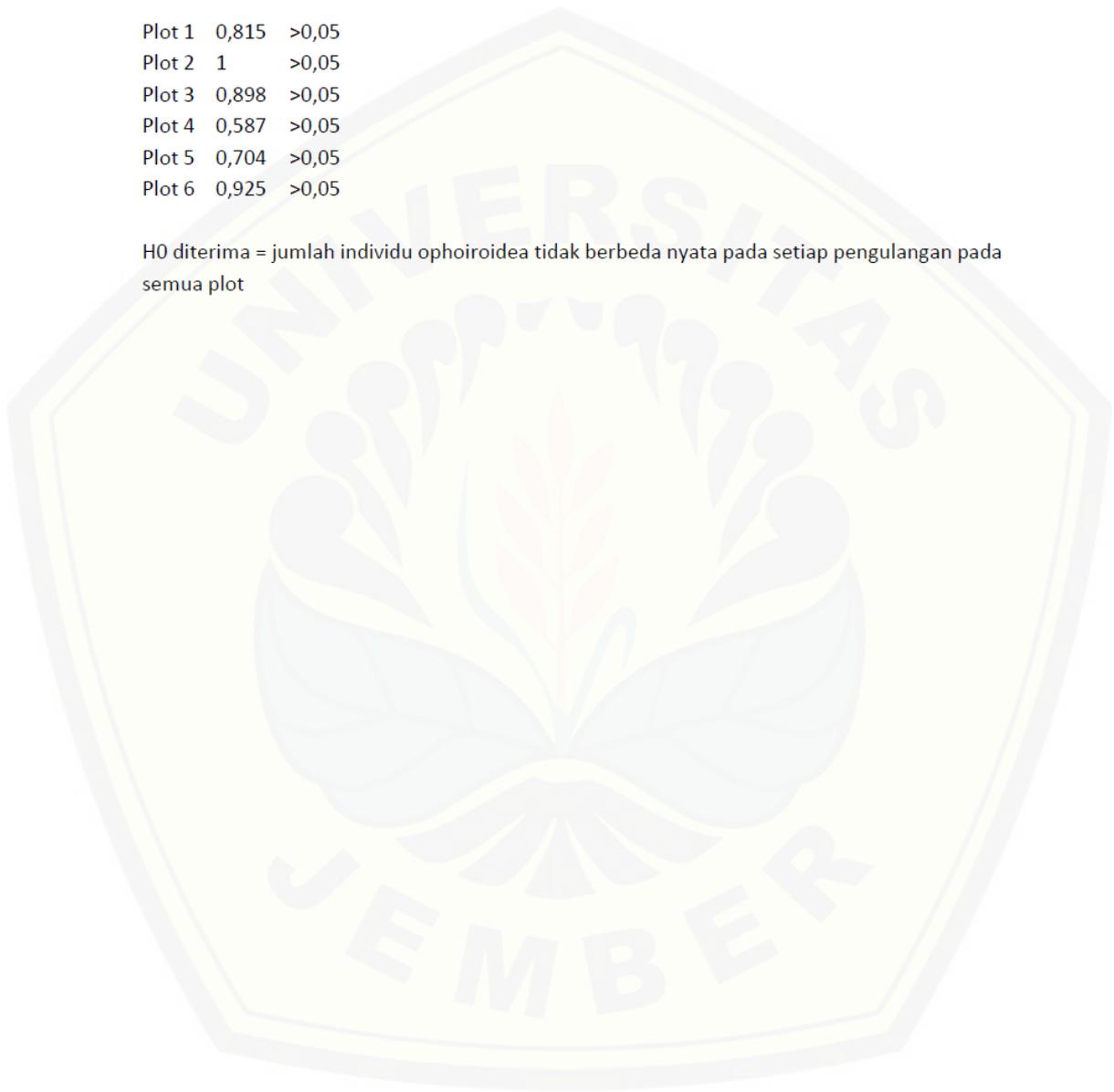
Plot 3 0,898 $>0,05$

Plot 4 0,587 $>0,05$

Plot 5 0,704 $>0,05$

Plot 6 0,925 $>0,05$

H0 diterima = jumlah individu ophiuroidea tidak berbeda nyata pada setiap pengulangan pada semua plot

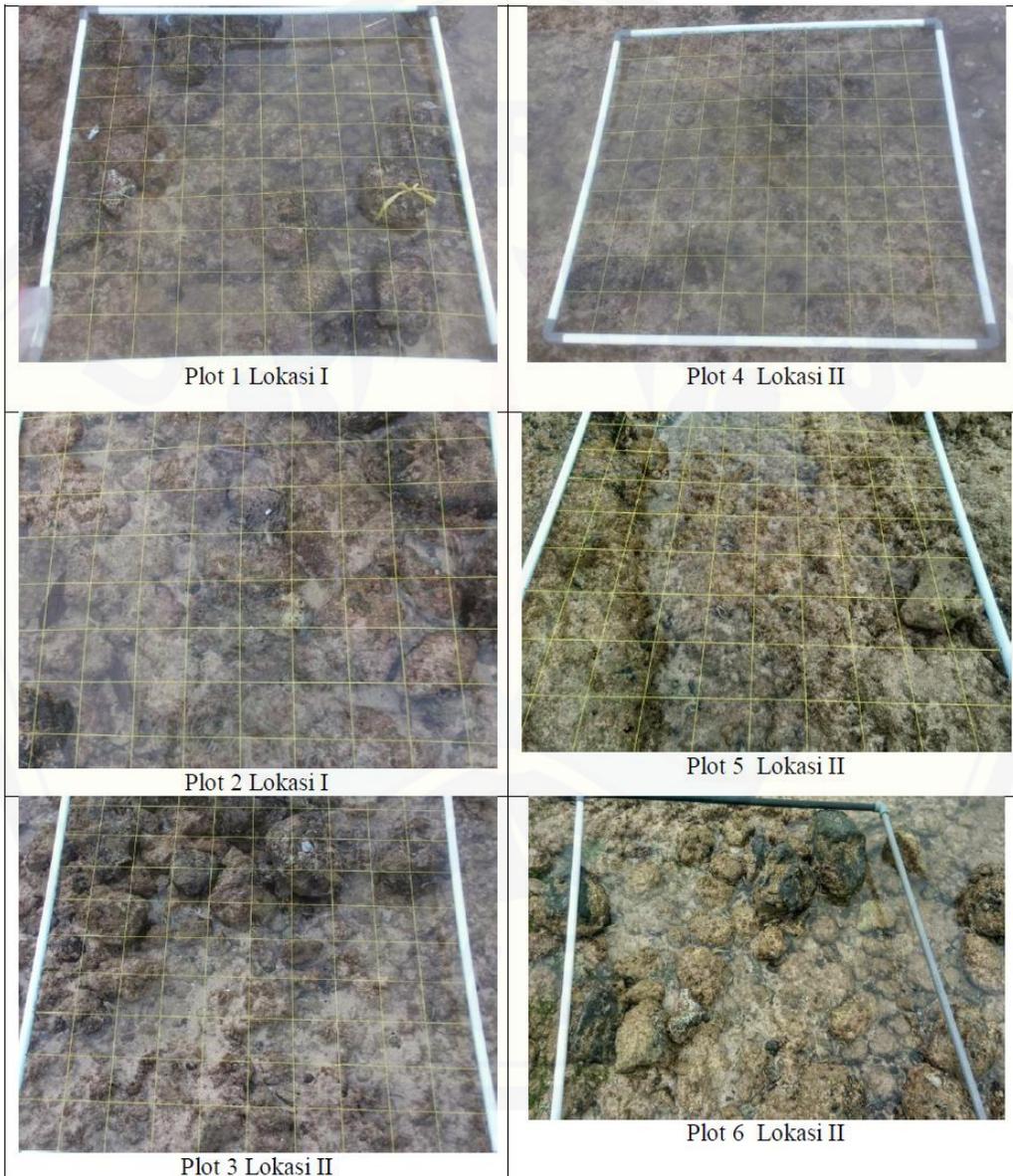


**Lampiran C. Tabel penghitungan jumlah Ophiuroidea di Pantai Batu Lawang
14 januari sore**

Penghitungan Ophiuroidea saat surut dan pasang di Batu Lawang 14 januari sore

Plot	Surut	Pasang
1	0	0
2	0	6
3	0	36
4	-	76
5	-	21
6	0	6

Lampiran D. Plot Lokasi I dan II Pantai Pancur



Lampiran E. Plot Tubir Pantai Pancur

