DIVERSITAS ASTEROIDEA (BINTANG LAUT) DAN OPHIUROIDEA (BINTANG MENGULAR) PADA KAWASAN PANTAI MALANG SELATAN

SKRIPSI

OLEH :

NUR FINA MAWADDAH

H01217014

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	Nur Fina Mawaddah
NIM	:	H01217014
Program Studi	:	Biologi
Angkatan	:	2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "DIVERSITAS ASTEROIDEA (BINTANG LAUT) DAN OPHIUROIDEA (BINTANG MENGULAR) PADA KAWASAN MALANG SELATAN". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 16 Juli 2021
Yang menyatakan,

Nur Fina Mawaddah.
NIM . H01217014.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

Diversitas Asteroidea (Bintang Laut) dan Ophiuroidea (Bintang Mengular) Pada Kawasan Pantai Malang Selatan

Diajukan Oleh :

Nur Fina Mawaddah

NIM : H01217014

Telah Diperiksa dan disetujui

Di Surabaya, 12 Juli 2021

Dosen Pembimbing Utama	Dosen Pembimbing Pendamping
Irul Hidayati, M.kes	Saiful Bahri, M.Si
NIP. 198102282014032001	NIP. 198804202018011002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nur Fina Mawaddah ini telah
dipertahankan didepan tim penguji skripsi,
Di Surabaya,16 Juli 2021

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
Irul Hidayati, M.kes	Saiful Bahri, M.Si
NIP. 198102282014032001	NIP. 198804202018011002
Penguji III	**Penguji IV**
Esti Novi Andyarini, M.Kes	Linda Prasetyaning Widayanti, M.Kes
NIP. 1984111720140320	NIP. 198704172014032003

Mengetahui,
Pit. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

DR. Hj. Evy Fatmatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : NUR FINA MAWADDAH
NIM : H01217014
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI
E-mail address : fina.mawaddah99@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
DIVERSITAS ASTEROIDEA (BINTANG LAUT) DAN OPHIUROIDEA (BINTANG MENGULAR) PADA KAWASAN PANTAI MALANG SELATAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 Juli 2021

Penulis

(Nur Fina Mawaddah)

ABSTRAK

DIVERSITAS ASTEROIDEA (BINTANG LAUT) DAN OPHIUROIDEA (BINTANG MENGULAR) PADA KAWASAN PANTAI MALANG SELATAN

Wilayah pesisir laut Indonesia terkenal dengan berbagai macam sumber daya alam baik itu dari kekayaan maupun keanekaragaman alamnya. Pantai Malang selatan menjadi salah satu daerah yang memiliki potensi adanya pertumbuhan Asteroidea dan Ophiuroidea yang cukup tinggi. Tujuan dari Penelitian ini yaitu untuk Mengetahui keanekaragaman serta kelimpahan Asteroidea dan Ophiuroidea di Kawasan pantai Malang Selatan. Penelitian ini dilakukan dimulai pada tanggal 17-19 November 2020. Pemasangan sampel menggunakan metode tegak lurus dengan ukuran plot 5x5 meter, jarak antar plot 5 meter dan jarak antar stasiun 10 meter. Jumlah plot dan jumlah stasiun tiap pengamatan akan menyesuaikan sesuai dengan kondisi di lapangan. Analisis data yang digunakan yaitu indeks keanekaragaman, indeks dominansi, kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran tiap spesies. Dari penelitian ini di temukan 1 spesies Asteroidea yaitu *Linckia guildingi* dan 6 spesies Ophiuroidea yaitu *Ophiomastix annulosa, Ophiarachnella parvispina, Ophiocoma scolopendrina, Ophiocoma dentata, Ophiothrix exigua* dan *Macrophiothrix longipeda*. Nilai Indeks keanekaragaman di seluruh pantai yaitu kurang dari 1 yang berarti pada semua pantai dikatakan memiliki nilai keanekaragaman yang rendah. Indeks dominansi tertinggi pada spesies *Ophiocoma scolopendrina* dan terendah pada spesies *Ophiarachnella parvispina*. Spesies yang melimpah di semua pantai dan mempunyai nilai frekuensi kehadiran tertinggi yaitu *Ophiochoma scolopendrina* sebesar 100% sedangkan spesies yang lebih sedikit melimpah dan frekuensi kehadirannya yaitu 3 Ophiuroidea yaitu *Ophiothrix exigua, Ophiarchnella parvispina, Macrophiothrix longipeda* dan 1 Asteroidea yaitu *Linckia guildingi* sebesar 25%.

Kata kunci : Diversitas, frekuensi kehadiran, Bintang laut, Bintang mengular, Malang Selatan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

THE DIVERSITY OF ASTERIODEA (STARFISH) AND OPHIUROIDEA (BRITTLE STAR) IN THE COAST SOUTHERN OF MALANG REGION

The coastal region of Indonesia is known for its vast natural resources of diversity and biodiversity. The coast southern of Malang has one area that has a potential for the growth of Asteroidea and Ophiuroidea that are high enough. The purpose of this study is to know the diversity and abundance of asteroidea and Ophiuroidea in the coast sourthen of Malang area. The research was conducted starting on November 17th - 19th, 2020. The installation of sample uses perpendicular method with a plot size of 5x5 meters, the distance between plots are 5 meters and 10 meters between the stations. The amount of plots and stations every observation will adapt with the field condition. The data analysis used is the diversity index, dominance index, relative of abundance and frequency of the presence of each species. From this research, it was found 1 species of Asteroidea that is *Linckia guildingi* and 6 species of Ophiuroidea are *Ophiomastix annulosa, Ophiarachnella parvispina, Ophiocoma scolopendrina, Ophiocoma dentata, Ophiothrix exigua* and *Macrophiothrix longipeda*. The diversity index value across the coast is less than 1 which means on all beaches are said to have low diversities. The highest value dominance index in species *Ophiocoma scolopendrina* and the lowest in *Ophiarachnella parvispina*. The highest value of presence on all beaches was *Ophiocoma scolopendrina* of 100%, while the lower abundance and frequency of low presence were 3 Ophiuroidea are *Ophiothrix exigua, Ophiarachnella parvispina, Machrophiothrix longipeda* and 1 Asteroidea is *Linckia guildingi* by 25%

Keywords : Diversity, attendance frequency, starfish, brittle star, the coast southern of Malang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Sampul i

Halaman Pernyataan Keaslian ii

Halaman Persetujuan Pembimbing iii

Halaman Pengesahan Tim Penguji iv

Halaman Persetujuan Publikasi v

Abstrak vi

Kata Pengantar vii

Daftar Isi x

Daftar Gambar xiii

Daftar Tabel xv

Daftar Lampiran xvi

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 7
1.3 Tujuan 7
1.4 Manfaat 8
1.5 Batasan Masalah 8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1 Keanekaragaman 9
2.2 Distribusi 10
2.3 Echinodermata 12
2.4 Asteroidea 15
2.4.1 Deskripsi Asteroidea 15
2.4.2 Struktur Asteroidea 18

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.3 Jenis Asteroidea 23
2.4.4 Habitat Asteroidea 24
2.5 Ophiuroidea 26
2.5.1 Deskripsi Ophiuroidea 26
2.5.2 Struktur Ophiuroidea 28
2.5.3 Jenis Ophiuroidea 29
2.5.4 Habitat Ophiuroidea 30
2.6 Echinoidea 31
2.7 Holothuroidea 32
2.8 Crinoidea 33
2.9 Deskripsi wilayah pantai Malang Selatan 34

BAB III METODELOGI PENELITIAN 36

3.1 Rancangan Penelitian 36
3.2 Waktu dan Tempat 36
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 39
3.4 Prosedur penelitian 40
3.5 Analisis data 43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 45

4.1 Asteroidea dan Ophiuroidea Pada Kawasan Pantai Malang Selatan45
4.1.1 Hasil Asteroidea dan Ophiuroidea yang didapatkan di kawasan pantai Malang Selatan 45
4.1.2 Habitat Asteroidea dan Ophiuroidea di kawasan pantai Malang Selatan 48
4.2 Deskripsi Asteroidea dan Ophiuroidea 50
4.2.1 Asteroidea (Bintang laut) 50
4.2.2 Ophiuroidea (Bintang mengular) 55
4.3 Analisis Indeks Keanekaragaman, Frekuensi kehadiran, Kelimpahan relatif dan Dominansi 84
4.3.1 Indeks keanekaragaman dan dominansi Asteroidea dan Ophiuroidea di kawasan pantai Malang Selatan 85

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3.2 Indeks kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran Asteroidea dan Ophiuroidea di kawasan pantai Malang Selatan 92
4.4 Parameter lingkungan pantai Malang Selatan 95

BAB V PENUTUP 100

Daftar Pustaka 101

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 tiga pola distribusi 12

Gambar 2.2 anggota filum Echinodermata 15

Gambar 2.3 struktur tubuh Asteroidea 18

Gambar 2.4 paxilla 19

Gambar 2.5 struktur pedicellaria 20

Gambar 2.6 madreporit 20

Gambar 2.7 sistem ambulakral 23

Gambar 2.8 struktur tubuh Ophiuroidea 27

Gambar 2.9 struktur tubuh Echinoidea 32

Gambar 2.10 struktur tubuh Holothuroidea 33

Gambar 2.11 bentuk tubuh Crinoidea 34

Gambar 2.12 kawasan pesisir pantai Malang Selatan 35

Gambar 3.1 peta lokasi titik transek pantai Ngudel 37

Gambar 3.2 peta lokasi titik transek pantai Batu Bengkung 37

Gambar 3.3 peta lokasi titik transek pantai Goa Cina 38

Gambar 3.4 peta lokasi titik transek pantai Watu Leter 39

Gambar 3.5 skema peletakan garis transek 41

Gambar 4.1 bagian oral dan aboral *Linckia guildingi* 50

Gambar 4.2 bagian mulut *Linckia guildingi* 52

Gambar 4.3 bagian aboral *Linckia guildingi* 53

Gambar 4.4 kaki tabung *Linckia guildingi* 54

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.5 bagian oral dan aboral *Ophiomastix annulosa* 55

Gambar 4.6 lengan dan cakram *Ophiomastix annulosa*..... 57

Gambar 4.7 bagian mulut *Ophiomastix annulosa*..... 58

Gambar 4.8 bagian oral dan aboral *Ophiarachnella parvispina*..... 60

Gambar 4.9 lengan *Ophiarachnella parvispina*..... 62

Gambar 4.10 bagian mulut *Ophiarachnella parvispina* 63

Gambar 4.11 bagian oral dan aboral *Ophiocoma scolopendrina*..... 64

Gambar 4.12 duri lengan *Ophiocoma scolopendrina* 65

Gambar 4.13 bagian mulut *Ophiocoma scolopendrina* 67

Gambar 4.14 bagian oral dan aboral *Ophiocoma dentata*..... 68

Gambar 4.15 cakram *Ophiocoma dentata* 70

Gambar 4.16 bagian mulut *Ophiocoma dentata* 71

Gambar 4.17 bagian oral dan aboral *Ophiothrix exigua*..... 72

Gambar 4.18 cakram *Ophiothrix exigua*..... 74

Gambar 4.19 bagian mulut *Ophiothrix exigua*..... 76

Gambar 4.20 lengan *Ophiothrix exigua*..... 76

Gambar 4.21 bagian oral dan aboral *Macrophiothrix longipeda*..... 78

Gambar 4.22 cakram *Macrophiothrix longipeda*..... 80

Gambar 4.23 lengan *Macrophitorix longipeda*..... 81

Gambar 4.24 bagian mulut *Macrophiotrix longipeda*..... 82

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 jadwal peaksanaan penelitian 36

Tabel 4.1 hasil spesies yang telah didapatkan di tiap pantai 46

Tabel 4.2 perhitungan indeks keanekaragaman dan indeks dominansi 85

Tabel 4.3 perhitungan kelimpahan relatif 92

Tabel 4.4 perhitungan frekuensi kehadiran 94

Tabel 4.5 faktor lingkungan di seluruh pantai 96

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel penelitian 108

Lampiran 2 Dokumentasi penelitian 110

Lampiran 3 Perizinan Perhutani KPH Malang..... 111

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang terkenal sebagai negara kepulauan dengan 17.499 pulau, dan memiliki garis pantai sepanjang 14.000 km^2. Perairan Indonesia yang dikelilingi oleh berbagai pulau disebut sebagai laut nusantara. Laut nusantara sendiri adalah salah satu aset yang dimiliki oleh negara serta dijadikan sebagai sumber kekayaan alam, sumber energi, sumber bahan makanan, sebagai media lintas laut antar pulau dan sebagai wilayah pertahanan keamanan (Darsono, 1999).

Pada daerah pesisir dari daerah lautan terkenal dengan berbagai macam sumber daya alam baik itu dari kekayaan maupun keanekaragaman alamnya. Negara Indonesia terkenal akan keanekaragaman (biodiversity) hayati ekosistem laut. Keanekaragaman hayati Indonesia haruslah yang tinggi karena memiliki ekosistem pesisir yang khas, antara lain hutan mangrove, padang lamun, terumbu karang hingga berbagai macam hewan laut baik yang berukuran makro maupun yang berukuran mikro dapat ditemukan (Kartawinata dan Soemodihardjo, 1977 ; Khotimah, 2018).

Daerah lautan hampir sama dengan daerah daratan yang dihuni oleh beberapa biota, baik itu tumbuh-tumbuhan maupun hewan dari yang berukuran mikro sampai makro. Semua daerah lautan dihuni oleh biota laut mulai dari pantai, permukaan laut sampai pada dasar laut. keanekaragaman biota laut sangat bermacam-macam dan banyak antara lain 833 jenis tumbuhan laut (alga, lamun, mangrove), 910 jenis kerang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Coelenterata), 850 jenis spons (Porifera), 2500 jenis keong (Mollusca), 1502 jenis udang dan kepiting (Crustacea), 745 jenis Echinodermata, 2000 jenis ikan (Pisces), 148 jenis burung laut (Aves), 70 jenis penyu, 3 jenis buaya dan 30 jenis hewan menyusui (Mamalia) yang menghuni daerah laut (Triwahyuni, 2016).

Echinodermata berasal dari *Echinos* yang berarti berduri dan *dermis* yang berarti kulit. Artinya echinodermata merupakan hewan mempunyai kulit yang berduri. Echinodermata memiliki kemampuan untuk menghilangkan bagian tubuh yang hilang atau rusak (Autotomi) dari generasi ke generasi. Semua hewan dalam filum Echinodermata memiliki bentuk tubuh simetris radial dan endoskeleton berkapur dengan beberapa duri. Filum Echinodermata dibagi menjadi lima kelas, antara lain Asteroidea (Bintang Laut), Ophiuroidea (Bintang Ular), Echinoidea (Bulu Babi), Crinoidea (Lili Laut) dan Holothuroidea (Teripang) (Jasin,1984 ; Kembey, 2015).

Daerah pesisir pantai adalah tempat kelimpahan Echinodermata yang tinggi, pesisir pantai termasuk kedalam zona intertidal. Zona intertidal merupakan daerah pasang surut air laut serta zona ini terdapat faktor fisik dan kimia yang dapat mendukung keberadaan semua organisme untuk tumbuh dan berkembang biak (Triatmojo dkk, 2018). Echinodermata merupakan suatu komponen yang dapat mengindikasikan melimpahnya keanekaragaman terumbu karang. Beberapa jenis Echinodermata memiliki habitat menghuni ekosistem terumbu karang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

salah salah satunya yaitu jenis Echinoidea (bulu babi) dan Asteroidea (bintang laut) (Birkeland, 1989).

Secara ekologi fauna Echinodermata berperan sangat penting dalam ekosistem terumbu karang, karena Echinodermata umumnya sebagai pemakan detritus dan predator (Nurfajriyah, 2014). Keanekaragaman jenis menjadi salah satu karakteristik pada tingkat komunitas secara organisasi biologis. Suatu komunitas memiliki keanekaragaman yang tinggi jika tersusun dari banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama (Soegianto, 1994 ; Maleko dkk, 2017).

Echinodermata merupakan salah satu hewan yang terpenting dalam suatu ekosistem yang berguna sebagai salah satu komponen dalam rantai makanan, pemakan sampah organik, maupun hewan kecil lainnya. Echinodermata mengandung unsur kimia yang mempunyai nilai tinggi dalam bidang pangan, obat-obatan, dan sering juga dijadikan sebagai barang koleksi jadi hiasan yang indah. Habitat Echinodermata dapat dijumpai di seluruh ekosisitem laut, namun yang paling sering dijumpai pada daerah yang terdapat terumbu karang pada zona intertidal. Komunitas Echinodermata di alam bebas mempunyai ukuran populasi yang tidak sama karena dalam komunitas terjadi interaksi spesies yang tinggi (Katili, 2011).

Ariyanto (2016) menyatakan bahwa adanya penurunan kualitas sumberdaya laut dan penurunan reproduksi Echinodermata salah satunya yaitu disebabkan oleh tangan manusia, Allah swt. telah menjelaskan dalam surah QS,Ar-rum:41 yang berbunyi :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ضَهَرَ الْفَسَادُ فِى الْبَرِّ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى النَّاسِ لِيُذِيْقَهُمْ بَعْضَ الَّذِى عَمِلُواْ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُوْنَ

[٤١]

Artunya : *Telah nampak kerusakan di darat dan di laut yang disebabkan karna perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (QS.Ar-rum:41).*

Menurut tafsir Ibnu Katsir pada surat Ar-Rum ayat 41 adalah sebagai petunjuk adanya kerusakan ekosistem baik di daratan maupun lautan. Kekayaan alam dibumi semakin lama semakin berkurang jika tidak diimbangi dengan pelestarian di laut. Biota yang terdapat di laut semakin berkurang salah satunya yaitu pada kelompok Echinodermata. Salah satu fungsi dari Echinodermata sendiri yaitu sebagai bioindikator untuk mengetahui masih alami atau tidaknya suatu daerah (Soenarjo, 1992 ; Fauziati, 2011).

Asteroidea merupakan salah satu anggota dari filum Echinodermata, kelas Asteroidea sendiri umumnya berbentuk bintang yang memiliki lima lengan tetapi ada juga yang lebih dari lima. Ujung dari setiap lengannya memiliki satu tentakel atau lebih yang berukuran sangat kecil. Pada permukaan kulit tubuh dari Asteroidea baik oral maupun aboral juga terdapat pada ujung yang biasa disebut dengan pedicellaria terdapat duri-duri dengan berbagai ukuran. Pedicelaria sendiri berfungsi sebagai menangkap makanan, melindungi insang dermal dan juga mencegah serpihan-serpihan kecil organisme agar tidak menimbun di dalam tubuh (Yuanditra, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bintang laut menjadi salah satu kelompok Echinodermata yang memiliki peranan yang penting pada rantai makanan, dan umumnya sebagai predator dan pemakan detritus (Puspitasari dkk, 2012). Secara ekologi bintang laut berfungsi sebagai pembersih detritus pada zona intertidal, karena merupakan salah satu hewan yang berasosiasi dengan terumbu karang. Bintang laut merupakan bioindikator serta pemakan bangkai maupun cangkang Mollusca yang mengotori pantai. Bintang laut biasa disebut sebagai hewan pembersih laut (Setyowati dkk, 2017).

Ophiuroidea (Bintang megular) juga termasuk kedalam salah satu kelas dari filum Echinodermata. Ophiuroidea (bintang mengular) memiliki bentuk hampir sama dengan bentuk Asteroidea (bintang laut), bedanya Ophiuroidea memiliki lengan yang lebih panjang, lebih rapuh dan mudah putus (Lesawengan dkk, 2019).

Sebagaimana dalam Al-qur’an surat al-baqoroh ayat 164 sudah di jelaskan bahwa Allah Subhanahu wa Ta'ala menyebutkan mengenai tanda-tanda kebesaran-NYA dalam penciptaan seluruh makhluk-NYA dan tidak ada yang mampu mengambil pelajaran dari segala kebesaran penciptaan-NYA kecuali orang-orang yang berakal dan memakai akalnya untuk mentafakurinya.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُون

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya : *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan (QS.Al-Baqarah:164).*

Allah telah menciptakan segala sesuatu dibumi sebagai tanda-tanda kekuasaannya. Bumi ini menjadi saksi akan keesaan Allah, baik di awan, angkasa, bumi, langit, pergantian siang dan malam dan semua makhluk hidup yang telah diciptakan. Hal tersebut menjadi sebagian bukti kekuasaan Allah untuk melihat keajaiban alam yang begitu menajubkan (Quthb, 2008; Haryono, 2011).

Pantai Malang selatan yang berada pada kabupaten malang memiliki potensi alam yang menarik. Daerah Malang selatan juga dikenal sebagai daerah yang kaya akan seni, budaya dan keadaan alamnya yang bisa dijadikan sebagai daya Tarik wisatawan (Kristyarini dkk, 2015). Menurut Romadhoni (2013) Pantai Malang selatan memiliki keunikan yaitu pasir putih yang halus dan karang yang berukuran besar dan keras sehingga banyak kekayaan hayati yang terdapat di pantai tersebut. Pantai Malang selatan menjadi salah satu daerah yang memiliki potensi adanya pertumbuhan Asteroidea yang cukup tinggi. Habitat Echinodermata lebih banyak ditemukan pada zona intertidal (zona pasang surut) hal ini dikarenakan pada daerah pantai mempunyai kondisi yang berpengaruh besar pada kehidupan biota laut. salah satu pantai yang terjaga akan kelestariannya pantai pada kawasan malang selatan (Triwahyuni, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dari penjelasan diatas mengenai habitat asteroidea pada dearah pantai selatan menjadikan latar belakang saya untuk melakukan penelitian mengenai keanekaragaman jenis dan kelimpahan Asteroidea di kawasan pantai Malang Selatan.

Ekosistem pantai dipengaruhi oleh siklus harian pasang surut (Zona Intertidal) dan seringkali ditemukan bintang laut dan bintang mengular. Organisme yang hidup di pantai memiliki adaptasi struktural sehingga dapat melekat erat di subsrat keras. Daerah paling atas pantai hanya terendam saat pasang naik tinggi. Daerah ini dihuni oleh ganggang, porifera, anemon laut, remis, kerang, siput, dan kepiting. Daerah tersebut juga dihuni oleh beragam hewan invertebrate dan berbagai ikan-ikan kecil serta terdapat rumput laut (Leksono, 2011).

1.2 Rumusan Masalah

a. Bagaimana keanekaragaman Asteroidea dan Ophiuroidea di kawasan pantai Malang Selatan?
b. Bagaimana kelimpahan Asteroidea dan Ophiuroidea di kawasan pantai Malang Selatan?

1.3 Tujuan

a. Mengetahui keanekaragaman Asteroidea dan Ophiuroidea di Kawasan pantai Malang Selatan
b. Mengetahui Kelimpahan Asteroidea dan Ophiuroidea di kawasan pantai Malang Selatan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Manfaat

a. Menambah informasi dan pengetahuan tentang keanekaragaman Asteroidea dan Ophiuroidea serta manfaatnya yang berada di zona intertidal pantai Malang selatan kepada masyarakat luas.

b. Menambah informasi bahan ajar selanjutnya maupun sebagai bahan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan hanya di kawasan pantai Malang Selatan dan dalam proses identifikasi Asteroidea dan Ophiuroidea yang hanya pada ciri morfologi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman

Keanekaragaman suatu komunitas biologi yang dapat diketahui dengan cara menghitung serta mempertimbangkan banyaknya populasi yang membetuk kelimpahan relatifnya. Keanekaragaman dapat terjadi karena terdapat perbedaan warna, bentuk, ukuran tekstur, jumlah serta penampilan. Keanekaragaman yang tinggi bisa dikatakan jika pada suatu komunitas tersebut terdiri dari beberapa spesies dengan kelimpahan yang tinggi. Keanekaragaman dengan komunitas yang terdiri dari sedikit spesies dan kelimpahan yang sedikit juga maka keanekaragaman jenisnya rendah (Alimuddin, 2016).

Keanekaragaman adalah istilah semua bentuk kehidupan baik mancangkup gen, spesies hewan maupun tumbuhan sampai mikroorganisme serta semua ekosistem. Keanekaragaman saat ini dipandang hanya sebagai in-efisien dan modern. Proses keanekaragaman hampir terjadi pada semua aspek, sehingga akan terjadi tekanan pada perkembangan keanekaragaman genetik (Suyoto, 2010).

Di bumi terdapat keanekaragaman yang melimpah, oleh sebab itu manusia memiliki peranan yang sangat penting untuk menjaga ekosistem di bumi maupun pelestarian hewan. Hal ini sudah dijelaskan dalam Al-qur'an surat Al-Fathir ayat 28, yang berbunyi :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَٰلِكَ ۗ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ (٢٨)

Artinya : *Dan demikian (pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa, dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya, hanya para ulama. Sungguh, Allah maha perkasa, maha pengampun (Al-Fathir:28).*

Menurut tafsir M.Quraish Shihab (2007) pada surat Al-Fathir ayat 28 bahwa keanekaragaman sudah dijelaskan di dalam al-qur'an, keanekaragaman hayati dalam kehidupan manusia ini sudah dikehendaki oleh Allah, bahkan bisa menyangkut kebenaran kitab suci serta kandungan dalam penafsirannya. Maka dari itu manusia dianjurkan tetap menjaga dan terus mempelajari keanekaragaman hayati dalam kehidupan.

2.2 Ditribusi

Menurut Latuconsina (2019) Pola distribusi yaitu pola sebaran jenis tiap individu dalam suatu komunitas. Pola distribusi suatu populasi pada suatu habitat, terdapat 3 macam pola yaitu :

1. Distribusi acak

   Distribusi acak dilakukan apabila pada kondisi tersebut tidak ada kompetisi yang kuat antar individu. Pada pola ini terdapat pengaruh yang kecil dan hampir tidak ada pengaruh pada penyebaran suatu populasi maupun kecenderugan untuk menghindar.

2. Distribusi mengelompok

   Distribusi mengelompok merupakan cara paling umum dilakukan. Distribusi ini dapat meningkatkan aktivitas adanya kompetisi untuk mendapatkan makanan, ruang, nutrien maupun cahaya. Distribusi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengelompok juga bisa menguntungkan, seperti untuk pertahanan diri dari serangan predator.

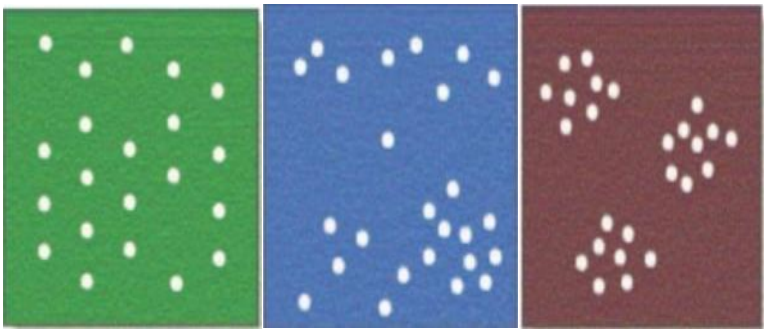
3. Distribusi seragam.

Distribusi ini terjadi apabila terdapat suatu kompetisi antar individu yang sangat hebat. Distribusi ini menujukkan bahwa terdapat tingkah laku individu dalam penguasaan teristorial, adanya kompetisi antar populasi untuk pembagian ruang yang sama, dan setiap individu pada suatu populasi sangat pedat dan menjauhi populasi yang lain.

Perbedaan pola distribusi dapat disebabkan adanya substrat dalam suatu perairan yang ditempati. Substrat dapat mempengaruhi pola distribusi karena terdapat sumber makanan didalam substrat. Karakteristik sedimen juga akan mempengaruhi distribusi (Permana dkk, 2018). Pada distribusi spesies untuk setiap habitat memiliki nilai indeks morisita yang lebih besar. Penyebab pola distribusi menjadi mengelompok disebabkan oleh sifat agregarius. Sifat agregarius merupakan sifat yang memiliki pola hidup berkelompok (Basna dkk, 2017).

Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang terdapat pada zona intertidal menurut Nybakken (1998) dalam Wardhani (2011) adalah suhu, salinitas, cahaya, jenis substrat dan Ph. Salinitas adalah salah satu faktor yang paling penting untuk dapat mempengaruhi persebaran (distribusi), keanekaragaman dan kelimpahan biota laut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



A B C

Gambar 2.1 tiga pola distribusi A. distribusi merata, B. distribusi acak, C. distibusi kelompok
(Latuconsina,2019)

2.3 Echinodermata

Echinodermata berasal dari yaitu *Echinos* artinya duri, dan derma yang artinya kulit. Yang berarti Echinodermata yakni hewan yang memilki kulit berduri. Echinodermata mempunyai kemampuan autotomi secara generasi dibagian tubuh yang hilang, putus maupun rusak. Semua hewan dari filum Echinodermata memilki bentu tubuh yang radial simetris dan memiliki endoskeleton dari zat kapur yang terdapat beberapa tonjolan yang berbentuk duri. Filum Echinodermata terdiri dari lima kelas, diantaranya yaitu kelas Asteroidea (Bintang Laut), Kelas Ophiuroidea (Bintang Mengular), Kelas Echinoidea (Landak Laut), Kelas Crinoidea (Lilia Laut), dan Kelas Holoturaidea (Tripang Laut) (Jasin,1984).

Echinodermata merupakan salah satu hewan yang terpenting dalam suatu ekosistem yang berguna sebagai salah satu komponen dalam rantai makanan, pemakan sampah organik, maupun hewan kecil lainnya. Echinodermata mengandung unsur kimia yang mempunyai nilai tinggi dalam bidang pangan, obat-obatan, dan sering juga dijadikan sebagai barang koleksi jadi hiasan yang indah. Habitat Echinodermata dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dijumpai di seluruh ekosisitem laut, namun yang paling sering dijumpai pada daerah yang terdapat terumbu karang pada zona intertidal. Komunitas Echinodermata di alam bebas mempunyai ukuran populasi yang tidak sama karena dalam komunitas terjadi interaksi spesies yang tinggi (Katili, 2011).

Echinodermata hidup sebelum periode cambrion. Echinodermata hewan paling primitif yang merupakan kelompok mempunyai tangkai dan seluruhnya telah punah. Dari semua hewan invertebrata, Echinodermata yaitu hewan yang paling dekat kekerabatanya dengan Chordata. Berikut adalah fakta bahwa Echinodermata berkerabat dekat dengan Chordata :

1. Adanya persamaan pada tipe larva
2. Pola pembangunan embrio Chordata sangat mirip dengan pola perkembangan embrio Echinodermata, seperti :
   a. Anus berasal dari blastopore
   b. Mulut dibentuk oleh bagian stodeum
   c. Mesoderm berasal dari archenteron yang mengalami evaginasi
   d. Pusat susunan syaraf yang berhubungan dengan ectoderm.
3. Endoskeleton dibentuk oleh lapisan mesodermal (Rusyana, 2011; Ariyanto, 2016).

   Menurut Romadhoni (2013) menyatakan bahwa adapun ciri-ciri filum Echinodermata sebagai berikut :

   a. Echinodermata memiliki tubuh berbentuk simetri radial hampir selalu pentamerous. Tubuhnya tripoblastis, coelomata dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permukaan oral dan aboral yang mudah dibedakan karena tidak memilki kepala dan tidak bersegmen.

b. Ukuran tubuh Echinodermata sedang sampai besar.
c. Bentuk dari Echinodermata bundar sampai dengan silindris atau berbentuk bintang dengan tangan yang tersebar dari diskus sentral.
d. Permukaan tubuh Echinodermata agak halus dan tertutupi oleh 5 ruang secara simetris memancar yang berupa alur berlekuk yang disebut juga sebagai ambulakral.
e. Dinding tubuh Echinodermata terdiri dari Epididimis di sebelah luar, dermis pada bagian tengah dan peritoneum berada di dalam.
f. Memiliki pembuluh air atau juga disebut dengan sistem ambulakral.
g. Tidak memilki sistem ekskresi.
h. Saluran makanan berupa tabung yang melingkar membentang dari mulut dipermukaan oral sampai anus.
i. Respirasi setiap kelas bervariasi, misal pada Asteroidea dengan papula, Echinoidea dengan insang peristomial, Ophiuraidea dengan bursa genital, dan Holoturoidea dengan pohon respirasi koakal.
j. Organ sensorik pada Echinodermata kurang berkembang.
k. Fertilisasinya eksternal.

Echinodermata adalah salah satu kelompok hewan yang berduri dengan gerakan yang lamban dan dibantu oleh kaki tabung. Echinodermata sendiri biasa ditemukan pada hampir seluruh ekosistem kedalaman laut. Keberadaan Echinodermata pada habitatnya sangat dipengaruhi oleh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kondisi lingkungan yang baik antara berbagai spesies yang membentuk sistem tersebut (Simatupang dkk, 2017).

Kelimpahan Echinodermata pada suatu lokasi bisa di pengaruhi oleh beberapa hal baik lingkungan biotik maupun lingkungan abiotik yang saling terikat. Echinodermata memiliki cara dan memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menentukan lokasi yang cocok untuk tempat tinggalnya, sehingga terdapat perbandingan jenis dan kelimpahan Echinodermata pada suatu lokasi yang berbeda-beda yang perlu untuk di pelajari (Ariyanto, 2016).

Gambar 2.2 anggota filum Echinodermata (Romadhoni,2013).

2.4 Asteroidea

2.4.1 Deskripsi Asteroidea

Asteroidea merupakan salah satu anggota dari filum Echinodermata, kelas Asteroidea sendiri umumnya berbentuk bintang yang memiliki lima lengan tetapi ada juga yang lebih dari lima. Ujung dari setiap lengannya memiliki satu tentakel atau lebih yang berukuran sangat kecil. Pada permukaan kulit tubuh dari Asteroidea baik oral maupun aboral juga terdapat pada ujung yang biasa disebut dengan pedicellaria terdapat duri-duri dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berbagai ukuran. Pedicelaria sendiri berfungsi sebagai menangkap makanan, melindungi insang dermal dan juga mencegah serpihan-serpihan kecil organisme agar tidak menimbun di dalam tubuh (Yuanditra, 2015).

Bintang Laut (Asteroidea) adalah hewan yang berbentuk simetri radial dan memiliki lima lengan ataupun lebih lengan. Bintang laut tidak memiliki rangka yang bisa membantu pergerakannya. Rangka mereka berfungsi sebagai alat untuk perlindungan, mereka bergerak menggunakan sistem vaskular air. Bintang laut bergantung pada kaki tabung yang terletak pada bagian bawah ventral yang berfungsi untuk pergerakan dan untuk membantu saat makan. Bintang laut (Asteroidea) merupakan hewan invertebrata yang bergerak menggunakan kaki tabung dengan kecepatan yang rendah untuk kebanyakan spesies (Nurhadi dan Yanti, 2018).

Bintang laut (Asteroidea) dapat hidup pada semua kedalaman dari intertidal sampai abisal dan bisa di temukan di seluruh perairan dunia, terutama daerah atlantik tropis dan wilayah Indo-Pasifik. Asteroidea merupakan biota yang cukup komersial, yaitu sebagai biota yang dipelihara dalam akuarium. Secara pemakan kerang yang di budidaya (Barnes, 1980 ; Hartati dkk, 2018).

Bintang laut mengatur bagian kaki tabungnya untuk melekat pada bebatuan, merangkak secara perlahan-lahan dan menggunakan kaki tabung untuk menjerat mangsa seperti remis

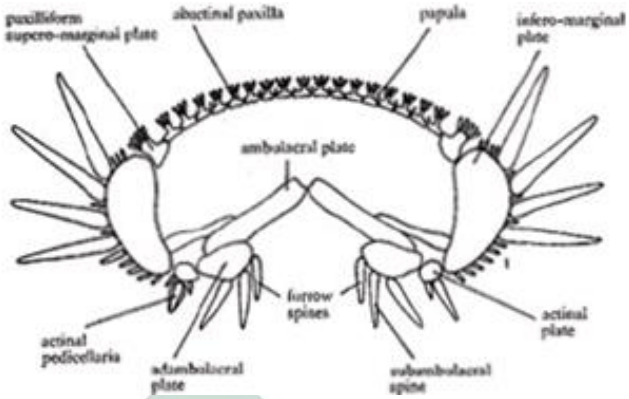
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan tiram. Sistem percernaan bintang laut yaitu mensekresikan getah pencernaan yang mencerna moluska didalam cangkangnya sendiri. Bintang laut dan beberapa kelas di filum Echinodermata mampu melakukan regenerasi seperti menumbuhkan kembali lengan yang hilang dan ada salah satu genus yang bisa menumbuhkan kembali bagian tubuh dari sebuah lengan tunggal (Campbell, 2003).

Mulut Bintang laut yang berada dipusat cakram atau dibawah tubuh disebut dengan sisi oral sedangkan sisi yang tidak disebut sisi aboral. Esofagus dari bintang laut berukuran pendek dari mulut menuju kebagian jantung (kardiak) di perut. Pembatas dinding perut yang memisahkan antara jantung di perut dan bagian lambung disebut dengan piroik. Pada saat perut menelan makanannya yang biasanya moluska maupun crustacea dan mencerna sebelum menarik kembali ke dalam perut dalam. Usus dan anus bintang laut tidak berfungsi sama sekali (Nurhadi dan Yanti, 2018).

Indonesia sangat minim akan identifikasi biota laut khususnya pada bintang laut. Indonesia membutuhkan peneliti ataupun mahasiswa yang mengerti mengenai identifikasi, karena koleksi spesimen merupakan warisan dunia (*warld heritage*) yang harus dijaga. Identifikasi bintang laut dan berbagai informasinya dapat digunakan untuk menjaga kelestarian ekosistem (Puspitasari dkk, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.3 Struktur tubuh asteroidea
(Clark and Rowe, 1971)

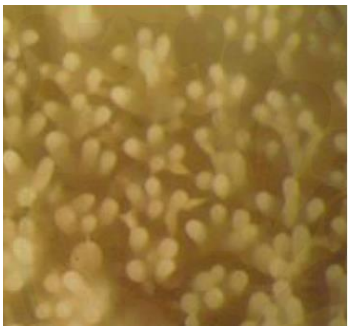
2.4.2 Struktur Asteroidea

Menurut Purwati dan Arbi (2012) bahwa bentuk tubuh dari bintang laut itu sederhana, hanya terdiri dari disk (cakram yang merupakan pusat semua sistem) dan mempunyai beberapa lengan. Dari spesies satu ke spesies lainnya memiliki jumlah lengan yang berbeda-beda, panjang pendek lengannya dan penampang lintang lengannya. Tubuh dari bintang laut itu keras karena terdiri dari beberapa kerangka eksternal dari bahan kapur. Kerangka eksternal sendiri berbentuk lempengan-lempengan kecil sehingga memberi kemudahan lengan untuk melipat. Adapun struktur bintang laut untuk identifikasi, yaitu :

a. Paxilla

Struktur bintang laut yang berupa duri halus (*spinnelets*) yang keluar dari dasar bentuk. Pada beberapa bagian plat terdapat jumlah paxilla yang tidak selalu mempunyai duri, ada juga termodifikasi dari bentuk silinder rendah atau bisa juga membulat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.4 Paxilla (Anggorowati, 2014)

b. Granule

Granule adalah suatu struktur yang membentuk sebuah butiran. Variasi granule sendiri bisa berbentuk silinder rendah, bisa juga membesar dan menonjol pada suatu plat.

c. Skin

Skin yaitu struktur tambahan seperti halnya kulit ari yang membungkus plat.

d. Spine

Mempunyai bentuk yang tidak semuanya meruncing, panjang dan tajam. Bisa juga berbentuk tonjolan pipih, bercabang, ujungnya membulat dan ada juga yang berderet 3-4 seperti kipas.

e. Papilla pore

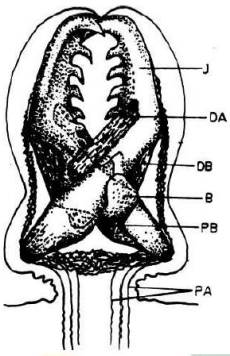
Biasa disebut dengan lubang papilla yaitu lubang yang terdapat pada sisi dorsal (Aboral) ataupun pada sisi ventral (Oral) tempat keluarnya papilla.

f. Pedicellaria

Pedicellaria adalah suatu organ proteksi, tidak semua Asteroidea memiliki pedicellaria. Pedicellaria memiliki bentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

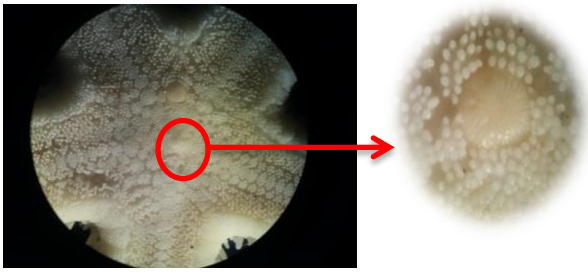
yang khas pada suatu spesies. Menurut Ariyanto (2016) pedicellaria memiliki peranan untuk melindungi insang kulit (organ respirasi), penangkap makanan, dan bisa juga untuk mencegah sisa-sisa organisme supaya mencegah tertimbun pada permukaan tubuhnya.



Gambar 2.5 Struktur pedicellaria bintang laut, J : Rahang, B : Keping Basal, DB : Otot abduktor distal, PB : Otot abdaktor proksimal, DA : Otot adduktor distal, PA : Otot prosimal (Aziz, 1996).

g. Madreporit

Madreporit atau bisa juga dikatakan sebagai lubang yang berfungsi untuk menyaring dalam menghubungkan air laut dengan sistem pembuluh air serta lubang kelamin (Nurhadi dan Yanti, 2018). Menurut purwati dan Arbi (2012) letak dari medraporit sendiri tepatnya berada pada tepi lempeng dorsal (Aboral). Berbentuk lingkaran yang beralur dan jumlahnya sendiri bisa lebih dari satu (Purwati dan Arbi, 2012).



Gambar 2.6 Medraporit
(Dok.Pribadi, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

h. Dorsal plate atau bisa disebut dengan abactinal plate

Dorsal plate merupakan suatu plat yang berada pada bagian atas (aboral) bintang laut, dorsal plate sendiri ada 3 bagian sesuai dengan posisinya, yaitu :

1. Cranial plates yaitu suatu susunan pada bagian dorsal plate dibagian tengah dari ujung lengan sampai ke pangkal lengan.
2. Lateral plates yaitu plates yang ada pada kedua sisi luar dari bagian kranial plates.
3. Ujung lengan

i. Ventral plates atau bisa disebut actinal plates

Ventral plates yaitu suatu plat yang terdapat pada bagian bawah dari bintang laut, ventral plate terdapat berbagai jenis, diantaranya yaitu :

4.1 Actino lateral yaitu actinal yang terdapat di seluruh lengan bintang laut, dari marginal plates sampai pada adambulakral plates.

4.2 Adambulacral plates yaitu suatu plat yang membatasi diantara ambulacral groove.

j. Marginal plates

Marginal plates itu tidak terdapat pada setiap spesies bintang laut, terdapat pembagian marginal plates yang sesuai dengan posisinya, yaitu :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

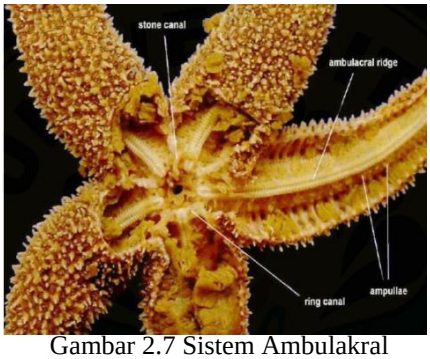
1. Superomarginal plates merupakan marginal plates yang terdapat pada bagian dorsal tubuh.
2. Inferomarginal plates merupakan marginal plates yang letaknya berada di bagian oral bintang laut.
3. *Intermarginal plates* merupakan *plates* yang memisahkan antara *superomarginal* dengan *inferomarginal plates*.

k. Ambulacral groove

Ambulacral groove atau bisa juga disebut dengan alur ambulakral adalah suatu celah di sepanjang lengan bintang laut, mulai dari pangkal atau tengah *disk* (bagian mulut) sampai ke celah keluarnya kaki tabung (Purwati dan Arbi, 2012).

Sistem ambulakral memiliki fungsi sebagai pergerakan kaki tabung. Beberapa celah ambulakral mempunyia 2-3 baris duri ambulakral pada bagian lateral, duri ambulakral sendiri dapat membuka maupun menutup. Duri ambulakral biasanya pendek, pipih dan teratur. Duri yang berbatasan dengan alur ambulakral biasa disebut dengan *Furrow spine*, sedangkan duri yang terdapat disisi luar disebut dengan *adambulakral spine* (Zulfa, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.7 Sistem Ambulakral
(Birtles, 1996 ; Zulfa, 2015)

2.4.3 Jenis-jenis Asteroidea

Menurut Brusca and Brusca (2003) dalam Zulfa (2015) terdapat 5 ordo dalam kelas Asteroidea, meliputi :

1. Ordo Paxillosida

   Ordo ini memiliki 5 lengan, *pedicellaria* berbentuk *spiniform*, kaki tabung yang terdiri dari 2 baris tanpa adanya penghisap, dan lempeng marginal terdiri atas *superomarginal dan inferomarginal*. Contoh : genus *Astropecten*.

2. Ordo Platysterida

   Ordo ini adalah salah satu ordo yang tidak memiliki penghisap di ujung kaki tabung dan ordo ini merupakan salah satu ordo yang sangat primitif. Contoh : genus *Luidia*.

3. Ordo Valvadita

   Ordo ini memiliki *pedicellaria* dengan bentuk yang berbeda-beda, umumnya terdapat 5 lengan dan memiliki penghisap di ujung kaki tabung. Contoh : genus *Linckia*, *Archaster*, *Protoreaster* dan *Culcita*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Ordo Forcipulata

Ordo ini memiliki alat penghisap di ujung kaki tabungnya, memiliki bentuk *pedicellaria* yang bertangkai dan tidak mempunyai lempeng marginal. contoh : genus *Heliaster, Leptasterias, Asterias,* dan *Pycnopodia*.

5. Ordo Spinilosida

Ordo ini tidak mempunyai *pedicellaria* dan lempeng marginal yang tidak jelas, terdapat penghisap di ujung kaki tabung, dan bagian aboral terdapat duri-duri halus. Contoh : genus *Ptereaster, Enchinaster, Henricia,* dan *Crossaster*.

2.4.4 Habitat Asteroidea

Habitat Asteroidea berada di daerah yang tergenang oleh air, asteroidea (bintang laut) akan menyesuaikan diri dengan cara bintang laut membenamkan diri didalam pasir ketika terjadi kekeringan pada saat air surut. Ada beberapa jenis bintang laut yang bertempat tinggal pada daerah yang berlumpur. Kebiasaan makan juga berhubungan untuk kelompok pemakan endapan. Jenis lainnya biasanya bertempat tinggal di daerah perairan yang jernih (Aziz, 1997 ; Ramadhan, 2008).

Beberapa bintang laut seringkali ditemukan pada kawasan indo-pasifik. Faktor yang mempengaruhi kelimpahan bintang laut yaitu karena banyaknya terumbu karang, terumbu karang sendiri menjadi sumber makanan dari bintang laut. Beberapa jenis bintang laut umumnya soliter tapi bintang laut menghindari dari sinar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

matahari langsung sebab dapat mengakibatkan kekeringan yang berlebihan, bintang laut sering ditemukan pada zona intertidal, seperti pada pantai yang terkena udara saat air surut., sedangkan pada zona abisal berada di bawah air laut saat pasang. Bintang laut dapat hidup di berbagai macam kedalaman bukan hanya pada zona intertidal maupun abisal, dapat juga ditemukan pada lubang-lubang kecil (Setyowati dkk, 2017).

Habitat bintang laut juga dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti PH, biasanya perairan memiliki PH sebesar 6,5 hal tersebut dapat mempengaruhi keberadaan bintang laut. Beda lagi dengan perairan yang memiliki PH sekitar 7-7,5 yang termasuk dalam PH normal. Selain dari faktor biotik faktor substrat bisa juga mempengaruhi kelimpahan bintang laut. Bintang laut lebih menyukai dasar pasir yang berlumpur yang berkaitan dengan pola makannya, makanan bintang laut yaitu sebagai pemakan endapan atau juga detrus (Aziz, 1997). Suhu perairan juga memiliki pengaruh keberadaan bintang laut, dikarenakan suhu pada perairan itu sangat penting dan dapat mempengaruhi aktifitas metabolisme dari bintang laut tersebut, suhu yang pada perairan yang biasanya berkisar antara 25°-30°c (Aziz, 1998).

Menurut Alfatmadina dkk (2019) habitat bintang laut berbeda di setiap tempat. Seperti genus *Linckia* dan *Nardoa* hidup yang bertahan dari mukus dari karang dan spons, pada genus *Archaster* sering kali ditemukan di daerah berpasir, sedangkan pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

genus *Protoreaster* dan genus *Echinaster* ditemukan pada habitat padang lamun.

2.5 Ophiuroidea

2.5.1 Deskripsi Ophiuroidea

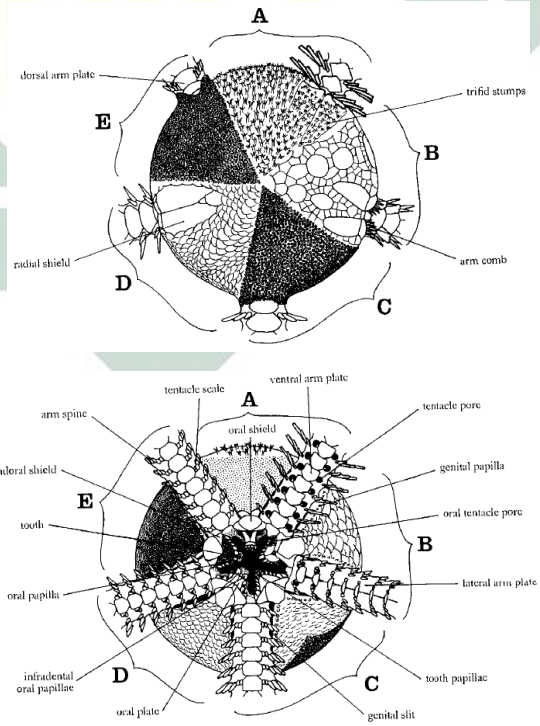
Ophiuroidea merupakan biota bentik (hidup di dasar) yang memiliki kebiasaan untuk bersembunyi (*dwelling habit*). Ophiuroidea atau bintang mengular adalah salah satu biota laut yang menjadi salah satu kelas dari filum Echinodermata. Bentuk tubuh Ophiuroidea sering kali di miripkan dengan Asteroidea dikarenakan memiliki bentuk yang hampir sama yaitu simetri pentaradial. Ophiuroidea memiliki bentuk seperti cakram dan dilingkungi cangkang kapur yang berbentuk keping (*ossicle*) yang berlapiskan *granulla* dan ophiuroidea memiliki berbagai organ seperti gonad, sistem pembuluh air dan saluran pencernaan didalam tubuh (*disk*) (Aziz, 1991).

Ophiuroidea mempunyai kemampuan untuk melindungi diri dengan cara memutuskan lengan dan ophiuroidea dapat meregenerasi pada setiap titik akan tetapi apabila semua bagian tubuh terpisah dari semua lengan maka ophiuroidea akan mati. Keanekaragaman Ophiuroidea ini bisa juga dijadikan sebagai bioindikator pada suatu perairan dan ophiuroidea ini mempunyai peran yang sangat penting dalam suatu rantai makan, Ophiuroidea dapat menopang suatu bentuk ekosistem laut. Ophiuroidea biasanya dapat ditemukan di karang dan ditemukan biasanya dengan biota

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

laut lainnya seperti molusca, udang dan kepiting kecil (Lesawengan dkk, 2019).

Distribusi Ophiuroidea pada suatu kawasan dapat dipengaruhi oleh jumlah nutrisi. Semakin banyak nutrisi yang terdapat dalam suatu kawasan maka akan semakin tinggi juga kelimpahan Ophiuroidea. Makanan Ophiuroidea berupa lamun, udang, *seaweed* dan molusca. Selain dapat meutuskan lengannya jika ada predator Ophiuroidea juga bisa bersembunyi atau masuk kedalam celah-celah terumbu karang atau rumput laut. Ophiuroidea tidak mempunyai mata akan tetapi Ophiuroidea mempunyai reseptor epidermis tubuh untuk mendeteksi adanya cahaya (Zaenal, 2016).



Gambar 2.8 Struktur tubuh ophiuroidea
(Clark and Rowe, 1971)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5.2 Struktur Ophiuroidea

Ophiuroidea memiliki bentuk tubuh seperti cakram pipih yang dilindungi oleh *ossicle* serta dilapisi oleh duri dan *granula*. Didalam cakram pipih tersebut terdapat beberapa organ, diantaranya adalah organ reproduksi, organ pencernaan serta sistem pembuluh air. Ophiuroidea bisa dinamakan bintang mengular karena Ophiuoroidea bergerak dengan mencambukkan lengannya, gerakan Ophiuroidea kadang-kadang mirip seperti gerakan ular (Zaenal, 2016).

Pada permukaan oral Ophiuroidea terdiri atas *oral shield*, *tooth papilla* dan *oral papilla*. (Zaenal, 2016).

a *Oral shield*

Oral shield adalah *shield* yang memiliki bentuk menyerupai piring pada tiap rahang.

b *Tooth papilla*

Tooth papilla adalah kelompok *oral papilla* yang terdapat pada ujung rahang, biasanya *oral papilla* berjumlah 3 atau lebih.

c *Oral papilla*

Oral papilla adalah semua *papilla* yang terdapat di setiap rahang.

Sedangkan pada bagian aboral Ophiuroidea terdiri atas *spine*, dan *granula* (Zaenal, 2016).

a Spine

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Spine adalah skeletal yang panjang, runcing serta biasanya ditemukan di *discus central* dan juga *arm.*pada *arm* tidak hanya ditemukan *spine* tetapi juga terdapat *dorsal arm plate*. *Dorsal arm plate* adalah suatu elemen keranka pada bagian aboral tiap segmen lengan.

b *Granula*

Granula adalah skeletal yang memiliki bentuk silindris pendek, ujung tumpul, tebal dan umunya hanya ditemukan pada *discus central*.

2.5.3 Jenis-jenis Ophiuroidea

Ophiuroidea merupakan salah satu kelas dalam filum Echinodermata. Ophiuroidea terdiri dari 2 ordo, 17 famili dan 2000 jenis yang telah ditemukan (Verma, 2005 ; Hasniah, 2016). Ordo tersebut diantaranya :

1. Ordo Euryalida (*Basket stars*)

   Ordo ini memiliki *discus central* yang berbentuk lima buah lengan berbentuk jaring yang saling berkaitan tiap lengannya. Ukuran dari ordo ini lebih besar dibanding dengan ordo Ophiurida, warna tubuhnya lebih terang dan mencolok. Ordo ini banyak ditemukan di terumbu karang serta menempel erat pada terumbu karang. Ordo ini memiliki 4 famili yaitu Asteronychydae, Euryalidae, Gorgonocephalidae dan Asteroschematidae.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Ordo Ophiurida (*Brittle stars*)

Ordo ini memiliki *discus central* yang berbentuk lima lengan yang tidak bercabang. Warna dari *discus central* lebih gelap dari pada lengannya. Ordo ini memiliki 13 famili yaitu Amphiuridae, Ophiacanthidae, Amphilepididae, Ophiocomidae, Ophionereididae, Ophiomyxidae, Hemieuryalidae, Ophiactidae, Ophiodermatidae, Ophiochitonidae, Ophiolepididae, Ophiuridae, dan Ophiothrichidae.

2.5.4 Habitat Ophiuroidea

Ophiuroidea biasanya ditemukan pada semua laut dengan kedalaman antara 0-6720 m. Kelompok biota ini hidup berkelompok (agregasi) di dasar laut, biasanya ditemukan diperairan berlumpur atau campuran lumpur dan pasir. Ophiuroidea bersifat fototaksis negatif dan hidup bersembunyi pada daerah penyebarannya (Aziz, 1991). Fungsi ekologi Ophiuroidea memiliki salah satu peran penting dalam rantai makanan pada suatu ekosistem, nilai ekonomi bintang mengular bisa dijadikan sebagai hiasan akuarium (Lesawengan dkk, 2019).

Ophiuroidea banyak ditemukan di Indo-Pasifik, Filiphina, Papua Nugini, Madagaskar, dan Samudra hindia. Kelas ini tersebar pada semua perairan tropis yang dangkal dan berpasir. Ophiuroidea biasa hidup di tempat gelap dan pada celah-celah karang serta pada pantai yang berpasir. Ordo Ophiurida biasanya ditemukan pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

habitat padang lamun, terumbu karnag dan juga pada pantai yang berpasir. Sedangkan pada ordo Euryalida biasanya ditemukan di laut pada kedalaman 500 meter (Zaenal, 2016).

2.6 Echinoidea

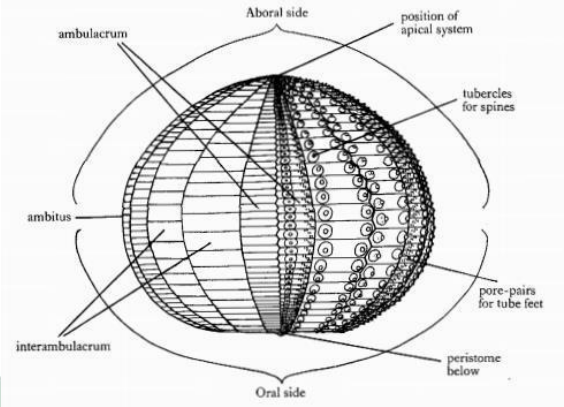
Echinoidea (Bulu Babi) adalah sala satu hewan kelompok Echinodermata yang tidak memiliki tulang belakang. Bulu babi mempunyai nama internasional yaitu *sea urchin* atau *edible sea*. Bentuk tubuh umumnya seperti bola, tidak memiliki lengan dan mempunyai cangkang yang bertekstur keras, berkapur dan dikelilingi oleh beberapa duri (Nontji, 2005 ; Suryanti dan Ruswahyuni, 2014).

Menurut Padang dkk (2019) tubuh bulu babi umumnya berbentuk bulat atau pipih bundar, mempunyai duri yang berukuran panjang dan bisa digerakkan, tidak memiliki lengan, didalam cangkang (tempurung) terdapat semua organ tubuh, cangkang bulu babi terdiri dari 10 keping lempeng ganda yang tersambung dengan erat. Pada permukaan cangkang terdapat beberapa tonjolan bulat sebagai tempat menempelnya duri. Echinoidea memiliki 2 macam duri yaitu duri utama yang berukuran panjang dan duri sekunder yaitu duri pendek .

Echinoidea memiliki beberapa peranan diantaranya yaitu sebagai bahan pangan, pada bidang ekonomi, dan ekologi. Bulu babi juga bisa dimanfaatkan sebagai hewan hias, hewan model dan bisa dimanfaatkan untuk berbagai bidang kesehatan yaitu digunakan sebagai obat. Bulu babi mempunyai gonad yang di manfaatkan sebagai bahan makanan. Gonad

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terdapat di dalam cangkang bulu babi baik jantan maupun betina dan memiliki ukuran sekitar 2 inci dan lebar 1 inci (Toha, 2006).



Gambar 2. 9 Struktur tubuh Echinoidea
(Clark and Rowe, 1971)

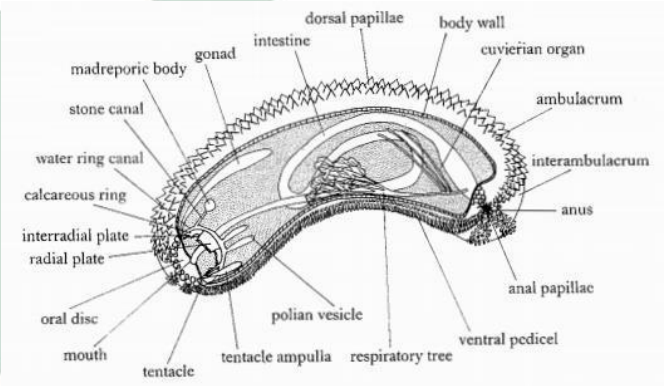
2.7 Holothuroidea

Holothuroidea biasanya lebih dikenal dengan timun laut termasuk kedalam salah satu kelas dari filum Echinodermata. Holothuroidea mempunyai ciri morfologi badan yang berukuran 10-150 cm dan bentuk tubuh silindris. Timun laut merupakan hewan yang bergerak sangat lamban, hidup diberbagai substrat (pasir, lumpur, padang lamun dan lingkungan terumbu karang) (Afrely dkk, 2015).

Holothuroidea adalah hewan yang memiliki duri tetapi duri tersebut tidak bisa dilihat dengan mata biasa dan hanya bisa dilihat menggunakan bantuan mikroskop karena bentuknya yang sangat kecil. Duri Holothuroidea terbentuk dari kapur mikroskopis yang menyebar pada lapisan epidermis. Mulut teripang terdapat dibagian *anterior*, anus di bagian *posterior* dan tekstur kulit tubuh teripang bersifat elastis (Karnila, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Timun laut bermanfaat sebagai nilai ekonomi tinggi yang sangat digemari sampai pada pasar internasional. Teripang laut bisa dimanfaatkan sebagai obat-obatan alami dan dapat dipercaya untuk mengobati penyakit ginjal, mengurangi penyakit stroke, menambah darah, menghambat sel tumor, penyembuh luka dan antitrombotik. Timun laut mengandung berbagai bahan aktif yang bermanfaat seperti senyawa antioksidan yang dapat mengurangi sel yang rusak (Herliany dkk, 2016).



Gambar 2.10 Struktur tubuh Holothuroidea
(Clark and Rowe, 1971)

2.8 Crinoidea

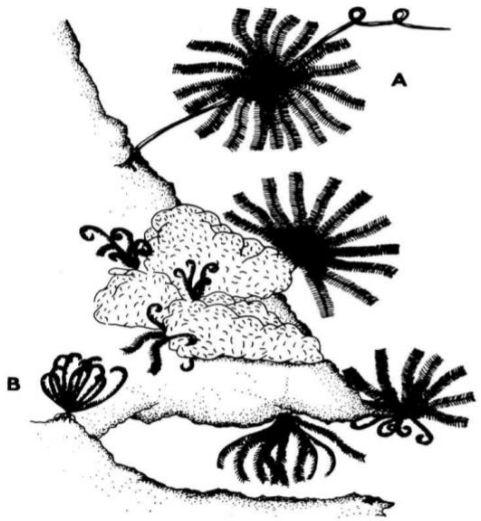
Crinoidea atau biasa disebut dengan lili laut adalah salah satu anggota filum Echinodermata. Crinoidea memiliki bentuk tubuh yang menyerupai tanaman lili. Lili laut biasa dianggap sebagai salah satu flora laut, bagian yang mencolok yaitu terdapat pada bagian tangan yang terdapat corak warna yang beranekaragam. Crinoidea dapat digolongkan ke dalam dua jenis yaitu Comatulida (lili laut yang hidup bebas) dan Lili laut yang bertungkai (Aziz dkk, 1991).

Lili laut dapat ditemukan pada kedalaman antara 0-6000 m. Jenis Crinoidea yang hidup pada perairan dangkal yaitu Comatulida sedangkan pada jenis yang hidup didalam yaitu Lili laut yang bertungkai. Bentuk lili

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

laut pada umumnya sama seperti anggota filum Echinodermata lainnya, yaitu tubuh berbentuk simetri lima (pentradial simetri) dan seluruh organnya yang berada didalam cakram (*disk*). Crinoidea memiliki letak mulut dan anus pada sisi yang sama yaitu oral (Aziz dkk, 1991).

Lili laut memiliki cara makan yang sama dengan kebanyakan anggota filum yang lain yaitu pemakan penyaring (filter feeders), makanan lili laut bisa berupa plankton maupun partikel yang melayang. Crinoidea memiliki manfaat dalam siklus rantai makanan pada ekosistem terumbu karang. Kehadiran Lili laut dapat menambah nilai estetika pada terumbu karang dan juga dapat dikonsumsi oleh beberapa ikan karang (Meyer, 1985).



Gambar 2.11 Bentuk tubuh Crinoidea
(Aziz dkk, 1991)

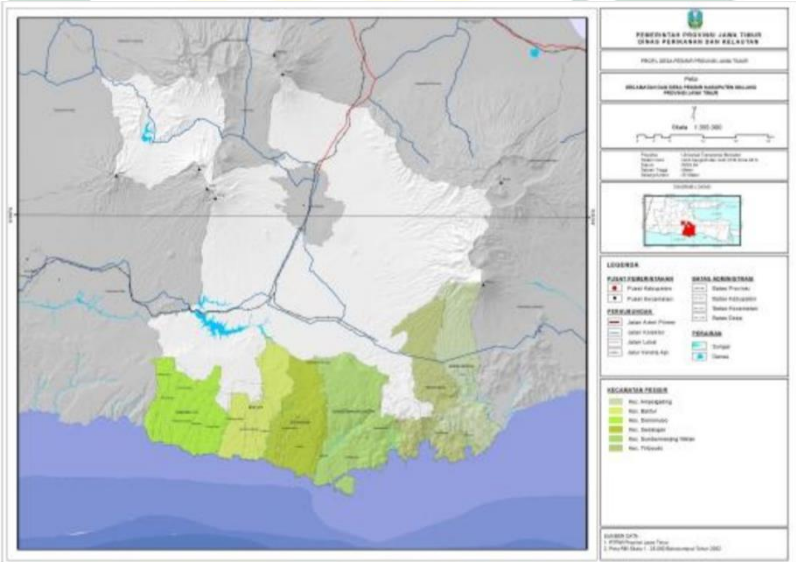
2.9 Deskripsi Wilayah Pantai Malang Selatan

Luas kabupaten Malang 2.977.05 km^2, terdiri dari 33 Kecamatan yang tersebar baik itu perkotaan maupun perdesaan. kabupaten Malang terletak pada daratan tinggi dengan kordinat 112°17’10,9” - 112°57’0,0” BT dan 7°44’55,11” - 8°26’35,45” LS. Luas wilayah periran laut 632

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

km^2. Garis pantai pada Malang Selatan sepanjang 85.92 km. pemanfaatan pada kawasan pesisir ini ada beberapa macam, antara lain, sebagai budidaya, industri, pariwisata serta menjadi tempat konservasi (Harahab dan Setiawan, 2017).

Vegetasi ekosistem di kawasan pantai Malang Selatan yang masih sering dijumpai yaitu ekosistem lamun banyak dijumpai dikawasan pantai Kondang Merak dan Balekambang, ekosistem terumbu karang banyak dijumpai dikawasan pantai Sendang biru, Kondang merak, serta pulau Sempu, ekosistem mangrove juga banyak ditemukan disepanjang kawasan pantai Malang Selatan (Sukandar dkk, 2016).



Gambar 2.12 kawasan pesisir pantai Malang Selatan
(Sukandar dkk, 2016)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan penelitian deskriptif eksploratif, gambaran tentang keanekaragaman dan kelimpahan Asteroidea (Bintang laut) dan Ophiuroidea (Bintang mengular) yang terdapat di kawasan pantai Malang Selatan yaitu Pantai Ngudel, Pantai Batu bengkung, Pantai Goa cina dan Pantai Watu leter.

3.2 Waktu dan Tempat

Waktu penelitian ini dilaksanakan kurang lebih antara bulan Februari 2020 dan melakukan pengamatan pada bulan November 2020. Lokasi penelitian di kawasan pantai Malang Selatan, diantaranya yaitu Pantai Ngudel, Pantai Batu Bengkung, Pantai Goa cina dan Pantai Watu leter untuk pengambilan sampel bintang laut serta untuk identifikasi spesimen secara morfologi. Untuk melakukan identifikasi secara mikroskopis dilakukan di Laboratorium Integrasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

Tabel 3.1 jadwal pelaksanaan penelitian

No	Kegiatan	Bulan														
		1	2	3	4	5	6	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1.	Persiapan															
2.	Pembuatan proposal skripsi															
3.	Seminar proposal															
4.	Pengamatan di lapangan & di laboratorium															
5.	Analisis data															

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6.	Pembentukan draft skripsi															
7.	Seminar skripsi															

Gambar 3.1 peta lokasi titik transek Pantai Ngudel

Keterangan titik koordinat Pantai Ngudel

1A : 8°25’0.32”S 112°35’6.49”E

1B : 8°25’0.67”S 112°35’6.32”E

1C : 8°25’1.14”S 112°35’6.14”E

2A : 8°25’0.81”S 112°35’7.40”E

2B : 8°25’1.18”S 112°35’7.25”E

2C : 8°25’1.62”S 112°35’7.06”E

Gambar 3.2 peta lokasi titik transek Pantai Batu bengkung

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keterangan titik kordinat Pantai Batu bengkung

1A : 8°25’46.47”S 112°36’54.35”E

2A : 8°25’46.78”S 112°36’54.02”E

3A : 8°25’47.05”S 112°36’53.58”E

4A : 8°25’47.24”S 112°36’53.11”E

Gambar 3.3 peta lokasi titik transek Pantai Goa cina

Keterangan titik koordinat Pantai Goa cina

1A : 8°26’51.30”S 112°39’8.30”E

1B : 8°26’51.09”S 112°39’8.45”E

2A : 8°26’51.24”S 112°39’9.90”E

2B : 8°26’51.88”S 112°39’9.90”E

3A : 8°26’51.37”S 112°39’11.36”E

3B : 8°26’51.91”S 112°39’11.32”E

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 3.4 peta lokasi titik transek Pantai Watu leter

Keterangan titik koordinat Pantai Watu leter

1A : 8°26’42.57”S 112°38’48.73”E

1B : 8°26’43.61”S 112°38’48.25”E

2A : 8°26’41.95”S 112°38’46.99”E

2B : 8°26’42.97”S 112°38’46.72”E

3A : 8°26’41.36”S 112°38’45.44”E

3B : 8°26’42.36”S 112°38’45.13”E

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan adalah :

a. Alat

1) Alat tulis

2) Kantong plastik

3) Toples plastik

4) Tali rafia

5) Toples kaca

6) Nampan

7) Kertas label

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

8) Kamera

9) HP (*untuk aplikasi GPS dan Fishing point*)

10) Papan data

11) Mikroskop stereo

12) Pinset

13) Buku identifikasi Clark and Rowe (1971)

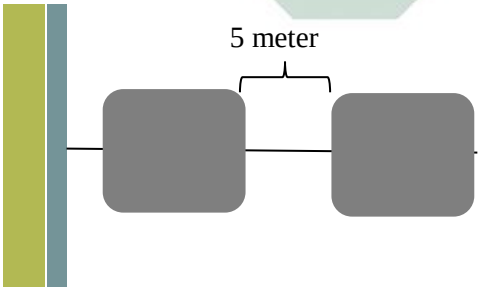
b. Bahan

1) Alkohol 70%

3.4 Prosedur Penelitian

a. Pengumpulan Sampel Penelitian

Pengumpulan sampel pada penelitian ini menggunakan stasiun tegak lurus. Pemasangan sampel tegak lurus dimulai pada garis pantai. Ukuran plot yang digunakan yaitu 5x5 meter, dengan jarak antar plot 5 meter dan jarak antar stasiun 10 meter. Jumlah plot dan jumlah stasiun tiap pengamatan akan menyesuaikan sesuai dengan kondisi di lapangan.



Keterangan :

: Daratan

: Garis Pantai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

: Plot 5x5

: transek

Gambar 3.5 skema pelekatan garis transek

b. Koleksi Sampel

Pengoleksian sampel dilakukan saat air surut, pasang surut air laut dilihat dengan aplikasi *Fishing point* . Selanjutnya melakukan pemasangan plot pada tiap stasiun dan menentukan titik koordinat menggunakan aplikasi GPS essential. Sampel yang ditemukan diambil lalu di masukkan ke dalam kantong plastik yang diisi air laut. Pengambilan sampel harus disertai dengan pencatatan nama, jumlah individu serta jenis individu setiap spesimen yang terdapat di lokasi penelitian. Jika terdapat spesimen yang sama tidak diambil untuk dijadikan koleksi sampel. Saat pengoleksian sampel harus didokumentasikan menggunakan kamera. Setelah melakukan penelitian tersebut kemudian dilakukan pengukuran parameter lingkungan meliputi parameter fisika (suhu), parameter kimia (salinitas dan ph).

c. Pengawetan dan Identifikasi Sampel

Proses pengawetan sampel merupakan suatu proses pengawetan spesimen koleksi menggunakan cairan kimia sebagai larutan pengawet. Konsentrasi zat harus tetap diperhatikan supaya tidak terjadi kerusakan pada sampel. Sebelum proses pengawetan sampel di foto terlebih dahulu menggunakan kamera untuk dijadikan dokumentasi. Sampel diawetkan menggunakan larutan alkohol 70%

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemudian dimasukkan ke dalam toples. Selanjutnya sampel diidentifikasi dengan buku identifikasi.

Pada identifikasi bagian morfologi bintang laut dilihat mulai dari bagian dorsal plate (*Cranial plate* dan *lateral plate*) bagian ventral plates (*Actino lateral plate*) bagian marginal plates (*Superomarginal plates* dan *inferomarginal plates*), *ambulakral grove*, *paxilla*, *Granule*, permukaan kulit, duri, *papilla pore*, *pedicellaria*, dan madreporit, selanjutnya melakukan identifikasi pada bagian duri yang meliputi bentuk duri, macam-macam duri dan bentuk kaki tabung bintang laut. Sedangkan pada identiifkasi bintang mengular dilihat bagian aboral (*Central disk* dan *radial shield*) pada bagian oral (*oral shield*, *tooth papilla* dan *oral papilla)* lalu dicocokkan menggunakan buku acuan identifikasi Clark and Rowe (1971), sedangkan saat proses validasi taxon dari bintang laut tersebut menggunakan WORMS taxon details kemudian ditulis. Identifikasi untuk mengamati bagian mikroskopis Asteroidea (Bintang laut) dan Ophiuroidea (Bintang mengular) dilakukan menggunakan Mikroskop stereo di Laboratorium Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

3.5 Analisis Data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Analisis data yang akan dilakukan pada penelitian ini menggunakan indeks keanekaragaman, kelimpahan spesies, frekuensi kehadiran dan indeks dominansi .

a. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah indeks keanekaragaman Shannon-Winner (Krebs, 1989).

$$H' = -\Sigma\, pi \ln pi$$

Keterangan :

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi : rasio ni/N

ni : Jumlah individu spesies

N : Jumlah total individu

b. Indeks Frekuensi Kehadiran

Indeks frekuensi kehadiran untuk perhitungannya menggunakan rumus (Krebs, 1989) :

$$FK = \frac{\text{jumlah plot yang ditempati satu jenis}}{\text{jumlah total plot}} x100$$

c. Indeks Kelimpahan Relatif

Kelimpahan Relatif menggunakan persamaan (Krebs, 1989) :

$$KR = \frac{ni}{N} x100$$

Keterangan:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

KR: Kelimpahan relatif

ni: Jumlah total individu per stasiun

N : Jumlah total individu

d. Indeks Dominansi

Indeks dominansi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana suatu kelompok dapat mendominasi kelompok yang lain (Odum, 1993).

$$D = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan :

D : Jumlah dominansi

Ni : Jumlah individu tiap spesies

N : Jumlah individu seluruh spesies

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Asteroidea dan Ophiuroidea Pada Kawasan Pantai Malang Selatan

4.1.1 Hasil Asteroidea dan Ophiuroidea yang didapatkan di kawasan Pantai Malang Selatan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada beberapa kawasan Pantai Malang Selatan antara lain: Pantai Ngudel, Pantai Batu Bengkung, Pantai Goa Cina dan Pantai Watu Leter ditemukan spesies dari kelompok Kelas Asteroidea (1 spesies yaitu *Linckia guildingi*) dan kelompok Kelas Ophiuroidea (6 Spesies yaitu *Ophiomastix annulosa, Ophiarachnella parvispina, Ophiocoma scolopendrina, Ophiocoma dentata, Ophiothrix exigua* dan *Macrophiothrix longipeda*).

Ayat dibawah ini menjelaskan berbagai macam keanekaragaman hayati baik itu keanekaragaman hayati tumbuhan maupun hewan yang berjalan mulai menggunakan perut, 2 kakinya sampai menggunakan 4 kaki. Hal tersebut menunjukkan adanya kebesaran Allah.

وَاللّٰهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّنْ مَّآءٍۚ فَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى بَطْنِهٖۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى رِجْلَيْنِۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰٓى اَرْبَعٍۗ يَخْلُقُ اللّٰهُ مَا يَشَآءُۗ اِنَّ اللّٰهَ عَلٰى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيْرٌ

Artinya : *Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian sari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian bejalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendakinya, sesungguhnya Allah maha kuasa (An-Nur:45).*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut penjelasan M. Quraish Shihab dalam kitab Al-Shaikh (2004) Surat An-Nur ayat 45, Allah menyebutkan sebagian dari kekuasaan-Nya yang paling sempurna dengan menciptakan berbagai macam keanekaragaman hayati baik berupa hewan maupun tumbuhan dengan berbagai jenis, bentuk, warna, serta penampilan dan gerak-gerik yang berbeda tetapi dari unsur yang sama, yaitu air.

Penelitian dilakukan selama 3 hari dimulai pada tanggal 17-19 November 2020. Pengamatan dilakukan berdasarkan pasang surut air laut sesuai informasi yang diperoleh menggunakan aplikasi *Fishing points*. Penelitian ini dilakukan di wilayah intertidal dari beberapa pantai tersebut. Berikut data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 Hasil spesies yang telah didapatkan di Pantai Ngudel, Pantai Batu Bengkung, Pantai Goa Cina dan Pantai Watu Leter

No	Nama pantai	Spesies yang didapatkan	Jumlah	Karakteristik
1	Pantai Ngudel	*Ophiocoma scolopendrina*	6	Ujung *papilla* terdapat *tooth papilla* dan *oral shield* tidak tenggelam, cakram dilapisi oleh lapisan yang padat lingkaran, pangkal lengan duri agak menebal.
		Ophiothrix exigua	12	Lempengan lengan aboral berbentuk belah ketupat atau kipas, lempengan di bagian aboral jarang dan terdapat *thornlets* halus yang tersebar yang tidak mencolok,
		Ophiomastix annulosa	3	Mempunyai lima lengan tidak bercabang, *oral shield* tidak tenggelam, cakram dipenuhi dengan duri, dorsal arm plate berwarna terang yang sangat kontras dengan warna lengan yang berwarna gelap.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2	Pantai Batu Bengkung	*Ophiocoma scolopendrina*	8	Ujung *papilla* terdapat *tooth papilla*, *oral shield* tidak tenggelam, cakram dilapisi oleh lapisan yang padat lingkaran, pangkal lengan duri agak menebal.
		Ophiocoma dentata	25	memiliki warna yang gelap, *reticulated* atau binik-bintik yang menandakan warna gelap. Bagian marginal dan ventral terdapat butiran yang berbentuk bola.
3	Pantai Goa China	*Ophiocoma scolopendrina*	53	Ujung *papilla* terdapat *tooth papilla*, *oral shield* tidak tenggelam, cakram dilapisi oleh lapisan yang padat lingkaran, pangkal lengan duri agak menebal.
		Ophiocoma dentata	4	memiliki warna yang gelap, *reticulated* atau binik-bintik yang menandakan warna gelap. Bagian marginal dan ventral terdapat butiran yang berbentuk bola.
		Ophiarachnella parvispina	1	Terdapat lima lengan tidak bercabang, *oral shield* tidak tenggelam, terdapat *arm spines* yang sama panjang, terdapat granul yang rapat pada *disc*.
		Macrophiothrix longipeda	3	terdapat *shields granule* yang tertutup. Duri yang terdapat dilengan lebih panjang dan ada sedikit yang berbeda pada bagian *oral* durinya lebih halus, Sisi cakram dorsal di lindungi oleh beberapa duri (kadang pendek dan mendekati dalam butiran).
4	Pantai Watu Leter	*Ophiocoma scolopendrina*	47	Ujung *papilla* terdapat *tooth papilla*, *oral shield* tidak tenggelam, cakram dilapisi oleh lapisan yang padat lingkaran, pangkal lengan duri agak menebal.
		Ophiocoma dentata	2	memiliki warna yang gelap, *reticulated* atau binik-bintik yang menandakan warna gelap. Bagian marginal dan ventral terdapat butiran yang berbentuk bola.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ophiomastix annulosa	14	Mempunyai lima lengan tidak bercabang, *oral shield* tidak tenggelam, cakram dipenuhi dengan duri, dorsal arm plate berwarna terang yang sangat kontras dengan warna lengan yang berwarna gelap.
Linckia guildingi	2	lempeng *abactinal* tidak beraturan, Bagian lengan *Adambulacral* bintang laut tampak *granuliform*. Lempengan berbentuk bulat dan tertutup rapat, Kaki tabung berbentuk silindris dengan terminal disk

4.1.2 Habitat Asteroidea dan Ophiroidea di kawasan Pantai Malang Selatan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pantai Malang Selatan memiliki berbagai macam tipe pantai seperti berpasir, berkarang, berbatu, beberapa karang yang mati dan lamun. Tipe pantai Malang Selatan sangat sesuai dengan habitat dari berbagai biota laut terutama kelompok Echinodermata seperti Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea dan Crinoidea. Nugroho dkk (2017) menyebutkan bahwa terdapat beberapa tipe pantai yang banyak dihuni oleh Echinoderamata yaitu pantai bebatuan keras, pantai berpasir, padang lamun, terumbu karang baik hidup ataupun sudah mati hal tersebut merupakan habitat yang baik bagi biota laut khususnya pada Echinodermata.

Penelitian pada Pantai Malang Selatan dilakukan pada 4 pantai yaitu Pantai Ngudel, Pantai Batu Bengkung, Pantai Goa China dan Pantai Watu Leter. Setiap pantai memiliki ciri khas masing-masing. Nugroho (2012), menyatakan bahwa setiap pantai memiliki ciri khasnya masing-masing, sehingga biota yang ada di pantai tidak persis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sama yang mungkin saja dipengaruhi oleh banyak faktor yang mempengaruhi biota yang ada di pantai.

Pada pantai Ngudel memiliki karakteristik pantai yang kebanyakan berpasir putih dengan bebatuan dan sedikit karang, pada mulut pantai ini tidak ditemukan biota sama sekali, tetapi jika agak menengah kita akan banyak menemukan biota laut khususnya Ophiuroidea akan tetapi kita tidak bisa menemukan Asteroidea. Pada pantai Ngudel ditemukan 3 spesies dari famili Ophiuroidea yaitu *Ophiocoma scolopendrina, Ophiothrix exigua* dan *Ophiomastix annulosa*.

Pantai Batu Bengkung terdapat 2 titik lokasi. Setiap lokasi memiliki ciri khas pantai yang hampir seluruhnya berbatu dan terdapat karang mati. Lokasi 1 sebagian dipenuhi oleh padang lamun, bebatuan, sedikit karang dan sedikit alga. Pada lokasi 2 seluruhnya hampir bebatuan, sedikit karang dan dipenuhi oleh alga. Di pantai Batu Bengkung telah ditemukan berbagai macam biota seperti Crustasea, Moluska dan Echinodermata. Di pantai ditemukan dua Ophiuroidea yaitu *Ophiocoma scolopendrina* dan *Ophiocoma dentata*.

Pantai Goa Cina, Goa cina adalah salah satu pantai di pantai Malang Selatan yang masih bisa dikatakan alami. Pantai ini dalam naungan Perum Perhutani RPH Sumberagung BKPH Sumbermanjing KPH Malang. Pantai goa cina memiliki garis pantai yang cukup panjang dan beragam, sebagian pantai ada yang dangkal dan bagian pantai yang curam. Pantai goa cina memiliki pasir yang putih, dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terdapat banyak karang-karang, alga dan sedikit lamun dan terdapat batu karang yang cukup besar di bagian tengah pantai. Tetapi pada pantai ini hanya didapatkan 4 jenis ophiuroidea diantaranya yaitu *Ophiocoma scolopendrina, Ophiochoma dentata, Ophiarachnella parvispina* dan *Macrophiothrix longipeda*.

Pantai Watu Leter memiliki ciri khas pantai pasir putih dengan bebatuan, terumbu karang dan beberapa lamun. Di pantai ini dapat ditemukan berbagai jenis biota, mulai dari Echinodermata, Moluska, dan Crustasea. Di pantai ini ditemukan satu Asteroidea yaitu *Linckia guildingi* dan tiga spesies Ophiuroidea yaitu *Ophiocoma scolopendrina, Ophiochoma dentata* dan *Ophiomastix annulosa*.

4.2 Deskripsi Asteroidea dan Ophiuroidea

4.2.1 Asteroidea (Bintang Laut)

1. *Linckia Gulildingi*

a b

c d

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.1 a. bagian oral *Lincia Guildingi*, b. bagian aboral *Linckia guildingi* (Dok.Pribadi, 2020), c. bagian oral *Linckia guildingi*, d. bagian aboral *Linckia guildingi* (Gondim dkk, 2014)

Klasifikasi *Linckia guildingi* menurut (Gray,1840) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom : Animalia

Filum : Echinodermata

Sub filum : Asterozoa

Kelas : Asteroidae

Super ordo : Valvatacea

Ordo : Valvatida

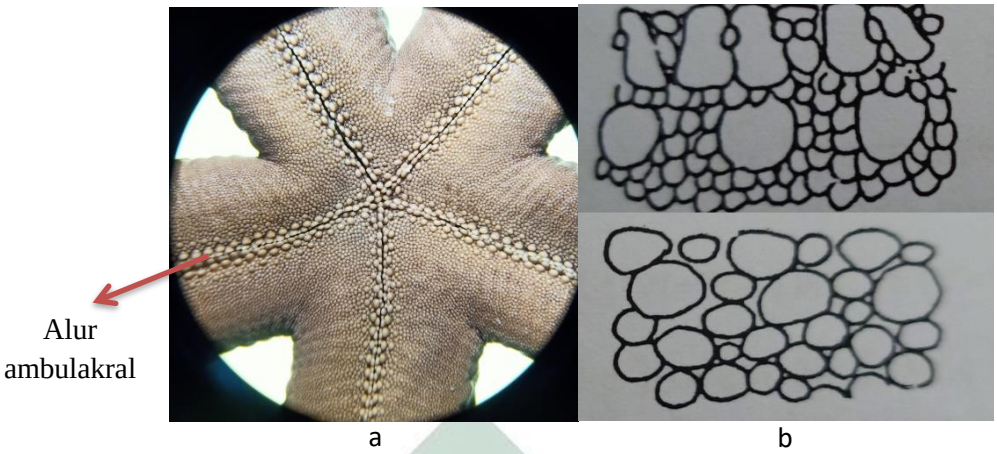
Famili : Ophidiasteridae

Genus : *Linckia*

Spesies : *Linckia guildingi*

Spesies *Linckia guildingi* memiliki karakteristik 2 seri tulang punggung subadambulakral, pada lempeng satu dengan yang lain saling berhubungan. Lengan *Linckia guildingi* memiliki duri-duri yang berbentuk sedikit miring sehingga memberikan pola putaran dan tulang agak kesisi bawah pada tiap lengan. Di antara alur ambulkral *L.guildigi* tidak terdapat granul maupun duri (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

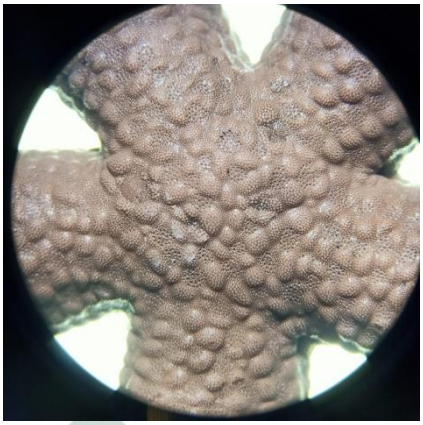


Gambar 4.2 a. Bagian mulut *Linckia guildingi* dilihat dari mikroskop stereo (Dok.Pribadi, 2020), b. bentuk duri *Linckia guildingi* (Clark and Rowe, 1971)

Genus *Linckia* dicirikan dengan lempeng-lempeng *abactinal* tidak beraturan, meskipun secara umum terdapat kecenderungan pada rangkaian longitudinal untuk muncul. Bagian lengan *Adambulacral* bintang laut tampak *granuliform*. Lengan berbentuk *cilindris* dan *disk* yang berukuran kecil. Lempengan berbentuk bulat dan tertutup rapat, terdapat pori-pori yang jaraknya cukup dekat dan jarang terletak di bagian *oral* bintang laut (Clark and Rowe, 1971).

Famili Ophidiasteridae karena memiliki ukuran cukup luas, lengan pendek dan bentuk tubuh *stellate* atau pentagonal dengan bagian *oral* dan *aboral* cembung. Kerangka *aboral* terdiri dari lempeng-lempeng yang tersusun rapat dengan pori-pori inters (Clark and Rowe, 1971).

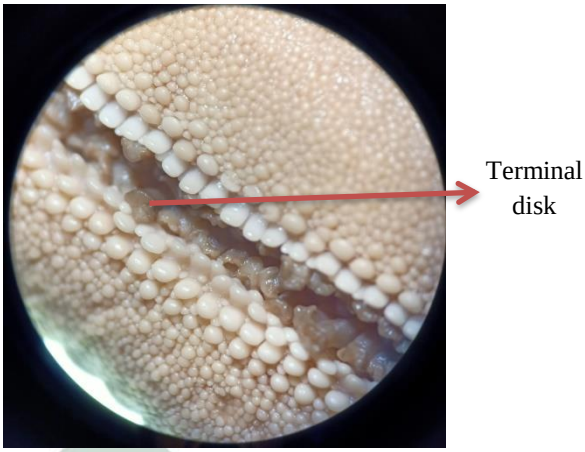
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3 Bagian aboral *Linckia guildingi* dilihat dengan mikroskop stereo (Dok.Pribadi, 2020)

Linckia Guildingi memiliki plat marginal jarang dan tampak mencolok jika dilihat dari atas (*aboral*), berukuran besar bisa juga kecil, deskripsi tepi tubuh biasanya tipis dan rendah ke bawah, tepi mulut rata dan pada sisi aboral cembung, lengannya sempit, lengannya bisa kurang silindris, papila dibawah, dan busur intertidal membulat. Plat *abactinal* memiliki berbagai bentuk, tabulasi dikelilingi oleh duri pendek atau bergranul, cembung, rata, retikulum tertutupi oleh kulit, *paxilliform* jarang dan pada daerah lateral besar dan lengan berbentuk silinder serta plat marginal tidak mencolok. Lengan rata atau silindris, pada deretan plat marginal tidak membesar dengan permukaan yang lainnya. Kaki tabung berbentuk silindris dengan terminal disk (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.4 Kaki tabung *Linckia* guildingi dengan terminal disc
(Dok.Pribadi, 2020)

Genus *Linckia* merupakan salah satu individu yang dapat tumbuh serta berkembang dari sepotong lengan. *Linckia guildingi* biasa ditemukan di dasar terumbu karang yang keras dan rata, tetapi kadang-kadang bisa ditemukan di daerah berpasir dan karang mati di daerah intertidal. Makanan utama spesies ini berasal dari *epibenthic* seperti protozoa, alga dan juga bakteri. Genus *Linckia* Memiliki permukaan tubuh yang keras seperti batu coral (Campbell dkk, 2004).

Habitat *Linckia guildingi* hanya tersebar di zona lereng terumbu karang, hal ini dikarenakan pada zona lereng terumbu karang banyak ditumbuhi beberapa karang hidup diantaranya karang api, karang lunak, gorgonian, antipatharia dan spons. Zona ini merupakan zona yang paling banyak ditemukan berbagai jenis biota laut khususnya pada Echinodermata.

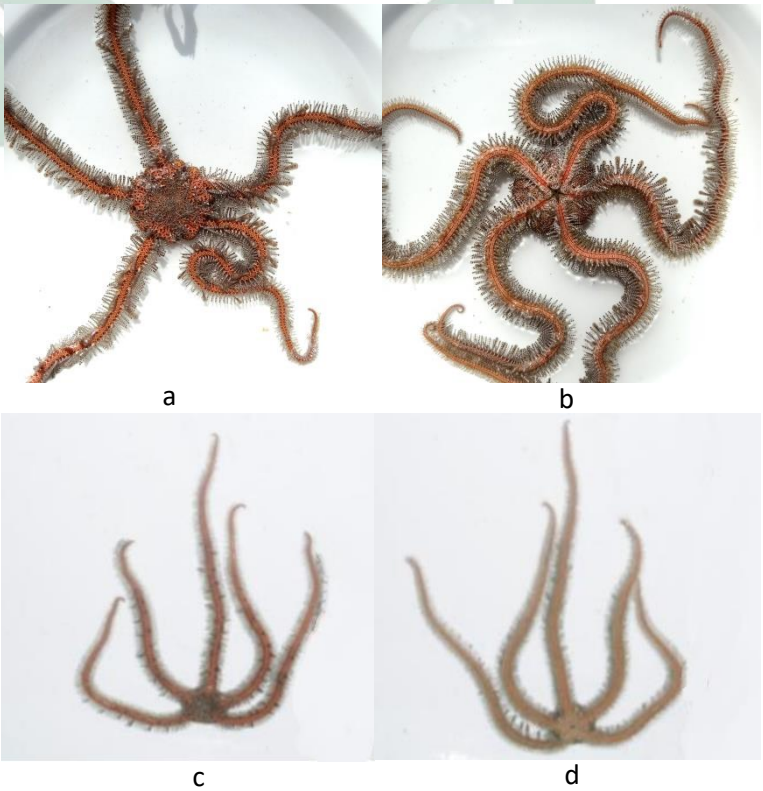
Menurut Sloan (1982) dalam Aziz (1996) terdapat 35 jenis Echinodermata yang ditemukan di zona lereng terumbu karang diantaranya yaitu pada kelas Echinoidea (*Prionocidaris baculosa*,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Prionocidaris vercillata, *Phylacanthus imperialis*, *Heterocentrotus mammillatus* dan *Colobocentrotus atratus*), kelas Asteroidea (*Linckia guildingi*, *Dactylosaster cylindricus*, *Mithrodia clavigera*, *Thromidia catalai*, *Nardoa novaecaledoniae*, *Nardoa variolata*, *Fromia Monilis*, *Ophidiaster lorioli*, *Fromica indica*, *Fromia nodosa*, *Celerina hefernani*, *Neoferdina ocellata*, *Echinaster Purpureus*, *Echinaster callosus* dan *Acanthaster planci*), dan kelas Ophiuroidea (genus *Ophiochoma*, *Ophiarthrum*, *Ophiomastix*, *Ophiothrix*, *Macrophiothrix*, *Ophiogymna*, *Ophiarachna*, *Ophionereis*, *Ophiarachnella*, *Ophiolepis*, *Ophiofallax*, *Ophioplocus*, *Ophiomyxa*, *Ophiopeza* dan *Ophiactis*.

4.2.2 Ophiuroidea (Bintang Mengular)

1. *Ophiomastix annulosa*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.5 a. bagian aboral *Ophiomastix annulosa*, b. bagian oral *Ophiomastix annulosa* (Dok.Pribadi, 2020) c. bagian aboral *Ophiomastix annulosa*, d. bagian oral *Ophiomastix annulosa* (Setiawan dkk, 2018).

Klasifikasi *Ophiomastix annulosa* menurut (Lamarck, 1816) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom : Animalia

Filum : Echinodermata

Sub filum : Asterozoa

Kelas : Ophiuroidea

Sub kelas : Myophiuroidea

Infra kelas : Metophiurida

Super ordo : Ophintegrida

Ordo : Ophiacanthida

Sub ordo : Ophiodermatina

Super famili : Ophiomoidea

Famili : Ophiocomidae

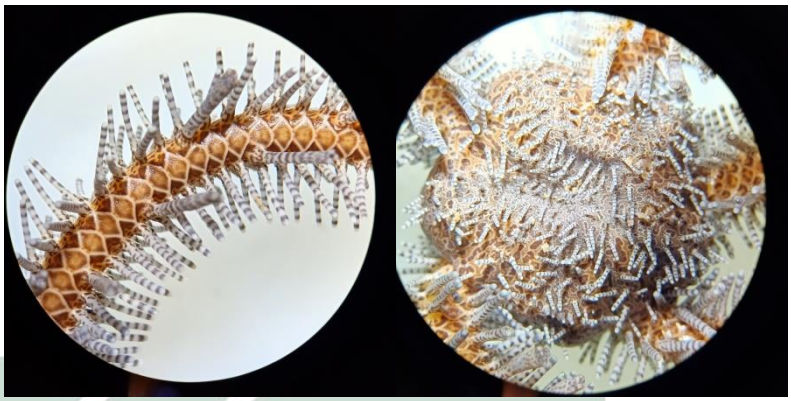
Genus : *Ophiomastix*

Spesies : *Ophiomastix annulosa*

Spesies *Ophiomastix annulosa* memiliki ciri pada bagian lengan terdapat lempengan berwarna terang yang kontras dengan warna kehitaman dibagian lain lengan, *oral shields* di kelilingi oleh duri hitam pekat dan bercahaya, terdapat duri cakram yang tumpul. Terdapat dua *tentacle scales*, cara pertahanan diri spesies

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ini terdapat ruang untuk tulang *spinelets* di setiap kulit, ada satu atau dua *tentacle sclaes* (Clark and Rowe, 1971).



a b

Gambar 4.6 a. Lengan spesies *Ophiomastix annulosa*, b. Cakram *Ophiomastix annulosa* yang ditutupi duri
(Dok.Pribadi, 2020)

Genus *Ophiomastix* karena terdapat *disc* yang di penuhi dengan beberapa duri, terkadang kombinasi dengan granul, beberapa ada beberapa duri dan ada juga yang duri yang ditahan oleh beberapa tulang *maeginoir*. Terdapat sejumlah duri pada lengan yang agak mencolok. Secara normal terdapat lima lengan, dan kebanyakan lengan mencapai ukuran yang panjang kadang-kadang lebih dari 25 mm (Clark and Rowe, 1971)

Famili Ophiocomidae karena terdapat beberapa jenis *tooth papillae* dan *oral papilla*, yang banyak tetapi ada juga yang jarang. *Oral papillae* terdapat di sisi rahang. Pada bagian apikal tedapat sekelompok *tooth papillae* atau satu atau juga beberapa *oral papillae* yang lebih besar.gigi membulat dengan satu atau lebih *superficial papillae*, jika *oral papillae* tersusun membentuk rangkaian berkesinambungan di sisi rahang, sering kali labih dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

satu *tentacle scale* atau jika hanya satu maka lebar dan lancip (Clark and Rowe, 1971).

Gambar 4.7 Bagian mulut *Ophiomastix annulosa* dilihat dari mikroskop stereo (Dok.Pribadi, 2020)

Bagian dimorfik *Ophiomastix annulosa* tidak bersifat seksual. *Oral* atau *tooth papilla* halus dan tertata rapi, *Oral shield* tidak tenggelam serta terdapat beberapa *apical papilla* di ujung dan jumlahnya jarang ada dua, tetapi biasanya memiliki bentuk asimetris di sebagian atau seluruh rahang. Disetiap rahang terdapat sepasang *oral pailla* atau sekelompok *tooth papilla* yang lebih kecil, duri lengan jarang dan lebih panjang dari segmen lengan dengan sisik cakram yang berbeda, meskipun kadang-kadang *spinelet* tersebar atau tertutup oleh *granul* yang sering muncul di *adoral shield* dan *oral plates* (Clark and Rowe, 1971).

Ophiomastix annulosa memiliki lima lengan dan lengan belakang terlihat jelas. Jika cakram tertutup oleh kulit, terlihat tipis atau mengandung *Spinelet* (duri halus), tetapi biasanya cakram tertutup oleh *Spinelet* atau *granul*.Lengan bintang mengular sangat sederhana (Clark and Rowe, 1971). *Ophiomastix*

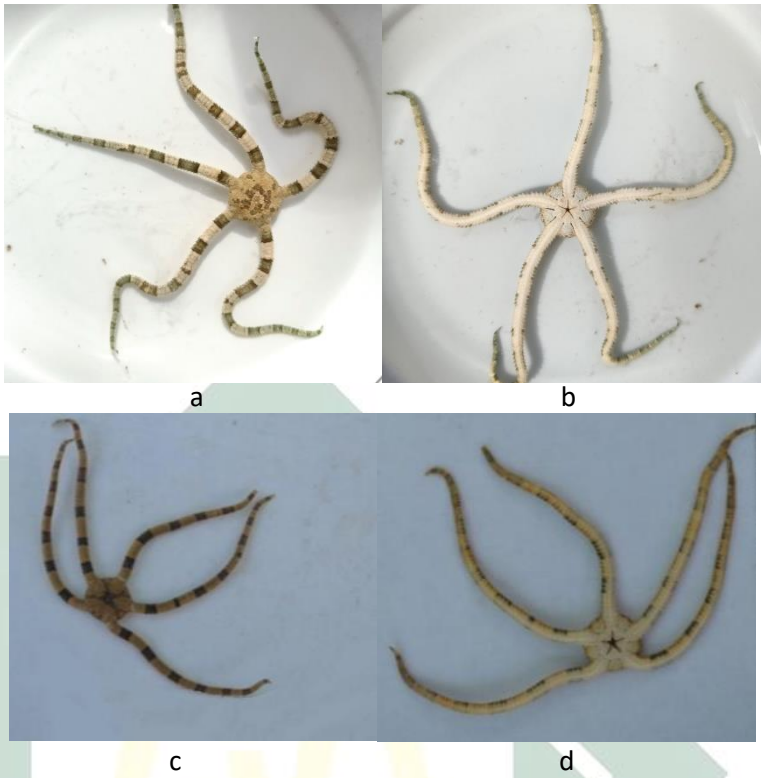
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

annulosa memiliki sisik yang tumpul pada cakram dan seluruh tubuh. Warna spesies ini gelap antara merah dan oranye, serta memiliki duri abu-abu. *Ophiomastix annulosa* merupakan salah satu jenis Ophiuroidea yang berlengan panjang dan ramping, didalam tubuhnya mengandung senyawa steroid (Magidaan dkk, 2013).

Kelas Ophiuroidea menjadi sumber makanan untuk biota lainnya misalnya ikan demersal dan kepiting, makanannya yaitu hewan karang, molusca dan udang (Mahmudi, 2016). *Ophiomastix annulosa* juga mempunyai peran dalam ekosistem trumbu karang yaitu dengan merombak sisa-sisa hasil bahan organik yang sudah tidak terpakai oleh biota lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem terumbu karang, oleh sebab itu *O.annulosa* dikatakan sebagai pemakan desitrus. *Ophiomastix annulosa* merupakan salah satu spesies yang cara penyebarannya spesifik. Spesies ini saat dewasa bisa ditemukan pada perairan yang subtidal serta bersifat individual. Sedangkan saat muda biasanya ditemukan dicelah bebatuan yang tergenang oleh air di daerah intertidal (Setiawan dkk, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. *Ophiarachnella parvispina*



Gambar 4.8 a. bagian aboral *Ophiarachnella parviapina*, b. bagian oral *Ophiarachnella parvispina* (Dok.Pribadi, 2020), c. bagian aboral *Ophiarachnella parvispina*, d. bagian oral *Ophiarachnella pasvispina* (Setiawan dkk, 2018)

Klasifikasi *Ophiarachnella parvispina* menurut (Linnaeus, 1758) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom : Animalia

Filum : Echinodermata

Sub filum : Asterozoa

Kelas : Ophiuroidea

Sub kelas : Myophiuroidea

Infra kelas : Metophiurida

Super ordo : Ophintegrida

Ordo : Ophiacanthida

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sub ordo : Ophiodermatina

Super famili : Ophiodermatoidea

Famili : Ophiodermatidae

Genus : *Ophiarachnella*

Spesies : *Ophiarachnella parvispina*

Spesies *Ophiarachnella parvispina* karena memiliki *radial shields* kecil dan bulat (setidaknya dalam holotype, hanya 5 mm), *oral shield* tambahan berukuran kecil dan jelas, lebih sempit dari pada *oral shield*. Terdapat delapan sampai sepuluh *oral papilla*, termasuk ukuran *tentacle* kedua ujung distal seri dan *proximal papilla* sempit, *radial shield* bervariasi (jelas berukuran panjang dan sedang), duri lengan ditekan dengan keras. Granulasi cakram hanya menyisakan *radial shield* yang terbuka (meskipun granula cakram mudah terserap dalam banyak spesies) (Clark and Rowe, 1971).

Genus *Opiarachnella* mempunyai ukuran *radial shield* sedang atau kecil dan mempunyai lengan panjang, *intrradial intervals* terlihat jelas dan lebih lebar dari pada *radial shield*. Bagian distal *Ophiarachnella* memiliki *oral shield* ekstra, duri lengan paling bawah jarang muncul atau lebih sedikit duri yang terdapat pada lengan (Clark dan Rowe, 1971).

Famili Ophiodermatidae karena *disc granull* dan *oral plates* padat, terkadang bahkan pada *oral* dan *adoral shield*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

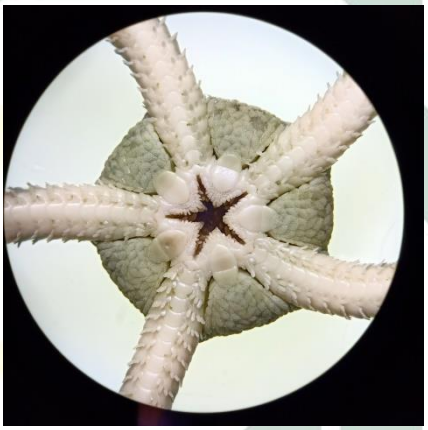
Lengan menonjol dan menyatu dengan tepi cakram, beberapa duri lebih pendek dari pada yang terdapat di segmen juga ditekan ke dalam, jarang berukuran panjang dan menjonjol, *dorsal plates* tambahan terdapat dengan duri lengan yang pendek. Hanya terdapat satu *oral papilla*, biasanya hanya terdapat satu *apical papilla* di bawah paling banyak berjumlah dua atau tiga. *Oral papillae* terdapat di sisi rahang. Pada bagian apikal tedapat sekelompok *tooth papillae* atau satu atau juga beberapa *oral papillae* yang lebih besar.gigi membulat dengan satu atau lebih *superficial papillae*, jika *oral papillae* tersusun membentuk rangkaian berkesinambungan di sisi rahang, sering kali labih dari satu *tentacle scale* atau jika hanya satu maka lebar dan lancip (Clark and Rowe, 1971).

Gambar 4.9 Lengan *Ophiarachnella parvispina*
(Dok.Pribadi, 2020)

Bagian dimorfik tidak bersifat seksual, *oral* atau *tooth papillae* bertekstur halus dan tertata rapi, *oral shield* tidak tenggelam dan ukurannya jarang berkurang. *Apical papilla* ada yang *multiple* dan ada juga yang tunggal, jarang terdapat 2 tetapi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

biasanya berbentuk asimetris pada beberapa rahang atau semua bagian rahang. Puncak pada setiap rahang dengan sepasang *oral papilla* atau sekelompok *tooth papilla* yang lebih kecil atau jika hanya ada satu *papilla*, maka duri halus yang terdapat di lengan jarang dan lebih panjang dari segmen lengan dengan sisik cakam yang berbeda, meskipun kadang *spinelet* tersebar atau juga ditutupi dengan laipsan butiran padat yang sering muncul di bagian *adoral shields* dan *oral plates* (Clark and Rowe, 1971).

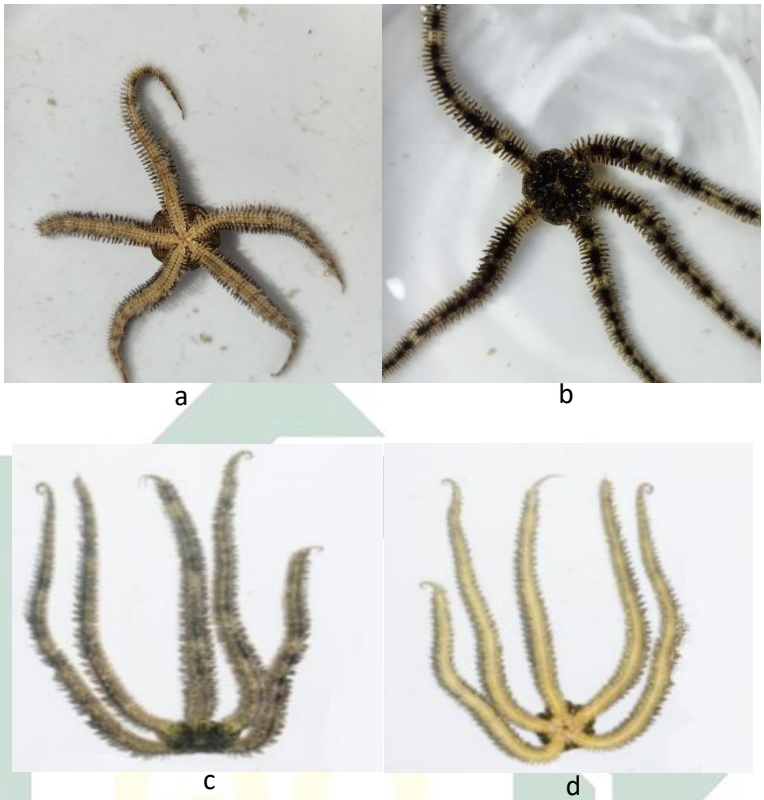


Gambar 4.10 Bagian mulut *Ophiarachnella parvispina* dilihat dari mikroskop stereo
(Dok.Pribadi, 2020)

Terdapat lima lengan, kadang-kadang enam (jarang ada yang tujuh dalam asimetris, meregenerasi dan selalu menonjol secara hotizontal). Lengan dorsal terlihat jelas, jika cakram tertutupi kulit maka terlihat tipis dan semi-transparan atau mengandung *spinelet* tetapi biasanya sisik cakram itu berbeda atau tertutup dengan *spinelet* atau *granul*. Lengan bintang mengular sangat sederhana (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. *Ophiocoma scolopendrina*



Gambar 4.11 a. bagian oral *Ophiocoma scolopendrina*, b. bagian aboral *Ophiocoma scolopendrina* (Dok.Pribadi, 2020), c. bagian aboral *Ophiochoma scolopendrina*, d. bagian oral *Ophiochoma scolopendrina* (Setiawan dkk, 2018)

Klasifikasi *Ophiocoma scolopendrina* menurut (Lamarck, 1816) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom : Animalia

Filum : Echinodermata

Sub filum : Asterozoa

Kelas : Ophiuroidea

Sub kelas : Myophiuroidea

Infra kelas : Metophiurida

Super ordo : Ophintegrida

Ordo : Ophiacanthida

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sub ordo : Ophiodermatina

Super famili : Ophiocomidea

Famili : Ophiocomidae

Genus : *Ophiocoma*

Spesies : *Ophiocoma scolopendrina*

Spesies *Ophiocoma scolopendrina* karena memiliki granul disk kasar, terdapat 3-6 granul/mm, duri-duri yang terdapat di bagian lengan atas atas biasanya mengental dan berbentuk seperti silinder, jarang yang meruncing, lengan terpanjang 2-5 kali panjang tiap segmen tapi kadang-kadang 3-0 kali, sering kali tidak lebih dari 4 tulang belakang. Warna dibagian bawah lebih terang dari pada dibagian atas. Dibagian atas terdapat duri-duri yang berbentuk silinder atau oval, kadang-kadang ada yang berbentuk silinder kemudian terdapat duri dikedua sisi lengan (terdapat duri yang tidak terikaat dengan duri lainnya tetapi kadang-kadang terlihat, biasanya dua tentakel, kadang-kadang hanya terdapat satu ada di luar segmen (Clark and Rowe, 1971).

Gambar 4.12 Duri lengan *Ophiocoma scolopendrina*
(Dok.Pribadi, 2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Famili Ophiocomidae mempunyai beberapa jenis *tooth papillae* dan *oral papilla* kadang berjumlah banyak dan kadang jarang. Pada bagian apikal tedapat *tooth papillae* atau beberapa *oral papillae* yang lebih besar. *Tooth papilla* tersusun secara berurutan di sisi tulang rahang dan memiliki lebih dari satu *tentacle scale* (Clark and Rowe, 1971).

Pada bagian dimorfik *Ophiochomidae* tidak bersifat seksual, *oral* atau *tooth papillae* bertekstur halus dan tertata rapi, *oral shield* tidak tenggelam dan ukurannya jarang berkurang. *Apical papilla* ada yang *multiple* dan ada juga yang tunggal, jarang terdapat 2 tetapi biasanya berbentuk asimetris pada beberapa rahang atau semua bagian rahang. Puncak pada setiap rahang dengan sepasang *oral papilla* atau sekelompok *tooth papilla* yang lebih kecil atau jika hanya ada satu *papilla*, maka duri halus yang terdapat di lengan jarang dan lebih panjang dari segmen lengan dengan sisik cakam yang berbeda, meskipun kadang *spinelet* tersebar atau juga ditutupi dengan laipsan butiran padat yang sering muncul di bagian *adoral shields* dan *oral plates* (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.13 Bagian mulut *Ophiocoma scolopendrina* dilihat dari mikroskop stereo
(Dok.Pribadi, 2020)

Terdapat lima lengan, kadang-kadang enam (jarang ada yang tujuh dalam asimetris, meregenerasi dan selalu menonjol secara hotizontal). Lengan dorsal terlihat jelas, jika cakram tertutupi kulit maka terlihat tipis dan semi-transparan atau mengandung *spinelet* tetapi biasanya sisik cakram itu berbeda atau tertutup dengan *spinelet* atau *granul*. Lengan bintang mengular sangat sederhana (Clark and Rowe, 1971).

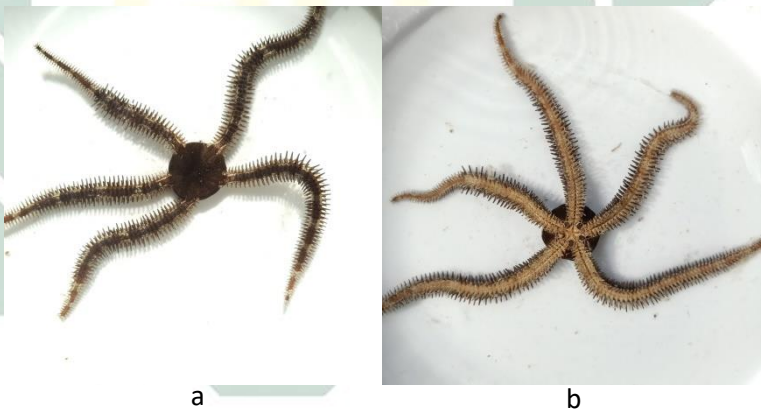
Ophiocoma scolopendrina merupakan salah satu jenis Ophiuroidea yang sering dijumpai di bawah bebatuan serta celah-celah kecil batu karang, spesies ini biasa hanya sering menunjukkan bagian tertentu seperti kakinya saja. Tubuhnya berbentuk simetris radial serta memiliki warna hijau kehitaman, warna cakram spesies ini lebih terang. Spesies ini mempunyai lengan yang berjumlah 5 buah dan panjangnya 8 cm. sedangkan lengan yang berfungsi untuk menangkap makanan di permukaan perairan saat pasang surut, lengan *Ophiocoma scolopendrina*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat putus dengan mudah yang bertujuan untuk pertahanan diri. *O.scolopendrina* cenderung lebih banyak di temukan di daerah karang mati dari pada di daerah koloni alga (Aziz dan Soesetiono, 1998).

Ophocoma scolopendrina mempunyai kelimpahan yang cukup banyak. Spesies ini habitatnya hidup berkelompok dan dapat melindungi dari ombak besar yang terdapat di samudra hindia. *O.scolopendrina* mempunyai cakram yang berdiameter lebih kecil dibanding kan dengan Asteroidea dan Echinoidea (Bachtiar dkk, 2020).

4. *Ophiocoma dentata*



a b

c

Gambar 4.14 a. bagian aboral *Ophiocoma dentata*, b. bagian oral *Ophiocoma dentata* (Dok.Pribadi, 2020), c. bagian aboral *Ophiocoma dentata* (Muyassaroh dkk, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Klasifikasi *Ophiocoma dentata* menurut (Muller and Torschel, 1842) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Sub filum	: Asterozoa
Kelas	: Ophiuroidea
Sub kelas	: Myophiuroidea
Infra kelas	: Metophiurida
Super ordo	: Ophintegrida
Ordo	: Ophiacanthida
Sub ordo	: Ophiodermatina
Super famili	: Ophiocomidea
Famili	: Ophiocomidae
Genus	: *Ophiocoma*
Spesies	: *Ophiocoma dentata*

Spesies *Ophiocoma dentata* karena memiliki warna yang gelap, *reticulated* atau bitnik-bintik yang menandakan warna gelap. Bagian marginal dan ventral terdapat butiran yang berbentuk bola.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.15 Cakram *Ophiocoma dentata*
(Dok.Pribadi, 2020)

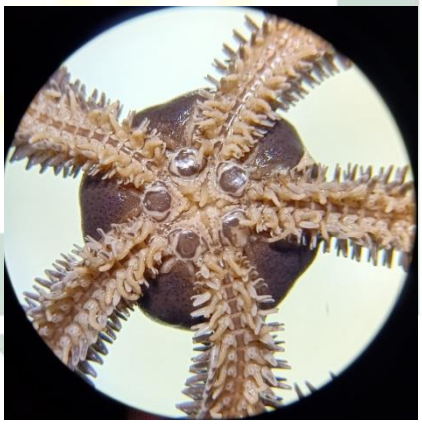
Famili Ophiocomidae karena terdapat beberapa jenis *tooth papillae* dan *oral papilla*, yang pertama biasanya banyak tetapi ada juga yang jarang. *Oral papillae* terdapat di sisi rahang. Pada bagian apikal tedapat sekelompok *tooth papillae* atau satu atau juga beberapa *oral papillae* yang lebih besar. Gigi membulat dengan satu atau lebih *superficial papillae*, jika *oral papillae* tersusun membentuk rangkaian berkesinambungan di sisi rahang, sering kali labih dari satu *tentacle scale* atau jika hanya satu maka lebar dan lancip (Clark and Rowe, 1971).

Bagian dimorfik tidak bersifat seksual, *oral* atau *tooth papillae* bertekstur halus dan tertata rapi, *oral shield* tidak tenggelam dan ukurannya jarang berkurang. *Apical papilla* ada yang *multiple* dan ada juga yang tunggal, jarang terdapat 2 tetapi biasanya berbentuk asimetris pada beberapa rahang atau semua bagian rahang. Puncak pada setiap rahang dengan sepasang *oral papilla* atau sekelompok *tooth papilla* yang lebih kecil atau jika hanya ada satu *papilla*, maka duri halus yang terdapat di lengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jarang dan lebih panjang dari segmen lengan dengan sisik cakam yang berbeda, meskipun kadang *spinelet* tersebar atau juga ditutupi dengan lapisan butiran padat yang sering muncul di bagian *adoral shields* dan *oral plates* (Clark and Rowe, 1971).

Terdapat lima lengan, kadang-kadang enam (jarang ada yang tujuh dalam asimetris, meregenerasi dan selalu menonjol secara hotizontal). Lengan dorsal terlihat jelas, jika cakram tertutupi kulit maka terlihat tipis dan semi-transparan atau mengandung *spinelet* tetapi biasanya sisik cakram itu berbeda atau tertutup dengan *spinelet* atau *granul*. Lengan bintang mengular sangat sederhana (Clark and Rowe, 1971).



Gambar 4.16 Bagian mulut *Ophiocoma dentata* dilihat dari mikroskop stereo (Dok.Pribadi, 2020)

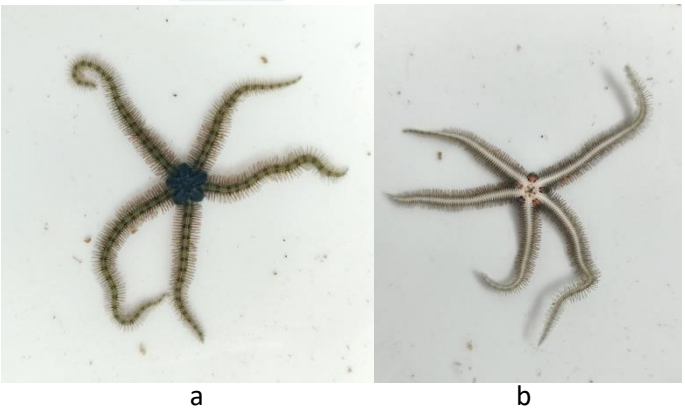
Ophiocoma dentata sering kali ditemukan di dasar karang mati dan hanya memperlihatnya beberapa bagian tubuhnya, hal ini diperkuat dengan pernyataan Muyassaroh dkk (2021) hasil dari penelitiannya bintang mengular selalu menempati ekosistem di dasar karang yang tersusun dari berbagai terumbu karang. Ophiuroidea mempunyai sifat fototaksis negative serta cenderung

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hidup bersembunyi di daerah penyebarannya, karena itu *Ophiocoma dentata* selalu bersembunyi di balik karang dan hanya memperlihatkan beberapa bagian tubuhnya seperti lengan untuk memenuhi kebutuhannya.

Bentuk tubuh *Ophiocoma dentata* simetri radial pentamerous yang sama dengan Asteroidea , namun pada *O.dentata* memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan Asteroidea, struktur dari *O.dentata* terdiri dari lempengan batu kapur yang mengandung yang mengandung kalsium karbonat dan magnesium karbonat. Sehingga teksturnya lebih keras. Bagian tubuh *O.dentata* dipenuhi oleh duri yang keras, bentuk duri diamati tumpul dan pendek. Ophiuroidea mempunyai alat gerak yang berupa sistem ambulakral yang dibantu kerangka internal (Muyassaroh dkk, 2021).

5. *Ophiothrix exigua*



a b

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c

Gambar 4.17 a. bagian aboral *Ophiothrix exigua*, b. bagian oral *Ophiothrix exigua* (Dok.Pribadi, 2020), c. bagian aboral *Ophiothrix exigua* (Kitazawa dkk, 2015)

Klasifikasi *Ophiothrix exigua* menurut (Lyman, 1874) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom : Animalia

Filum : Echinodermata

Sub filum : Asterozoa

Kelas : Ophiuroidea

Sub kelas : Myophiuroidea

Infra kelas : Metophiuroidea

Super ordo : Ophintegrida

Ordo : Amphilepidida

Sub ordo : Gnathophiurina

Super famili : Ophiotrichidea

Famili : Ophiotrichidae

Genus : *Ophiothrix*

Spesies : *Ophiothrix exigua*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Spesies *Ophiothrix exigua* karena terdapat lempengan yang melengkung bervariasi tetapi bentuknya lebar pada bagian tengah.lengan berukuran panjang, ada beberapa warna pola diantaranya warna biru, pink, abu-abu dan ungu. Sering kali terdapat garis disepanjang lengan yang berbatasan dengan garis tengah. Biasanya hanya terdapat dua sampai empat duri terpanjang (Clark and Rowe, 1971).

Gambar 4.18 cakram *Ophiothrrix exigua*
(Dok.Pribadi, 2020)

Genus *Ophiothrix* karena pada bagian dorsal plat lengan lebih lebar dan panjang, dan segmen lengan tidak bisa disamakan, punggung bagian dorsal biasanya berjarak satu sama lain, *radial shield* kadang-kadang cukup terbuka tetapi lebih sering kali dengan beberapa rangkai pendek, meskipun pada umumnya lebih sedikit dari pada sisik yang terdapat di cakram, diantaranya mungkin terdapat beberapa yang paling belakang, jarang terdapat duri berjumlah lebih dari empat kali panjang segmen, biasanya hanya terdapat sekitar tiga duri. 130 dst (blm) (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Lempengan lengan aboral berbentuk belah ketupat atau kipas, sisi distal berbentuk cembung atau sudut membentuk lingkaran, lempengan-lempengan tersebut tidak terlalu lebar dan kadang lebih panjang dari pada lebarnya, ukuran dewasa biasanya sedang dan jarang melebihi 12 mm. Lempengan lengan bagian punggung terdapat berbaga bentuk seperti belah ketupat, hexagonal, elips atau polygonal. Genus ini jarang tanpa sudut lateral dan bentuknya lebih luas dari panjang, hanya menebal diujung median distal, duri lengan terpanjang biasanya dua yang terdapat di tiap segmen (Clark and Rowe, 1971).

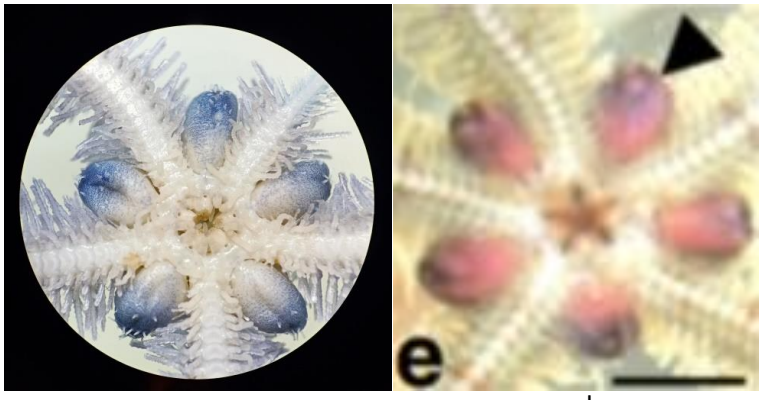
Tulang punggung yang bebas duri, sisi aboral cakram terdapat tempat pertahanan diri di dalam sisiknya, meskipun *radial shield* sering kali transparan. Sisi cakram dorsal di lindungi oleh beberapa duri (kadang pendek dan mendekati dalam butiran) *radial shield* ada yang besar atau kecil meskipun jarang terdapat lebuh dari dua pertiga panjang jari-jari cakram, baik itu yang terdapat granul atau yang transparan (Clark and Rowe, 1971).

Lengan pada genus ini umumnya lebih fleksibel, lempengan lengan baik sisi oral dan aboral berkembang baik dan utuh, lempengan di bagian aboral jarang atau transparan, kadang-kadang terdapat *thornlets* halus yang tersebar yang tidak mencolok, kebiasaan hidupnya bebas. *Radial shields* datar atau hanya sedikit cembung (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Famili Ophiotrichidae karena tidak terdapat *oral papilla*, rahang dikelilingi sekelompok *tooth papilla*. Gigi membulat dengan satu atau lebih *superficial papillae*, jika *oral papillae* tersusun membentuk rangkaian berkesinambungan di sisi rahang, sering kali labih dari satu *tentacle scale* atau jika hanya satu maka lebar dan lancip (Clark and Rowe, 1971).

Bagian dimorfik tidak bersifat seksual, *oral* atau *tooth papillae* bertekstur halus dan tertata rapi, *oral shield* tidak tenggelam dan ukurannya jarang berkurang. *Apical papilla* ada yang *multiple* dan ada juga yang tunggal, jarang terdapat 2 tetapi biasanya berbentuk asimetris pada beberapa rahang atau semua bagian rahang. Puncak pada setiap rahang dengan sepasang *oral papilla* atau sekelompok *tooth papilla* yang lebih kecil atau jika hanya ada satu *papilla*, maka duri halus yang terdapat di lengan jarang dan lebih panjang dari segmen lengan dengan sisik cakam yang berbeda, meskipun kadang *spinelet* tersebar atau juga ditutupi dengan laipsan butiran padat yang sering muncul di bagian *adoral shields* dan *oral plates* (Clark and Rowe, 1971).

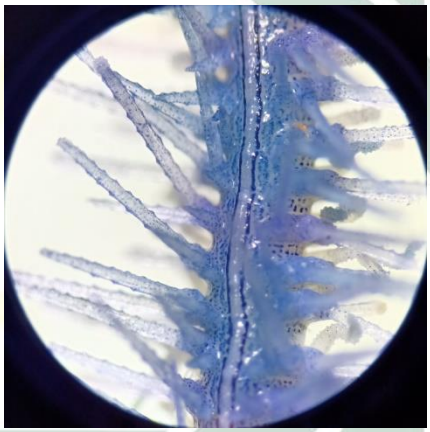


a b

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.19 a. Bagian mulut *Ophiothrix exigua* dilihat dari mikroskop stereo (Dok.Pribadi, 2020), b. bagian mulut *Ophiothrix exigua* (Kitazawa dkk, 2015)

Terdapat lima lengan, kadang-kadang enam (jarang ada yang tujuh dalam asimetris, meregenerasi dan selalu menonjol secara hotizontal). Lengan dorsal terlihat jelas, jika cakram tertutupi kulit maka terlihat tipis dan semi-transparan atau mengandung *spinelet* tetapi biasanya sisik cakram itu berbeda atau tertutup dengan *spinelet* atau *granul*. Lengan bintang mengular sangat sederhana (Clark and Rowe, 1971).



Gambar 4.20 lengan *Ophiothrix exigua* (Dok.Pribadi, 2020).

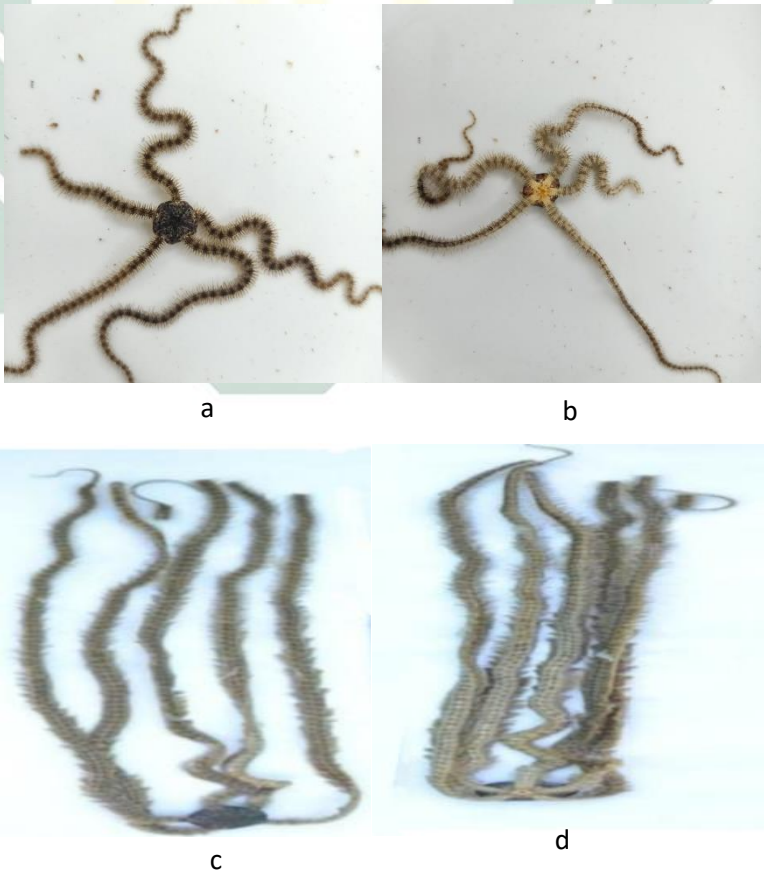
Ophiothrix exigua pada pantai ini di temukan di zona karang. Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem pada perairan dangkal yang sering kali ditemukan terumbu karang sepanjang garis pantai. Ekosistem ini terbagi menjadi 3 daerah berdasarkan geomorfologinya, diantaranya yaitu *Back reef, Reef flat* dan *Reef crest,* spesies ini berada di *Reef flat* atau daerah terumbu karang yang sering kali dipengaruhi oleh pasang surut air laut. pada habitat ini terdapat banyak karang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bercabang, koloni karang kecil serta karang yang submansif (Supono, 2012).

Ophiothrix exigua sering kali ditemukan bersama dengan Gorgonia (Sea fan). Hal ini sesuai dengan pernyataan GOH dkk (1999) dalam Supono (2012) Simbiosis antara Ophiuroidea dengan Gorgonia adalah simbiosis mutualisme, keuntungan dari pergerakan Ophiuroidea pada Gorgonia mencegah adanya penimbunan sedimen yang terbawa oleh air laut. Pada Genus *Ophiothrix* bersimbiosis dengan gorgonian saat juvenile saat dewasa *Ophiothrix* akan menempel di habitat lain.

6. *Macrophiothrix longipeda*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.21 a. bagian aboral *Macrophiothrix longipeda*, b. bagian oral *Macrophiothrix* (Dok.Pribadi, 2020), c. bagian aboral *Macrophiothrix longipeda*, d. bagian oral *Macrophiothrix longipeda* (Setiawan dkk, 2018)

Klasifikasi *Macrophiothrix longipeda* menurut (Lamarck, 1816) di dalam WORMS taxon details, bahwa :

Kingdom : Animalia

Filum : Echinodermata

Sub filum : Asterozoa

Kelas : Ophiuroidea

Sub kelas : Myophiurida

Infra kelas : Meophiurida

Super ordo : Ophintegrida

Ordo : Amphilepidida

Sub ordo : Gnathophiurina

Super famili : Ophiactoidea

Famili : Ophiotrichidae

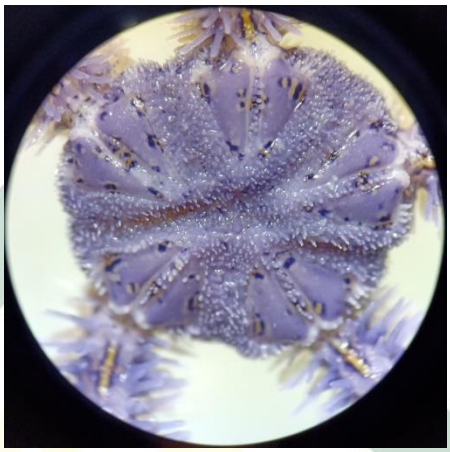
Genus : *Macrophiothrix*

Spesies : *Macrophiothrix longipeda*

Spesies *Macrophiothrix longipeda* karena terdapat *shields granule* yang tertutup. Duri yang terdapat dilengan lebih panjang dan sejajar atau hanya ada sedikit yang berbeda pada bagian oral durinya lebih halus untuk sebagain besar panjanganya sama. *Oral shield* terbuka lebar. Lempengan lengan bagian aboral sering memanjang, bentuk lempengan *trapeziform* dengan tepi distal

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lurus dan tepi distal sedikit cembung. Lengan yang beraneka ragam ada yang berbintik ataupun berpola lain, hanya terdapat satu garis terang di bagian tengah, dan terdapat cakram yang tunggul (Clark and Rowe, 1971).



Gambar 4.22 cakram *Macrophiothrix longipeda*
(Dok.Pribadi, 2020)

Genus *Macrophiothrix* karena terdapat *radial shield* dengan beberapa granula berduri atau tunggul pendek, beberapa spesies terdapat *radial shield* yang transparan, ukuran dewasa umumnya 10-15 mm. lempengan pada bagian punggung biasanya lebih lebar, sisi distal lurus (jarang bahkan sedikit cekung). Lempengan lengan bagian punggung terdapat berbaga bentuk seperti belah ketupat, hexagonal, elips atau polygonal. Genus ini jarang tanpa sudut lateral dan bentuknya lebih luas dari panjang, hanya menebal diujung median distal, duri lengan terpanjang biasanya dua kali duri yang terdapat di tiap segmen (Clark and Rowe, 1971).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tulang punggung yang bebas duri, sisi aboral cakram terdapat tempat pertahanan diri di dalam sisiknya, meskipun *radial shield* sering kali transparan. Sisi cakram dorsal di lindungi oleh beberapa duri (kadang pendek dan mendekati dalam butiran) *radial shield* ada yang besar atau kecil meskipun jarang terdapat lebuh dari dua pertiga panjang jari-jari cakram, baik itu yang terdapat granul atau yang transparan (Clark and Rowe, 1971).

Lengan pada genus ini umumnya lebih fleksibel, lempengan lengan baik sisi oral dan aboral berkembang baik dan utuh, lempengan di bagian aboral jarang atau tranparan, kadang-kadang terdapat *thornlets* halus yang tersebar yang tidak mencolok, kebiasaan hidupnya bebas. *Radial shields* datar atau hanya sedikit cembung.

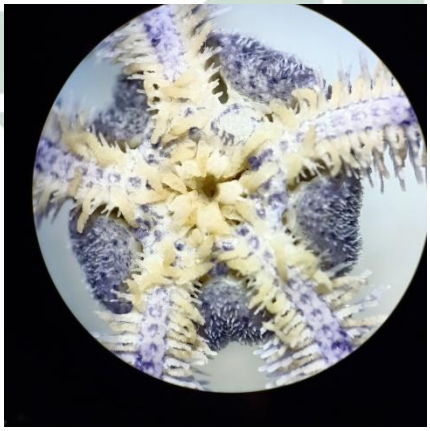
Gambar 4.23 lengan *Macrophiothrix longipeda*
(Dok.Pribadi, 2020)

Famili Ophiotrichidae karena tidak terdapat *oral papilla*, rahang dikelilingi sekelompok *tooth papilla*. Gigi membulat dengan satu atau lebih *superficial papillae*, jika *oral papillae* tersusun membentuk rangkaian berkesinambungan di sisi rahang,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sering kali labih dari satu *tentacle scale* atau jika hanya satu maka lebar dan lancip (Clark and Rowe, 1971).

Bagian dimorfik tidak bersifat seksual, *oral* atau *tooth papillae* bertekstur halus dan tertata rapi, *oral shield* tidak tenggelam dan ukurannya jarang berkurang. *Apical papilla* ada yang *multiple* dan ada juga yang tunggal, jarang terdapat 2 tetapi biasanya berbentuk asimetris pada beberapa rahang atau semua bagian rahang. Puncak pada setiap rahang dengan sepasang *oral papilla* atau sekelompok *tooth papilla* yang lebih kecil atau jika hanya ada satu *papilla*, maka duri halus yang terdapat di lengan jarang dan lebih panjang dari segmen lengan dengan sisik cakam yang berbeda, meskipun kadang *spinelet* tersebar atau juga ditutupi dengan laipsan butiran padat yang sering muncul di bagian *adoral shields* dan *oral plates* (Clark and Rowe, 1971).



Gambar 4.24 Bagian mulut *Macrophiothrix longipeda* dilihat dari mikroskop stereo
(Dok.Pribadi, 2020)

Terdapat lima lengan, kadang-kadang enam (jarang ada yang tujuh dalam asimetris, meregenerasi dan selalu menonjol

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

secara hotizontal). Lengan dorsal terlihat jelas, jika cakram tertutupi kulit maka terlihat tipis dan semi-transparan atau mengandung *spinelet* tetapi biasanya sisik cakram itu berbeda atau tertutup dengan *spinelet* atau *granul*. Lengan bintang mengular sangat sederhana (Clark and Rowe, 1971).

Macrophiothrix longipeda merupakan salah satu kelas Ophiuoridea memiliki habitat yang paling sempit diantara Ophiroidea yang lain, *Macrophiothrix longipeda* biasa menempati habitat berbatu yang ditumbuhi lamun serta cenderung tidak berhubungan dengan spesies lainnya. Meskipun *M.longipeda* habitatnya terbilang sempit akan tetapi agresinya cukup besar (Setiawan dkk, 2018).

Machrophiothrix longipeda bisa ditemukan pada habitat dengan Polychatea (cacing laut), dan udang. Hidup *M.longipeda* tidak berhubungan dengan spesies lain serta habitatnya lebih spesifik dari yang lain yaitu di dasar bebatuan yang ditumbuhi lamun, hal ini dikarenakan cara *Macrophiothrix longipeda* untuk melindungi diri dari serangan predator yang serupa dengan makroalga serta tubuh dari spesies ini sangat rapuh (Aronson, 1988).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3 Analisis Indeks Keanekaragaman, Frekuensi Kehadiran, Kelimpahan Relatif dan Dominansi

Indeks keanekaragaman merupakan salah satu perhitungan yang paling penting dalam suatu ekosistem, hal ini dikarenakan pada indeks keanekaragamamn tersebut dapat menunjukan stabilitas dalam suatu ekosistem (Arifah dkk, 2017). Indeks keanekaragaman ini digunakan untuk memahami keanekaragaman Echinodermata yang terdapat di pantai Ngudel, Batu Bengkung, Goa China dan Watu Leter.

Tujuan dilakukan perhitungan indeks keanekaraman yaitu karena indeks keanekaragaman spesies menjadi karakterisktik utama yang sangat penting untuk mengetahui secara menyeluruh baik dalam teori maupun pengaplikasiannya di lapangan, keanekaragaman suatu ekosistem sangat berhubungan erat dengan keseimbangan ekosistem, apabila keanekaragaman pada suatu ekosistem >3 maka kondisi pada suatu ekosistem tersebut masih stabil (Fachrul 2008 ; Karmana, 2010).

Indeks dominansi merupakan suatu cara untuk mendapatkan informasi mengenai keaneakaragaman suatu spesies pada suatu ekosistem (Natania dkk, 2017). Nilai indeks dominansi berkisar antara nilai 0 sampai pada nilai 1, pada nilai tersebut bisa dilihat jika angkanya rendah maka pada lokasi tersebut tidak terdapat spesies yang mendomisili pantai tersebut, sebaliknya jika nilainya tinggi maka terdapat spesies yang mendomisili pantai tersebut (Odum, 1993).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3.1 Indeks Keanekaragaman, dan Dominansi Asteroidea dan Ophiuroidea di Kawasan Pantai Malang Selatan

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman dan indeks dominansi yang terdapat pada seluruh pantai yang dilakukan dari tanggal 17-19 November 2020, dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Perhitungan indeks keanekaragaman dan indeks dominansi di pantai Ngudel, Batu Bengkung, Goa cina dan Watu Leter

No	Nama pantai	Nama spesies	H'	D
1	pantai Ngudel	*Ophiocoma scolopendrina*	-0.95	0.08
		Ophiothrix exigua		0.33
		Ophiomastix annulosa		0.02
2	pantai Batu Bengkung	*Ophiocoma scolopendrina*	-0.55	0.06
		Ophiocoma dentata		0.57
3	pantai Goa Cina	*Ophiocoma scolopendrina*	-0.51	0.75
		Ophiocoma dentata		0.004
		Ophiarachnella parvispina		0.0002
		Machrophiothrix longipeda		0.002
4	pantai Watu Leter	*Ophiocoma scolopendrina*	-0.77	0.52
		Ophiocoma dentata		0.0009
		Ophiomastix annulosa		0.05
		Linckia guildingi		0.0009

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa di pantai Ngudel telah didapatkan 3 Ophiuroidea, diantaranya yaitu *Ophiocoma scolopendrina* sebanyak 6 individu, *Ophiothrix exigua* sebanyak 12 individu dan *Ophiomastix annulosa* sebanyak 3 individu. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa spesies yang paling banyak terdapat di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pantai Ngudel adalah *Ophiothrix exigua* dan spesies yang paling sedikit yang terdapat di pantai Ngudel adalah *Ophiomastix annulosa*.

Hasil dari perhitungan indeks keanekaragaman pantai Ngudel sebesar -0.95. nilai tersebut menunjukkan nilai keanekaragaman rendah, nilai tersebut bisa dikategorikan keanekaragaman rendah karna memiliki nilai H'<1. Hasil perhitungan indeks dominansi tertinggi di Pantai Ngudel adalah spesies *Ophiothrix exigua* sebesar 0,33, sedangkan spesies *Ophiomastix annulosa* terendah sebesar 0,02.

Pada perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jenis Ophiuroidea yang mendominasi di pantai Ngudel yaitu *Ophiothrix exigua*. Hal ini diduga karena karakteristik pantai ngudel yang berbatu dan sedikit alga serta lamun, karakteristik ini hampir sama dengan habitat *Ophiothrix exigua*. Hal ini dikuatkan dengan pernyataan Aziz (1996) spesies *Ophiothrix exigua* lebih banyak ditemukan di zona lamun maupun zona alga yang terdapat beberapa karang hidup, bongkahan karang mati maupun pecahan-pecahan karang.

Pada perhitungan dominansi terkecil di pantai Ngudel yaitu pada spesies *Ophiomastix annulosa*, hal ini diduga karena karakteristik dari pantai Ngudel kurang sesuai dengan habitat dari spesies *Ophiomastix annulosa*. Hal ini di perkuat dengan pernyataan Aziz (1996) spesies *Ophiomastix annulosa* banyak ditemukan di zona puncak terumbu karang, lereng karang dan zona alga. Tinggi rendahnya indeks dominansi juga dapat memperlihatkan pada pantai tersebut adanya kompetisi pada tiap spesies dalam memanfaatkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sumber daya maupun kondisi lingkungan yang terdapat di pantai tersebut (Sirait dkk, 2018).

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa di pantai Batu Bengkung telah didapatkan 2 spesies Ophiuroidea diantaranya yaitu *Ophiocoma scolopendrina* sebanyak 8 individu dan *Ophiocoma dentata* sebanyak 25 individu. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa spesies yang paling banyak terdapat di pantai Batu Bengkung adalah *Ophiocoma dentata* dan yang paling sedikit yaitu *Ophicoma scolopendrina*.

Pada tabel tersebut dapat dilihat perhitungan indeks keanekaragaman pantai Batu Bengkung sebesar -0.55, nilai tersebut bisa dikategorikan keanekaragaman rendah karna memiliki nilai H'<1. Indeks dominansi tertinggi di pantai Batu Bengkung pada spesies *Ophiocoma dentata* sebesar 0.57, sedangkan terendah pada spesies *Ophiocoma scolopendrina* sebesar 0.06.

Pada perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jenis Ophiuroidea yang mendominasi di pantai Batu Bengkung yaitu spesies *Ophiocoma dentata*. Habitat *Ophiocoma dentata* bisa ditemukan di zona beting karang, zona beting karang merupakan salah satu zona yang tersusun atas bongkahan karang (*boulders*) serta pecahan karang (*rubbles*). Zona ini seringkali mengalami kekeringan pada saat surut. Padaa zona ini dihuni oleh sebagian besar dari kelas Ophiuroidea, mereka seringkali bersembunyi pada pecahan-pecahan karang atau juga berlindung di sela-sela percabangan koloni karang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mati (Muyassaroh dkk, 2021). Hal ini sesuai dengan karakteristik dari pantai Batu Bengkung yang terdapat beberapa karang mati maupun pecahan karang.

Pada perhitungan dominansi terkecil di pantai Batu Bengkung yaitu pada spesies *Ophiocoma scolopendrina*, hal ini bisa terjadi karena adanya perebutan dominansi dengan spesies lainnya yang sejenis pada suatu pantai. Perkembangbiakan individu yang sejenis di satu pantai akan menimbulkan persaingan untuk memperebutkan sumberdaya yang terdapat di pantai tersebut. Semakin melimpahnya suatu individu dalam suatu wilayah maka tingkat persaingan antar individu akan semakin tinggi, dan kelangsungan hidup individu akan terganggu (Aulia dkk., 2018).

Pada tabel diatas dapat dilihat di pantai Goa Cina telah didapatkan 4 spesies Ophiuroidea diantaranya yaitu *Ophiocoma scolopendrina* sebanyak 53 individu, *Ophiocoma dentata* sebanyak 4 individu, *Ophiarachnella parvispina* sebanyak 1 individu, dan *Machrophiothrix longipeda* sebanyak 3 individu. Dari hasi tesebut dapat diketahui bahwa spesies yang paling banyak adalah *Ophiocoma scolopendrina* dan yang paling sedikit *Ophiarachnella parvispina*.

Pada tabel tersebut dapat dilihat perhitungan indeks keanekaragaman pantai Goa Cina sebesar -0.51, nilai tersebut bisa dikategorikan keanekaragaman rendah karna memiliki nilai H’<1. Indeks dominansi tertinggi di pantai Batu Bengkung pada spesies

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ophiocoma scolopendrina sebesar 0.75, sedangkan terendah pada spesies *Ophiarachnella parvispina* sebesar 0.0002.

Pada perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jenis Ophiuroidea yang mendominasi di pantai Goa Cina yaitu spesies *Ophiocoma scolopendrina*. *Ophiocoma scolopendrina* merupakan hewan pemakan desitrus baik itu zooplankton maupun fitoplankton di suatu perairan. Oleh karena itu *Ophiocoma scolopendrina* sering dijumpai di daerah intertidal yang ditumbuhi mikroalga *Sargassum* atau alga coklat untuk mendapatkan makanan dan mempertahankan populasinya sekaligus menjadikan area tersebut sebagai tempat berlindung dari predator (Viejo, 1999 ; Setiawan dkk, 2018). Hal ini sesuai dengan karakteristik Pantai goa cina yang memiliki pasir putih, dan terdapat banyak karang-karang, alga dan sedikit lamun.

Pada perhitungan dominansi terkecil di pantai Goa Cina yaitu pada spesies *Ophiarachnella parvispina*, hal ini diduga karena karakteristik dari pantai Goa Cina kurang sesuai dengan habitat dari spesies *Ophiarachnella parvispina*. Habitat *Ophiarachnella parvisina* biasanya banyak ditemukan di zona lamun dan hidup berhubungan dengan alga *Halimeda*. Zona lamun merupakan salah satu habitat dari Echinodermata, zona ini termasuk wilayah pantai yang mempunyai keanekaragaman cukup tinggi selain zona karang, habitat ini baik bagi beberapa biota laut serta merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas organik (Aziz, 1996).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa di pantai Watu Leter telah didapatkan 3 Ophiuroidea dan 1 Asteroidea. 3 Ophiuroidea diantaranya yaitu *Ophicoma scolopendrina* sebanyak 47 individu, *Ophiocoma dentata* sebanyak 2 individu, dan *Ophiomastix annulosa* sebanyak 14 individu, serta 1 Asteroidea yaitu *Linckia guildingi* sebanyak 2. Dari hasi tesebut dapat diketahui bahwa spesies yang paling banyak adalah *Ophiocoma scolopendrina* dan paling sedikit adalah *Ophiocoma dentata* dan *Linckia guildingi*.

Pada tabel tersebut dapat dilihat perhitungan indeks keanekaragaman pantai Watu Leter sebesar -0.77, nilai tersebut bisa dikategorikan keanekaragaman rendah karna memiliki nilai H'<1. Indeks dominansi tertinggi di pantai Batu Bengkung pada spesies *Ophiocoma scolopendrina* sebesar 0.52, sedangkan terendah pada spesies *Ophiocoma dentata* dan *Linckia guildingi* sebesar 0.0009.

Pada perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jenis Ophiuroidea yang mendominasi di pantai Watu leter yaitu spesies *Ophiocoma scolopendrina*. *Ophiocoma scolopendrina* sangat menyukai pantai berpasir putih dan banyak karang, biasanya *O.scolopendrina* bersembunyi di celah-celah batu maupun karang untuk pertahanan hidup dari gelombang air laut yang besar (Setiawan dkk, 2018). Hal ini sesuai dengan kondisi dari Pantai Watu Leter memiliki ciri khas pantai pasir putih dengan bebatuan, terumbu karang dan beberapa lamun.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam perhitungan dominansi terkecil di pantai Watu Leter, terdapat Ophiuroidea spesies *Ophiocoma dentatata*, hal ini mungkin terjadi karena adanya perebutan dominansi, makanan dan sumber daya yang terdapat di pantai tersebut dengan individu atau genus sejenis seperti *Ophiocoma scolopendrina*. Selanjutnya dengan dominansi terendah yaitu Asteroidea spesies *Linckia guildingi* hal ini diduga karena pengaruh faktor abiotik, gelombang ombak, cuaca dan pasang surut walaupun karakteristik dari pantai ini sesuai dengan habitat dari *Linckia guildingi*. Menurut Setyowati dkk (2017) kelas Asteroidea khususnya genus *Linckia* sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan maupun faktor abiotik.

Dari pengamatan yang dilakukan terlihat bahwa hanya satu spesies yang dapat mendominasi keseluruhan pantai. Hal ini masih dianggap sebagai dominansi yang rendah atau kurang stabil. Adanya dominansi dapat menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis di kawasan ini rendah dengan sebaran yang tidak merata (Purnama dkk, 2001 ; Munandar dkk., 2016). Sebanyak 7 spesies yang telah ditemukan di sepanjang pantai, terutama dari genus *Ophiocoma*. Genus ini tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis serta paling banyak ditemukan di wilayah Indo-Pasifik. Di antara genus Ophiuroidea lainnya di zona intertidal, genus *Ophiocoma* merupakan genus yang paling melimpah (Suwartimah dkk, 2017). Spesies yang hampir mendominasi semua pantai yaitu *Ophiochoma scolopendrina*. Hal ini diduga karena karakteristik dari semua pantai yang telah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digunakan penelitian sesuai dengan habitat dari spesies *Ophiocoma scolopendrina*.

Nilai indeks dominansi diperoleh antara 0.0002-0.75 yang tergolong rendah atau bisa dikatakan tidak ada spesies yang mendominasi. Tinggi rendahnya nilai dominansi berkaitan dengan indeks keanekaragaman. Jika indeks keanekaragaman tinggi maka indeks dominansi cenderung rendah, begitu pula sebaliknya. Nilai indeks dominansi mendekati 1 artinya terdapat dominansi pada wilayah perairan yang dicirikan dengan nilai indeks keanekaragaman yang rendah (Munandar dkk., 2016).

4.3.2 Indeks Kelimpahan Relatif dan Frekuensi Kehadiran Asteroidea dan Ophiuroidea di Kawasan Pantai Malang Selatan

Berdasarkan perhitungan indeks kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran yang terdapat pada seluruh pantai yang dilakukan dari tanggal 17-19 November 2020, dapat dilihat pada tabel 4.3-4.4

Tabel 4.3 Perhitungan kelimpahan relatif di kawasan Pantai Malang Selatan

No	Nama Pantai	Stasiun	KR
1	Pantai Ngudel	1	95%
		2	5%
2	Pantai Batu Bengkung	1	0,5%
		2	0%
		3	0,1%
		4	0,4%
3	Pantai Goa China	1	87%
		2	8%
		3	5%
4	Pantai Watu Leter	1	71%
		2	12%
		3	17%

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Indeks kelimpahan merupakan melimpahnya jumlah individu yang terdapat di lokasi tersebut (Yani dkk, 2015). Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa di pantai Ngudel terdapat 2 stasiun, stasiun dengan kelimpahan relatif tertinggi yaitu stasiun 1 sebesar 95%, pantai Batu Bengkung terdapat 4 stasiun, stasiun dengan kelimpahan relatif tertinggi yaitu pada stasiun 1 sebesar 0,5%. Pada pantai Goa Cina terdapat 3 stasiun, stasiun dengan kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 1 sebesar 87%. Pada pantai Watu Leter terdapat 3 stasiun, stasiun dengan kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 1 sebesar 71%.

Nilai indeks kelimpahan relatif paling tinggi yaitu terdapat pada Pantai Ngudel stasiun 1 sebesar 95%, sedangkan yang paling rendah yaitu pada Pantai Batu Bengkung sebesar 0%. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu ketersediaan makanan, kondisi pantai, maupun faktor abiotik seperti pH, suhu dan juga salinitas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hadi (2011) dalam Bahan dkk (2019) Kelimpahan Echinodermata sangat berhubungan oleh faktor biotik dan abiotik. Echinodermata memiliki cara tersendiri dalam menentukan lokasi yang cocok untuk di tempati, sehingga pada berbagai lokasi akan berbeda kelimpahannya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.4 Perhitungan Frekuensi kehadiran di kawasan Pantai Malang Selatan

No.	Spesies	Pantai				KR
		Ngudel	Batu Bengkung	Goa Cina	Watu Leter	
1	*Ophiocoma scolopendrina*	√	√	√	√	100%
2	*Ophiothrix exigua*	√				25%
3	*Ophiomastix annulosa*	√			√	50%
4	*Ophiocoma dentata*		√	√	√	75%
5	*Ophiarachnella parvispina*			√		25%
6	*Machrophiothrix longipeda*			√		25%
7	*Linckia guildingi*				√	25%

Frekuensi kehadiran merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kehadiran tiap spesies di suatu pantai. (Angelia dkk, 2019). Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa tiap spesies yang berada di tiap pantai memiliki frekuensi kehadiran yang berbeda. Spesies *Ophiocoma scolopendrina* ditemukan di semua pantai serta memiliki frekuensi kehadiran sebesar 100%, spesies *Ophiochoma dentata* hanya bisa ditemukan di 3 pantai diantaranya pantai Batu Bengkung, Goa Cina dan Watu Leter serta memiliki frekuensi kehadiran sebesar 75%.

Spesies *Ophiomastix annulosa* hanya di temukan di 2 pantai diantaranya yaitu pantai Ngudel dan Watu Leter serta memiliki frekuensi kehadiran sebesar 50%, spesies *Ophiothrix exigua* hanya bisa ditemukan di satu pantai yaitu pantai Ngudel serta memiliki frekuensi kehadiran sebesar 25%, spesies *Ophiarachnella parvispina* dan *Macrophiothrix longipeda* di temukan hanya di 1 pantai yaitu pantai Goa Cina serta memiliki frekuensi kehadiran 25%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada spesies *Ophiocoma scolopendrina* bisa ditemukan di setiap pantai dan memiliki frekuensi kehadiran paling tinggi sebesar 100%. Hal ini dikarenakan oleh beberapa hal diantaranya yaitu lingkungan yang terdapat di tiap pantai sama dengan habitat *Ophiocoma scolopendrina*, banyaknya ketersediaan makanan yang terdapat di tiap pantai dan lebih sedikit predator (Budiman dkk, 2014). Sedangkan nilai frekuensi terendah pada spesies *Ophiothrix exigua*, *Ophiarchnella parvispina Macrophiothrix longipeda* dan *Linckia guildingi* memiliki nilai frekuensi kehadiran sebesar 25%. Hal ini dikarenakan beberapa hal diantaranya yaitu adanya faktor fisik dan kimia yang tidak sesuai dengan kehidupan spesies tersebut, banyaknya predator serta lingkungannya kurang sesuai dengan spesies tersebut (Kariono dkk, 2013).

Tinggi rendahnya nilai frekuensi kehadiran tiap spesies juga bisa dipengaruhi faktor biotik dan abiotik, jika kebutuhan organisme dengan iklim yang terdapat di lokasi tersebut sesuai maka akan menyebabkan frekuensi kehadiran yang tinggi, sebaliknya jika kebutuhan organisme dengan iklim tidak sesuai maka frekuensi kehadirannya rendah (Rumahlatu dkk, 2008).

4.4 Parameter Lingkungan yang terdapat di setiap Pantai Malang Selatan

Berdasarkan pengamatan faktor lingkungan pada saat penelitian di pantai ternya memiliki nilai yang hampir sama. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan dari tanggal 17-19 November 2020. Data hasil pengukran tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.5 Faktor lingkungan di seluruh pantai

No	Nama Pantai	Suhu	pH	Salinitas
1.	Pantai Ngudel	28,1° C	7,2	35%
2.	Pantai Batu Bengkung	27,5° C	7,3	33%
3.	Pantai Goa Cina	28,9° C	7,2	38%
4.	Pantai Watu Leter	28,1° C	7,3	33%

Pada tabel di atas dapat dilihat hasil pengukuran suhu pada seluruh pantai diantaranya yaitu pantai Ngudel 28,1^{o}C, pada pantai Batu Bengkung 27,5^{o}C, pada pantai Goa Cina 28,9° C, dan pada pantai Watu Leter 28,1^{o}C. Setiap pantai memiliki suhu yang berbeda-beda hal ini bisa membedakan berbagai macam kehidupan yang terdapat di suatu pantai tersebut. Suhu merupakan salah satu parameter lingkungan yang sering kali digunakan untuk pengukuran penelitian, hal ini bertujuan untuk mengetahui berbagai macam proses kimiawi, fisik maupun biologi (Putra dkk, 2016).

Pengukuran suhu pada penelitian yang sudah dilakukan di beberapa pantai berkisar antara 27,5^{o}C – 28,9^{o}C yang masih dinyatakan baik untuk kehidupan Echinodermata khususnya Asteroidea dan Ophiuroidea, hal ini juga dikuatkan oleh pernyataan Aziz (1998) dalam Simatupang dkk (2017) suhu yang baik untuk ditempati Echinodermata berkisar antara 20°C - 30°C.

Pengukuran diatas juga dapat dilihat hasil pengukuran pH pada seluruh pantai diantaranya yaitu pada Ngudel 7,2, pada pantai Batu Bengkung 7,3, pada pantai Goa Cina 7,2, dan pada pantai Watu Leter 7,3. Setiap pantai memiliki pH yang berbeda-beda hal ini juga dapat membedakan berbagai macam biota laut yang terdapat di pantai tersebut. Pengukuran pH dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu perairan, hal

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) ph merupakan salah satu faktor abiotik yang dapat mempengaruhi tingkat ketahanan hidup biota yang terdapat di lokasi tersebut dan kisaran ph optimal yang bisa di tempati suatu biota laut yaitu antara 7-8,5.

Pada pantai yang sudah dilakukan penelitian memiliki ph antara 7,2-7,3 dengan rata-rata 7,25 hal ini dapat membuktikan bahwa kondisi di pantai Malang Selatan bisa dikatakan cukup baik, akan tetapi pH yang baik menurut Aziz (1996) pH yang bagus untuk kehidupan Echinodermata yaitu antara 7,5-8,6. Tinggi rendahnya pH bisa mempengaruhi kehidupan biota laut yang terdapat pada lokasi tersebut.

Pada Echinodermata khususnya pada Asteroidea dan Ophiuroidea memiliki sistem internal dan juga eksternal untuk pertahanan diri terhadap faktor fisik dan kimiawi. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan Denning (2000) dalam Zulfa (2015) setiap Echinodermata mempunyai sistem vaskular air yang memiliki fungsi untuk saringan terhadap perubahan pH maupun salinitas air laut. salah satu karakteristik Echinodermata adalah habitat yang sesuai, perilaku yang senang menempel pada celah bebatuan, karang atau membenamkan diri di pasir dan lumpur. Sedikitnya Echinodermata yang ditemukan pada penelitian ini diduga karena terdapat adaptasi Echinodermata dengan perubahan suhu, ph serta ombak yang tak menentu, hal ini biasa terjadi pada daerah intertidal.

Pengukuran diatas juga dapat dilihat hasil pengkuran salinitas pada seluruh pantai diantaranya yaitu pada pantai Ngudel 35%, pada pantai Batu Bengkung 33%, pada pantai Goa Cina 38%, dan pada pantai Watu Leter 33%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setiap pantai memiliki salinitas yang berbeda-beda hal ini juga bisa mempengaruhi biota laut yang terdapat di pantai tersebut. Salinitas merupakan berat dalam gram berasal dari zat padat yang terlarut pada air laut. nilai salinitas dinyatakan dalam % atau bisa juga ppt singakatan dari *part per thousand* (Arief, 1984).

Salinitas juga bisa menjadi salah satu yang dapat mempengaruhi terhadap pertumbuhan serta perkembangan larva. Karena larva Echinodermata lebih sensitif terhadap pengaruh kenaikan maupun penurunan angka salinitas (Aziz, 1994 dalam Zulfa,2015). Kisaran salinitas yang bisa ditempati Echinodermata yaitu antara 30%-36% (1998). Filum Echinodermata khususnya Asteroidea memiliki toleransi terhadap salinitas antara 30%-34%, kenaikan kadar garam pada suatu perairan dapat menyebabkan perbedaan tekanan osmotik berakibat larutan yang di dalam air mengalir ke dalam tubuh melalui sekat semipermeable (Aziz, 1996).

Selain faktor abiotik seperti suhu, pH dan salinitas, faktor cuaca juga dapat mempengaruhi kelimpahan Ophiuroidea dan Asteroidea. Pada penelitian yang sudah dilakukan dilakukan pada bulan November 2020, kondisi musim pada bulan tersebut yaitu musim penghujan, kondisi di lapangan juga sedang mendung dan gerimis kecil-kecil, hal ini juga diperkuat dengan pernyataan Gaffar dkk (2014) dalam Setyowati dkk (2017) bahwa hujan bisa menyebabkan turbulensi, sehingga menjadikan air di pantai tersebut keruh yang mengkibatkan akan mempersulit pencarian Asteroidea dan Ophiuroidea maupun biota laut lainnya, serta pada musim penghujan kemungkinan menemukan bintang laut hanya sedikit. Kelimpahan jumlah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Asteroidea dan Ophiuroidea lebih banyak di dapatkan ketika musim cerah, hal ini dikarenakan pada saat cerah biota laut khususnya Asteroidea dan Ophiuroidea menyebrangi *sand patch* yang bertujuan untuk mencari makan di daerah intertidal.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

a. Keanekaragaman kelompok kelas Asteroidea ditemukan sebanyak 1 spesies yaitu *Linckia guildingi* dan kelompok kelas Ophiuroidea sebanyak 6 spesies yaitu *Ophiomastix annulosa, Ophiarachnella parvispina, Ophiocoma scolopendrina, Ophiocoma dentata, Ophiothrix exigua* dan *Macrophiothrix longipeda*. Nilai Indeks keanekaragaman di seluruh pantai yaitu kurang dari 1 yang berarti pada semua pantai dikatakan memiliki nilai keanekaragaman yang rendah. Indeks dominansi tertinggi pada spesies *Ophiocoma scolopendrina* dan terendah pada spesies *Ophiarachnella parvispina*.

b. Spesies yang melimpah di semua pantai dan mempunyai nilai frekuensi kehadiran tertinggi yaitu *Ophiochoma scolopendrina* sebesar 100% sedangkan spesies yang lebih sedikit melimpah dan frekuensi kehadirannya yaitu 3 Ophiuroidea yaitu *Ophiothrix exigua, Ophiarchnella parvispina, Macrophiothrix longipeda* dan 1 Asteroidea yaitu *Linckia guildingi* sebesar 25%.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai diversitas Asteroidea dan Ophiuroidea di zona intertidal Pantai Malang Selatan menggunakan metode tegak lurus dan dilakukan pengulangan sehingga dapat diketahui pola diversitas Asteroidea dan Ophiuroidea yang lebih akurat. Pengamatan Asteroidea dan Ophiuroidea dilakukan lebih lama kurang lebih 1 tahun sehingga bisa mendapatkan data yang lebih bagus.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Afrely, R.W., R. M. Imron., dan F. Susantin. 2015. Keanekaragaman Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Ilmu Dasar* 16(1):23-28.

Alfatmadina, N., Ira., L.O.M.Y. Haya. 2019. Preferensi Habitat Bintang Laut (Asteroidea) di Padang Lamun Perairan Desa Lengara Bajo, Konawe Kepulauan. *Jurnal Ilmu Kelautan* 4(1).

Alimuddin, Kusnadi. 2016. Keanekaragaman Makrozoonetos Epifauna Pada Perairan Pulau Lae-Lae Makassar. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar.

Al-sheikh, Abdullah B.M.B.A.B. Ishaq. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6*. Pustaka Imam As-Syafi'I, Bogor.

Angelia, D., A. Wahyu., dan A. Sudirman. 2019. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Pantai Batu Belubang Bangka Tengah. *Jurnal Sumberdaya Perairan* 13(1):68-78.

Anggorowati, R..D. 2014. Keanekaragaman Jenis Asteroidea di Zona Intertidal Pantai Buma Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Universitas Jember, Jember.

Arief, Dharma. 1984. Pengukuran Salinitas Air Laut dan Peranannya Dalam Ilmu Kelautan. *Oseana* 9(1):3-10.

Arifah, D., S. Handoko., dan N. Rasuane. 2017. Indeks Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Tanjung Setia Kebupaten Pesisir Barat Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X. *Bioedukasi*. 8(2):117-124.

Ariyanto, Tiara Purpitasari. 2016. Keanekaragaman dan kelimpahan Echinodermata Pulau Barrang Lompo Kecamatan Tanah Kota Makassar. *Skripsi*. UIN Alaudin Makassar, Makassar.

Aronson, B. Richard. 1988. Palatability of Five Caribbean Ophiuroids *Bulletin of Marine Science* 4(1):93-97.

Aulia, B.W., I. Bachtiar., Jamaluddin. 2018. Kalimpahan Dan Struktur Populasi *Echinometra mathei* (Class Echinoidea) Di Kawasan Intertidal Pantai Mandalika Lombok Tengah Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Prossiding Seminar Pendidikan Biologi*. Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat.

Aziz, Aznam. 1991. Beberapa Catatan Tentang Bintang Mengular (Ophiuroidea) Sebagai Biodata Bentik. *Oseana* 16(1):13-22.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Aziz, Azam., S. Herri., dan Supardi. 1991. Beberapa Catatan Mengenai Kehidupan Lili Laut. *Oseana* 16(3):17-24.

Aziz, Aznam. 1996. Makanan Dan Cara Makan Berbagai Jenis Bintang Laut. *Oseana*, 21(3):13-22.

Aziz, Aznam. 1996. Habitat dan Zonasi Fauna Ekhinodermata di Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana* 21(2):33-43.

Aziz, A. 1998. Beberapa Catatan Tentang Daur Hidup Bintang Laut Pemakan Karang. *Oseana*, 23(2).

Aziz, Aznam., dan Soesetiono. 1998. *Inventarisasi dan Evaluasi Potensi Laut-Pesisir III : Asosiasi Antara Bintang Mengular (Ophiuroidea) Dengan Algae*. Coremap, Jakarta.

Bachtiar. I., M.I. Wayan., K. Kusmiyati., dan A.R. Syachruddin. 2020. Komunitas Echinodermata di Kawasan Intertidal Pantai Mandalika Pulau Lombok Indonesia. *Depik Jurnal Ilmu Perairan dan Perikanan* 9(2):156-163.

Bahan, L. Deviani., D.F. Kia., dan M.N. Andriani. 2019. Analisis Habitat dan Kelimpahan Echinodermata di Pantai Lalendo Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang. *Jurnal Biotropika* 16(1):12-24.

Basna, M., K. Roni., P. Adelfia. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal Unsrat Online* 6(1):36-42.

Birkeland, C. 1989. The Influence of Echinoderm on Coral Reef Communities. *Journals of Echinoderms studies*, (1):79-100.

Budiman, C. Cristianti., P.V. Maabuat., M.L.D. Langoy., dna D.Y. Katili. 2014. Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Basana Satu Kecamatan Ratatotok Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT* 3(2):97-101.

Campbell, Neil. Reece, Jane.B., Mitchell, Lawrence. G. 2003. *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*. Erlangga, Jakarta.

Campbell, Neil. A., R.B. Jane., M. Lawrence. G. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid III*. Erlangga, Surabaya.

Clark A.M., and F.W.E Rowe. 1971. *Monograph of shallow-water Indo-West Pacific echinoderms*. Trustees of The British Museum (Natural History), London.

Darsono, Prapto. 1999. Pemanfaatan Sumber Daya Laut Dan Implikasinya Bagi Masyarakat Nelayan. *Oseana*, 24(4):1-9

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fauziati, R. 2011. Relevansi Kandungan Al-Qur'an Surat Ar-rum Ayat 41 Dengan Pelestarian Lingkungan Pada Mapel Biologi Materi Pokok Pencemaran Lingkungan. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.

Gondim, A. Isabelley., M.L. Christoffersen., dan T.L.P. Dias. 2014. Taxonomic Guide And Historical Review of Starfishes in Northeastern Brazil (Echinodermata, Asteroidea). *Zookeys* :1-56.

Harahab, N., dan Setiawan. 2017. Suitability Index of Mangrove Ecotourism in Malang Regency. *Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine* 14(2):153-165.

Hartati, R., E. Meirawati., A. Redjeki., I. Riniatsih., dan R.T. Mahendrajaya. 2018. Jenis-Jenis Bintang Laut dan Bulu Babi (Asteroidea, Echinoidea : Echinodermata) di Perairan Pulau Cili, Kepulauan Karimun Jawa. *Jurnal Kelautan Tropis* 2(1): 41-48.

Haryono, Rudin. 2011. Integrasi Akal (Pikir) dan Spiritual (Dzikir) dalam QS. Ali Imron Ayat 190-191 dan Implementasinya dalam Pendidikan Islam. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.

Hasniah, A. Nova. 2016. Keanekaragaman Jenis Ophiuroidea Di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran. 2016. *Skripsi*. Universitas Negeri Jember, Jember.

Herliany, N. Ervina., N. Eko., dan S. Bayu. 2016. Studi Pengolahan Teripang. *Jurnal Enggano* 1(2):11-19.

Kariono, M., A. Ramadhan., dan Bustamin. 2013. Kepadatan dan Frekuensi Kehadiran Gastropoda Air Tawar di Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. *E-Jipbiol* 1:57-64.

Kristyarini, A.S., R. Subhan., S. Ali. 2015. Konsep Ekologi-Teknik Pada Perancangan Resort Di Pantai Sendang Biru Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* 3(1):1-13.

Karmana, I. Wayan. 2010. Analisis Keanekaragaman Epifauna Dengan Metode Koleksi Pitfall Trap di Kawasan Hutan Cangar Malang. *Ganec Swara* 4(1):1-5.

Karnila, Rahman. 2011. Pemanfaatan Komponen Bioaktif Teripang Dalam Bidang Kesehatan. *Skripsi*. Universitas Riau, Riau.

Katili, Abubakar Sidik. 2011. Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan* 8(1):51-61.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kembey, A.G., U.N.W.J. Rembet., dan A.S. Wantasen. 2015. Komunitas Echinodermata di Daerah Intertidal Perairan Pantai Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax* 3(1):10-15

Khotimah, Khusnul. 2018. Membangun Ketahanan Energi Pendukung Pertahanan Maritim Melalui Pemanfaatan Mikroalga Sebagai Biodiesel Bagi Masyarakat Pesisir. *Jurnal Pertahanan dan Bela Negara* 8(1):67-84.

Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*, Harper and Row, New York.

Kitazawa, C., S. Akasohi., S. Sohara., J.T. Noh., A. Tajika., A. Yamanaka., M. Komatsu. 2015. Development of The Brittle Star *Ophiothrix exigua* Lyman, 1874 a Species That Bypasses Early Unique Planktotrophic Ophiopluteus Stage. *Zoomorphology* 134:93-105.

Latuconsina, Husain. 2019. *Ekologi Perairan Tropis : Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Leksono, A. S. 2011. *Keanekaragaman Hayati*. UB Press, Malang.

Lesawengan, S., L.L.D. marnix., dan W. Lalu. 2019. Keanekaragaan Bintang Mengular (Ophiuroidea) di Perairan Desa Mokupa, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa. *Pharmacon* 8(3):193-198.

Mahmudi, Zaenal. 2016. Pola Distribusi Kelas Ophiroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Universitas Jember, Jember.

Maleko, M.C., H.A. Ramadhan., dan M. Djirimu. 2017. Keanekaragaman Echinodermata di Perairan Pantai Labuan Desa Montop Kecamatan Bulagi Utara Kabupaten Banggai Kepulauan dan Implementasinya Sebagai Media Pembelajaran Biologi. *E-jip BIOL* 5(1):72-79

Mangidaan, R.E.P., Lesnussa. M.S.P. 2013. Aktivitas Sitositik Dari Ekstrak Bintang Mengular (*Ophiomastix annulosa*) Terhadap Perkembangan Awal Embrio Bulu Babi (*Tripneustes gratilla*). *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 3(1):18-23.

Meyer, D.L. 1985. Evolutionary Implications of Predation on Recent Comatulid Crinoids From the Great Barrier reef. *Palaeobiology* 11(2):154-164.

Munandar, A., M.S. Ali., S. Karina. 2016. Struktur Makrozoobenthos Di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(3):331-336.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Munthe, Y. Veronika., A. Riris., dan Isnaini. 2012. Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatra Selatan. *Maspari Journal* 4(1):122-130.

Muyassaroh., Sulistiawati., dan L.M. Ja'far. 2021. Morphology and Anatomy Histology of Brittle Star (*Ophiocoma dentata*). *Proceeding International Conference on Science and Engineering* 4:115-118.

Natania, T., H.N. Ervina., dan K.A. Bujana. 2017. Struktur Komunitas Kepiting Biola (*Uca* spp.) di Ekosistem Mangrove Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano* 2(1):11-24.

Nugroho, S. Hadi, 2012. Morfologi Pantai, Zonasi dan Adaptasi Komunitas Biota Laut di Kawasan Intertidal. *Oseana* 37(3):11-21.

Nugroho, P.E. Rakandika., Purnomo, P. Wahyu., dan Suryani. 2017. Biodiversitas Echinodermata Berdasarkan Tipe Habitatnya di Pantai Indrayanti, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marquares* 6(4):409-414.

Nurhadi., dan F. Yanti. 2018. *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata*. Deepublish, Yogyakarta.

Odum, E. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Madah University Press, Yogyakarta.

Padang, Anita., Nurlina., T. Tahir., dan S. Rochman. 2019. Kandungan Gizi Bulu Babi (Echinoidea). *Jurnal Agribisnis Perikanan* 12(2):220-227.

Permana, A., T. Uus., dan Suhara. 2018. Pola Distribusi dan Kelimpahan Populasi Kelomang Laut di Pantai Sindangkerta, kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 10(1):87-98.

Purwati, Pradina., dan Arbi, Ucu Yanu. 2012. Karakter Morfologi Bintang Laut Untuk Identifikasi. *Oseana*, 37(1):7-15.

Puspitasari, Suryanti dan Ruswahyuni, 2012. Studi Taksonomi Bintang Laut (Asteroidea, Echinoidea) dari Kepulauan Karimun Jawa, Jepara. *Journal of Management Of Aquatic Resources*, 1(1):1-7.

Putra, A. Febrry., H, Zahidah., dan P.P. Noir. 2016. *Jurnal Perikanan Kelautan* 7(1):156-163.

Ramadhan, M. Fajri. 2008. Sebaran Lokal Asteroidea (Echinodermata) di Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Romadhoni, Misbakhul Fatta. 2013. Keanekaragaman Jenis Echinodermata Di Pantai Kondang Merak Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang.

Rumahlatu, D., G. Abdul., dan S. Hedi. 2008. Hubungan Faktor Fisik-Kimia Lingkungan Dengan Keanekaragaman Echinodermata Pada Daerah Pasang Surut Pantai Kairatu. *MIPA* 37(1):77-85.

Setiawan, R., T. Armowidi., K.A. Widayati., dan P. Purwati. 2018. Prefernsi Habitat Spesies Ophiuroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Kelautan* 11(2):151-166.

Setyowati, Desy Andaru., Supriharyono., dan Taufani, Wiwiet Teguh. 2017. Bioekologi Bintang Laut (Asteroidea) Di Perairan Pulau Menjangan Kecil, Kepulauan Karimun Jawa. *Journal of Marquares* 6(4):393-400.

Shihab, M.Q. 2007. *Secercah Cahaya Ilahi*, Mizan, Bandung.

Simatupang, Melvia Y. Cantika., Sarung, Muhammad Ali., Ulfah, Maira. 2017. Keanekaragaman Echinodermata Dan Kondisi Lingkungan Perairan Dangkal Pulau Pandang Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelauatan dan Perikanan Unsyiah* 2(1):97-103.

Sirait, M., F. Rahmatia., Pattulloh. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton DI Sunga CIliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan* 11(1):75-79.

Sukandar., C.S.U. Dewi., M. Handayani., C.J. Harsindhi., A.W. Maulana., Supriyadi., dan A. Bahroni. 2016. *Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur Volume II (Selatan Jawa Timur).* Bidang Kelautan, Pesisir dan Pengawasan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur, Surabaya.

Suryanti., dan Ruswahyuni, 2014. Perbedaan Kelimpahan Bulu Babi (Echinoidea) Pada Ekosistem Karang dan Lamun di Pancuran Belakang, Karimn Jawa Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan* 10(1):62-67

Supono. 2012. Bintang Mengular (Ophiuroidea) Di Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana* 37(1):1-6.

Suyoto. 2010. Keanekaragaman Hayati Indonesia Satuan Tinjauan : Masalah dan Pemecahannya. *Buana Sains* 10(2):101-106.

Toha, A.H.A. 2006. Manfaat Bulu Babi (Echinoidea) dari Sumber Pangan Sampai Organisme Hias. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 13(1):77-82

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Triatmojo, A., R. Arjo., dan Widianingsih. 2018. Kelimpahan Echinodermata Pada Zona Intertidal di Pantai Krakal dan Pantai Kukup, Gunung Kidul Yogyakarta. *Journal of Marine Research* 7(4):263-272.

Triwahyuni, Desi. 2016. Inventarisasi Echinodermata di Perairan Pasang Surut Pantai Dadabong Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Skripsis*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.

Wardhani, M.K. 2011. Kawasan Konservasi Mangrove : Suatu Potensi Ekowisata. *Jurnal Kelautan* 4(1):60-76.

WoRMS (World Register of Marine Species) by Flanders Marine Institute http://www.marinespecies.org, diakses tanggal 1 Desember 2020 – 5 Januari 2021.

Yani, A., S. Syafruddin., dan Erianto. 2015. Keanekaragaman Jenis Amphibi Ordo Anura di Kawasan Hutan Lindung Gunung Semahung Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari* 3(1):15-20.

Yuanditra, Yuvi. 2015. Pola Distribusi Dan Kelimpahan Asteroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Universitas Jember, Jember.

Zaenal, Mahmudi. 2016. Pola Distribusi Populasi Kelas Ophiuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Universitas Negeri Jember, Jember.

Zulfa, Uli. 2015. Keanekaragaman Jenis Asteroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Skripsi*. Universittas Jember, Jember.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id