

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian terdahulu yang merupakan pijakan dalam penelitian yang dilakukan adalah:

1. “Studi Keanekaragaman Echinodermata di Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darusalam”: Oleh Erni L. Hutaauruk. Skripsi Tahun 2009. Hasil penelitian terdapat 13 spesies echinodermata terdiri dari 1 filum, 4 kelas (asteroidea, crinoidea, echinodermata, holothuroidea), 5 ordo, 7 famili, 11 genus dan 13 spesies seperti *A. Plancii*, *L. Laevigata*, *P. Nodosus*, *Culcita Sp.*, *Colobometra Sp.*, *Comanthus Sp.*, *Diadema Sp.*, *Echinometra Sp.*, *A. Lecanora*, *H. Atra*, *H. Edulis*, *Holothuria Sp.*, *P. Graffei*.¹³
2. “Keanekaragaman Echinodermata di Perairan Litoral Teluk Dalam Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan”: Oleh Fazri Eka Putra. Skripsi Tahun 2012. Hasil penelitian terdapat tiga kelas (Holothuroidea (3 spesies yaitu *holothuria Hilla*, *Holothuria Leucospilola*, *Holothuria Impatiens*), Asteroidea (1 Spesies Yaitu *Culcita Novaeguinaea*), Ophiuroidea (2 Spesies Yaitu *Ophiarthrum Elegans*, *Ophiolepis Superba*)).¹⁴

¹³ Erni L. Hutaauruk, “Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darusalam” Skripsi. Medan, Universitas Sumatera Utara Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2009, h.7, t.d.

¹⁴ Fazri eka putra, “Keanekaragaman Echinodermata di Perairan Litoral Teluk Dalam Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan”, Jurnal Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji: 2012, h. 2, t.d.

3. “Keanekaragaman Filum Echinodermata di Pulau Beras Basah Kota Bontang Kalimantan Timur”: Oleh Lariman. Skripsi tahun 2011. Hasil penelitian terdapat beberapa spesies yaitu *Arabacia Sp.*, *Stichopus Sp.*, *Asterias Forbesii*, *Pectinura Sp.*, *Strongilocentrotus Sp.*, *Culcita Sp.*, *Luidea Sp.*, dan *Ophiuroidea Brevispinum*.¹⁵

Beberapa penelitian terdapat persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu terletak pada objek penelitian terhadap Bintang Laut dan Bintang Ular dan melakukan inventarisasi. Sedangkan perbedaannya adalah terletak pada tempat yang dilakukan penelitian sebelumnya.

B. Kajian Teori

1. Kelas Asteroidea (Bintang Laut)



Gambar 2.1 Morfologi Asteroidea (Bintang Laut)¹⁶

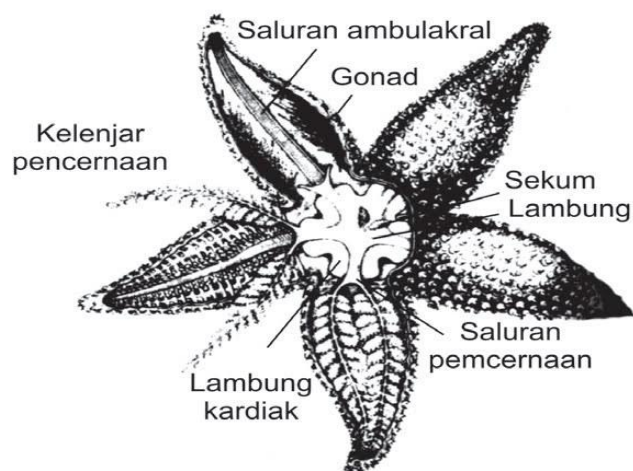
¹⁵ Lariman, “Keanekaragaman Filum Echinodermata di Pulau Beras Basah Kota Bontang Kalimantan Timur”, Jurnal Skripsi, Universitas Mulawarman: 2011, h.5, t.d

¹⁶ <http://1.blogspot.com/asterpoidea.Jpg> (on line 27 juni 2014)

a. Morfologi Bintang Laut

Hewan-hewan asteroid berdiskus (bercakram) sentral dengan penjuluran-penjuluran yang berongga dan bercabang-cabang sebagai selom. Asteroid mempunyai telapak kaki berbentuk tabung dan terletak pada alur sepanjang sisi oral penjuluran-penjuluran itu. Contoh: *Asterias vulgaris* (bintang laut).

Pada bintang laut (star fish) jelas dapat dibedakan permukaan atas (sisi aboral) dan permukaan bawah (sisi oral). Pada sisi aboral terdapat papan berwarna yang disebut *madreporit* yang letaknya pada persimpangan empat dari 2 penjuluran.¹⁷



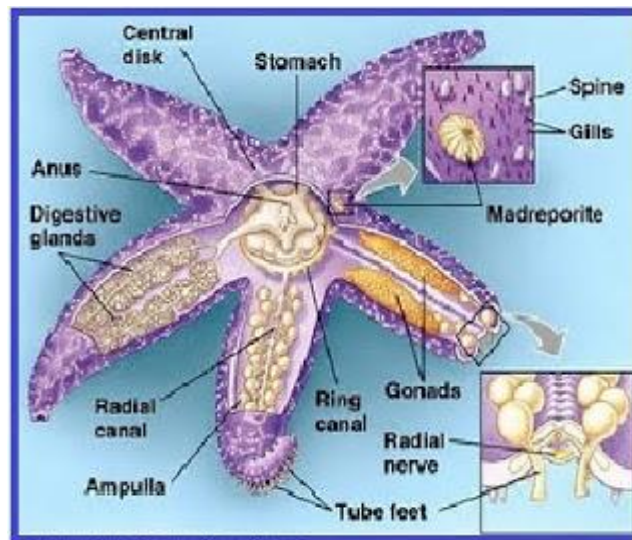
Gambar 2.2 Anatomi Asteroidea (Dilihat Dari Aboral)¹⁸

Seluruh tubuhnya tertutup duri kecuali pada lekuk sisi oral yang disebut *celah ambulakral*. Alat gerak berupa tabung telapak, biasanya 4 buah, terletak dalam celah ambulakral. Dinding selom menonjol sebagai

¹⁷ Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, "Zoology Dasar", PT. Glora Aksara Pratama: Erlangga, 1989, h. 119

¹⁸ <http://www.co.id/sistemamburakal.jpgs>. (on line 29 juni 2014)

kantong yang disebut *branki* atau *papulae*. Branki muncul di antara papan-papan kapur, dan berfungsi sebagai alat pernapasan dan ekskresi. Pada permukaan tubuhnya terdapat *pediselariae*, sebagai alat-alat tambahan dan berbentuk seperti angkup (forsep) yang berguna untuk menghilangkan benda-benda asing pada permukaan tubuhnya.¹⁹



Gambar 2.3 Anatomi Bintang Laut²⁰

b. Anatomi

Tubuh bintang laut berbentuk bintang, terdiri atas satu diskus sentralis dan lima radii. Dataran yang biasanya di sebelah bawah di mana terdapat mulut atau aktinostoma disebut dataran oral, sedangkan di sebelah atas disebut aboral.

¹⁹ Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, “Zoology Dasar”, PT. Glora Aksara Pratama: Erlangga, 1989, h. 119

²⁰ <http://bintang+laut+asteroidea+echinodermata+hewan+berkulit+duri.html>. (on line 29 juni2014)

1) Permukaan Oral

Sisi tubuh yang menghadap substrat terdiri atas mulut atau lubang oral, datar dan berwarna orange gelap sampai keunguan, disebut permukaan oral atau aktinal. Pada permukaan oral terdapat bentukan-bentukan seperti di bawah ini:

- a) Mulut: pada permukaan oral, di tengah dari diskus sentral yang pentagonal adalah berupa lubang yang disebut aktinosom atau mulut. Dia adalah sebuah lubang pentagonal dengan lima sudut, masing-masing di hubungkan kearah lengan. Mulut di kelilingi oleh membran yang lunak atau lembut disebut membran peristomial atau papilla-papila mulut.
- b) Celah ambulakral: dari masing-masing sudut mulut memancar sebuah alur sempit disebut celah ambulakral yang berjalan sepanjang tengah-tengah dari permukaan oral dari masing-masing lengan.
- c) Kaki tabung atau podia: masing-masing celah ambulakral terdiri atas 4 baris kaki tabung atau podia yang berfungsi untuk pergerakan, penangkapan makanan, organ-organ respirasi dan sensori. Kaki tabung adalah lunak, berdinding tipis, berbentuk tabung, berstruktur retraktil (dapat di tarik masuk), dilengkapi dengan diskus terminal atau batil pengisap. Fungsi batil pengisap sebagai mangkok penghisap melekatkan diri pada permukaan substrat.

- d) Duri-duri ambulakral: masing-masing celah ambulakral dilindungi oleh 2 atau 3 baris duri ambulakral (kalkareus) di bagian lateralnya yang dapat digerakkan dan dapat menutup celah. Dekat mulut, duri-duri ini selalu menjadi lebih besar, kuat berkumpul dalam lima kelompok, satu pada masing-masing inter-radius dari diskus dan disebut papilla mulut.
- e) Organ-organ sensoris: organ-organ sensoris termasuk lima tentakel-tentakel terminal yang tidak berpasangan dan lima mata yang tidak berpasangan. Ujung dari masing-masing lengan menunjang satu median kecil, non-olfaktori, disebut tentakel terminal; berfungsi sebagai organ taktil dan olfaktori. Di dasar masing-masing tentakel terdapat bintik mata yang sensitif terhadap cahaya merah yang terang dibentuk dari beberapa ocelli.

2) Permukaan Aboral

Sisi tubuh yang menghadap ke atas, adalah cembung dan berwarna orange terang sampai keungu-unguan disebut permukaan aboral atau abaktinal. Pada permukaan aboral terdapat bentukan-bentukan sebagai berikut:

- a) Anus: suatu lubang kecil disebut anus, terletak di dekat pusat diskus sentral dari permukaan aboral.
- b) Madreporit: pada permukaan aboral dari diskus sentral, datar, subsirkular, lempengan asimetris dan beralur disebut lempengan madreporit atau mareporit terletak di antara dua dari lima lengan.

Permukaan madreporit ditandai oleh sejumlah alur menjari, sempit, berombak, ramping atau lurus dengan lubang-lubang padanya. Jumlah madreporit setiap individu meskipun umunya satu, tetapi ada yang memiliki lebih dari satu pada beberapa spesies untuk menambah jumlah lengan melebihi jumlah normal dari lima.

- c) Duri-duri: seluruh permukaan aboral ditutup oleh sejumlah duri-duri atau tubercle kalkareus yang pendek, keras, tumpul.
- d) Papulae atau insang: antara ossicle dari integument ada sejumlah besar lubang-lubang dermal yang kecil. Papulae merupakan pelelukan dari dinding tubuh, dibatasi oleh epitelium coelomic, berfungsi respiratori dan eksretori.
- e) Pedicellaria: di samping duri-duri dan insang-insang seluruh permukaan aboral ditutup oleh rahang-rahang atau supit-supit sangat kecil seperti duri berwarna keputihan disebut pedicellaria.²¹

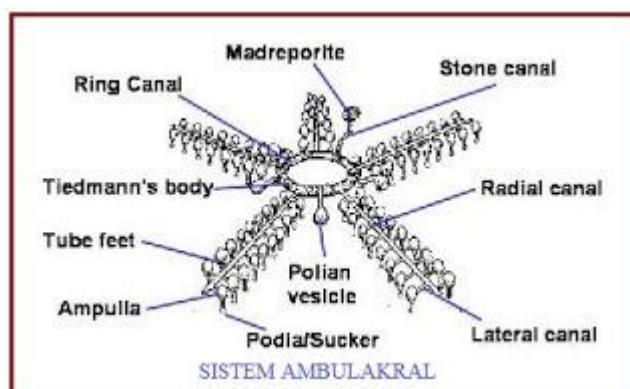
c. Fisiologi

1) Sistem Ambulakral

Sistem ambulakral atau pembuluh air merupakan rangkaian saluran kaku yang terisi dengan air laut yang diambil melalui madreporit dan terhubung ke kaki tabung. Tiap kaki tabung berbentuk silinder tertutup dengan dinding muskular, memiliki pengisap di ujung luar yang bebas dan sebuah tonjolan (ampula) di ujung dalam. Ketika tonjolan tersebut berkontraksi, cairan yang

²¹ Yusuf Kastawi, dkk., “*Zoologi Avertebrata*”, Malang: UM Press, 2005, h. 269-

dikandungnya didorong ke kaki tabung, memanjangkan kaki tabung sebagai prosesus fleksibel ramping yang dapat digerakkan ke sana-sini oleh otot di dindingnya. Jika menyentuh sebuah objek, otot akan berkontraksi mengembalikan air ke ampula, sehingga kaki memendek. Pengeluaran cairan mengurangi tekanan di bagian ujung menyebabkan ujung tersebut menempel pada objek karena tekanan dari air laut atau atmosfer luar yang lebih besar; oleh sebab itu, kaki berperan sebagai mangkuk pengisap. Kaki tabung dapat berperan secara terpisah atau dalam cara berkomunikasi, mereka berfungsi untuk menahan bintang laut ke batuan atau dasar, untuk pergerakan, serta untuk menangkap dan menangani makanan.²²



Gambar 2.4 Sistem Abulakral.²³

2) Sistem Pernapasan

Echinodermata bernapas dengan menggunakan paru-paru kulit atau dermal branchiae (pulpulae) yaitu penonjolan dinding rongga tubuh (selom) yang tipis. Tonjolan ini dilindungi oleh silia

²² Lyndon Saputra (ed), “*Dasar-Dasar Zoology*”, Tangerang Selatan: Bina Rupa Aksara Publisher, t.th., h. 387

²³ <http://1.blogspot.com/ambulacral.html>. (On Line 27 Juni 2014)

dan pediseria. Pada bagian inilah terjadi pertukaran oksigen dan karbondioksida. Sisa-sisa metabolisme yang terjadi di dalam sel-sel tubuh akan diangkut oleh amobosit (sel-sel amoeboid) ke dermal brankhia untuk selanjutnya dilepas ke luar tubuh.²⁴

3) Sistem Pencernaan Makanan

Mulai dari mulut berlanjut ke esophagus yang pendek, terus ke bagian kardiak lambung. Dari bagian ini terus ke bagian pylorus yang menerima saluran-saluran dari lima pasang *kelenjar hepatis* (yang juga disebut sekum). Dari bagian pilorus dilanjutkan sebagai usus halus yang mempunyai 2 buah sekum rectal, terus ke anus yang terbuka pada sisi aboral dekat pusat diskus (cakram). Bagian kardiak lambung dapat ditonjolkan melalui mulut untuk menangkap makanan dan mencernakannya, baru kemudian lambung bagian kardiak itu ditarik kembali.²⁵

4) Sistem Reproduksi

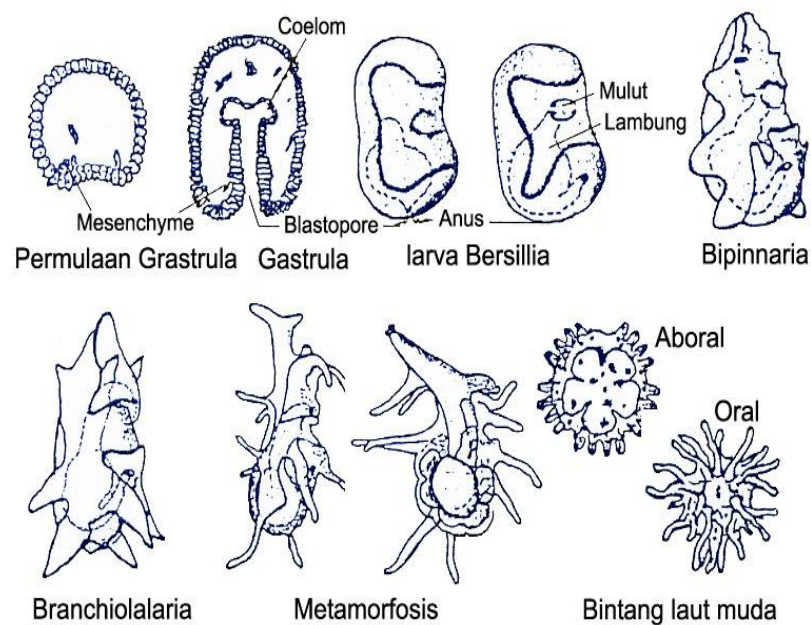
Organ kelamin terpisah, fertilisasi secara eksternal dan terjadi sebelum musim panas tiba. Larvanya disebut bipinaria.²⁶ Sejumlah besar telur dan sperma di lepaskan ke air laut, tempat fertilisasi terjadi, dan perkembangan berjalan dengan cepat. Pada tahap *gastrula*, blastopori menjadi ujung anal, selom membentuk tunas usus primitif, dan kemudian mulut terbentuk sebagai

²⁴ t.np., “*Zoology Invertebrata*”, Universitas Palangka Raya: 2012, h. 167

²⁵ Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, “*Zoology Dasar*”, PT. Glora Aksara Pratama: Erlangga, 1989, h. 120

²⁶ Adun, Rusyana, “*Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*”, Bandung: Alfabeta, h.122

pembentuk kantung dalam dari ektoderm. Larva bersilia yang berenang bebas memperoleh tiga pasang lobus (tahap bipinnaria) yang kemudian memanjang (tahap brakiolaria) ketika larva mencapai panjang 2 sampai 3 mm. setelah 6-7 minggu larva menetap ke dasar dan dengan transformasi yang cukup rumit menjadi bintang laut kecil. Bintang laut dengan mudah meregenerasi lengan yang hilang.²⁷



Gambar 2.5 Perkembangan Telur Bintang Laut Setelah Terjadi Pembuahan²⁸

²⁷ Lyndon Saputra (Ed), “*Dasar-Dasar Zoology*”, Tangerang Selatan: Binarupa Aksara Publisher, t.th., h. 389

²⁸ <http://rahmatkusnadi6.blogspot.com/2010/09/faktor-yang-mempengaruhi-kehidupan.html> (On Line 19 Desember 2014)

5) Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah Echinodermata umumnya tereduksi, ditambahkan dan sukar diamati. Sistem peredaran darah terdiri dari pembuluh darah yang mengelilingi mulut dan dihubungkan dengan lima buah pembuluh radial ke setiap bagian lengan.²⁹

6) Sistem Saraf

Pada bintang laut terdapat cincin saraf dalam cakram. Pada tiap penjuluran tubuhnya terdapat saraf radial pada sisi ventral. Saraf ini bercabang-cabang halus dan sangat banyak. Tiap saraf radial berakhir sebagai sebuah mata pada tiap penjuluran tubuh.³⁰



Gambar 2.6 Struktur Umum Bintang Laut³¹

²⁹ t.np. "Zoology Invertebrata", Universitas Palangka Raya: 2012, h. 167

³⁰ Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, "Zoology Dasar", PT. Glora Aksara Pratama: Erlangga, 1989, h. 121.

³¹ <http://www..co.id/bintang-laut.jpg>E8 (On Line 27 Juni 2014)

d. Habitat dan Penyebaran

Habitat Echinodermata dapat di temui hampir semua ekosistem laut. Namun ekosistem yang paling tinggi terdapat pada daerah terumbu karang.³² Habitat bintang laut ini adalah di terumbu karang, terutama di lereng terumbu pada kedalaman 2 sampai 6 m. Ada yang ditemukan di paparan terumbu yang terbuka pada saat pasang dan ada yang ditemukan di terumbu karang hidup pada kedalaman 33 m.³³ Di daerah rataan terumbu binatang ini dapat menempati berbagai habitat seperti, rataan pasir, timbunan karang mati, dan daerah tubir karang. Di Indonesia daerah penyebaran binatang ini adalah mengikuti penyebaran karang batu dan dapat juga ditemukan di daerah pulau-pulau karang atau daerah pesisir yang di tumbuhi karang batu.³⁴

³² Abu Bakar Sidik Katili, “*Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo*”, Jurnal Skripsi, Universitas Negeri Gorontalo: 2011, h.2, t.d.

³³ <http://uci-marlinda.blogspot.com/bintang-laut-kelas-asteroidea.html> (On Line 13 nopember 2014)

³⁴ Erni L. Hutaaruk, “*Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darusalam*” Skripsi. Medan, Universitas Sumatera Utara Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2009, h.28, t.d.

e. Klasifikasi Bintang Laut

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Asteroidea
 Ordo : Forcipulatida
 Family : Asteriidae
 Genus : Asteroidea
 Spesies : *Asteroidea* sp³⁵

f. Peranan Bintang Laut

Bintang laut yang tersedia di bumi ini selain bisa dibuat sebagai hiasan ternyata bisa digunakan untuk mengobati sakit asma. Demikian hasil riset ilmuan di London yang bisa menjadi referensi bagi kita. Penyakit asma selama ini diketahui belum ada obat yang bisa menyembuhkannya, begitu pula dengan radang sendi atau arthritis. Tapi studi terbaru dari ilmuwan kelautan menunjukkan bahwa bintang laut bisa menjadi obat untuk penderita asma dan radang sendi. Sebuah tim peneliti dari Scottish Association for Marine Science telah mempelajari substansi atau bahan berlendir yang melapisi tubuh bintang laut berduri. Dan peneliti percaya bahwa bahan tidak lengket ini dapat dijadikan senjata baru yang penting untuk mengobati penyakit inflamasi atau peradangan seperti asma dan radang sendi. Penyakit peradangan seperti asma dan radang sendi

³⁵ <http://biologigonz.blogspot.com/2010/01/asteroidea.html> (on line tanggal 27 Juni 2014)

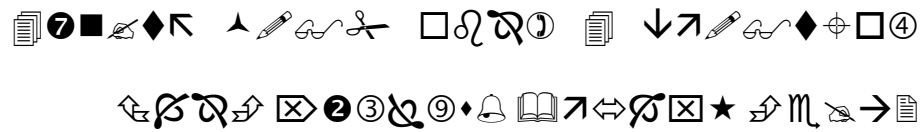
merupakan kondisi yang terjadi ketika respon alami tubuh terhadap infeksi dipercepat diluar kendali.

Hal ini membuat sel darah putih (leukosit) yang bertugas memerangi infeksi mulai menumpuk di pembuluh darah dan menempel pada sisi-sisinya, sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Lendir bintang laut dapat digunakan untuk melapisi pembuluh darah yang akan membiarkan sel darah putih mengalir dengan mudah. Sel-sel darah putih harus tetap mengalir pada pembuluh darah. Jadi tim peneliti mulai mempelajari bagaimana lendir bintang laut dapat mengatasi hal ini dan mencegah terjadinya peradangan pada tubuh manusia.³⁶

Semua itu merupakan ciptaan Allah yang demikian di maksudkan agar kita lebih mengetahui bahwasanya Allah-lah yang Maha Kuasa sebagaimana firmanNya dalam QS. An-Nuur:45



³⁶ <http://uci-marlinda.blogspot.com/2012/11/bintang-laut-kelas-asteroidea.html> (On Line 13 nopember 2014)



Artinya: “Dan Allah Telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.³⁷

Maksud ayat di atas menguraikan tanda-tanda kekuasaan Allah di langit dan di bumi serta limpahan karunia-Nya melalui ciptaan dan pengaturan-Nya itu. Ayat di atas menegaskan bahwa Dia, di samping bukti-bukti kekuasaan dan limpahan anugerah-Nya, Allah juga telah menciptakan semua jenis hewan dari air yang memancar sebagaimana Dia menciptakan tumbuhan dari air yang tercurah. Lalu Allah menjadikan hewan-hewa itu beraneka jenis, potensi dan fungsi, maka sebagian dari mereka, yakni hewan itu, ada yang berjalan di atas perutnya.

Betapa penciptaan binatang menunjukkan kekuasaan Allah, sekaligus kehendak-Nya yang mutlak. Dengan demikian ayat di atas menginformasikan bahwa setiap makhluk hidup di pentas bumi ini berkembangbiak melalui sperma, meskipun bentuk dan ciri sperma yang ada pada masing-masing makhluk itu berbeda. Di sisi lain ayat ini juga dapat dipahami dalam arti sarana terpenting dalam kejadian

³⁷ An-Nuur [24]:45

setiap makhluk hidup adalah air. Airlah yang menyebabkan tubuh manusia menjadi lentur. Mahabenar Allah dalam firman-Nya.³⁸

2. Kelas Ophiuroidea



Gambar 2.7 Bintang Ular³⁹

a. Deskripsi Umum

Bintang ular atau *Ophioneries reticulata* adalah hewan dari filum Echinodermata, yang memiliki hubungan dekat dengan bintang laut. Mereka berjalan di dasar laut dengan menggunakan lengan fleksibel mereka untuk bergerak. Bintang ular umumnya memiliki lima lengan yang fleksibel atau lentur tetapi mudah putus berbentuk seperti cambuk yang panjangnya bisa mencapai 60 cm (2 kaki) pada spesimen terbesar. Pada lengan *Ophioneries reticulata* terdapat rongga coelom yang kecil,

³⁸ Qurais Shihab, “*Tafsir Al-Misbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur’an)*”, Jakarta: Lantera Hati, 2002, h. 579-580

³⁹ <http://biologi-news.blogspot.com/2010/11/ophiuroidea.html> (On Line 13 nopember 2014)

tali syaraf, rongga pembuluh darah, dan cabang-cabang sistem saluran air. Memiliki kaki tabung yang kecil (tentakel) terletak ventrolateral tanpa alat pengisap atau ampula. Bagian ini merupakan organ sensoris, membantu dalam respirasi, dan meneruskan makanan ke dalam mulut.⁴⁰

b. Morfologi dan Struktur Tubuh

Dikenal dengan sebutan bintang ular. Bentuk tubuhnya seperti bintang tetapi memiliki lengan yang panjang dan jika lengan ini bergerak menyerupai gerakan ular, misalnya ophiothrix. Pada cakram sentral oral terdapat mulutnya dilengkapi 5 rahang dan madrepori, anus dan pedikel tidak ada.⁴¹

Ophiuroidea bersembunyi pada siang hari di bawah batu atau rumput laut atau terkubur di dalam pasir atau lumpur, tetapi menjadi aktif pada malam hari. Hewan ini bergerak dengan gerakan cepat seperti ular, memegang objek dengan satu lengan atau lebih dan mendorong dengan lengan yang lain untuk menghantarkan tubuh ke depan. Mereka juga dapat berenang dengan menggunakan lengan, seperti yang dilakukan oleh manusia. Mereka memakan crustacea kecil, molluska, dan penghuni dasar yang lain, dan pada gilirannya mereka berfungsi sebagai makanan untuk ikan. Kelamin, biasanya terpisah, mengeluarkan telur dan sperma ke dalam laut, larva yang dihasilkan mempunyai lengan yang panjang. Kemudian larva tersebut bermetamorfosis, seperti pada bintang laut. Lengan bintang laut patah atau dapat terlepas dengan mudah, dan

⁴⁰ [http://_Wahyu_Mei_Saputro, Biologi Laut Ophionereis reticulata. html](http://_Wahyu_Mei_Saputro,_Biologi_Laut_Ophionereis_reticulata_.html). (On Line 13 Nopember 2014).

⁴¹ t.np, “Zoology Invertebrata”, Universitas Palangka Raya: 2012, h. 179

beberapa spesies bahkan dapat kehilangan sebagian besar cakramnya, bagian seperti itu dengan mudah diregenerasikan.⁴²

c. Klasifikasi Bintang Ular

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Echinodermata
Class	: Ophiuroidea
Ordo	: Valvatida
Family	: Ophiuridae
Genus	: Ophiolepsis
Spesies	: <i>Ophiolepsis</i> sp ⁴³

d. Makanan dan Cara Makan

Ophiureis reticulata makanannya adalah udang, kerang atau serpihan organisme lain (sampah). Alat-alat pencernaan makanan holozoik atau saprozoik. Terdapat bola cakram, dimulai dari mulut yang terletak di pusat tubuh kemudian lambung yang berbentuk kantong. Hewan ini tidak memiliki anus, di sekeliling mulut terdapat rahang yang berupa 5 kelompok lempeng kapur. Makanan dipegang dengan satu atau lebih lengannya, kemudian dihentakkan dan dengan bantuan tentakel dimasukkan ke mulut. Sesudah dicerna, bahan-bahan yang tidak tercerna dibuang ke luar melalui mulutnya.

⁴² Lyndon Saputra (Ed), “*Dasar-Dasar Zoology*”, Tangerang Selatan: Binarupa Aksara Publisher, t.th., h. 389

⁴³ <http://khabalidana-city.blogspot.com/2012/11/klasifikasi-invertebrata.html>. (On Line 30 Juni 2014)

e. Habitat, Populasi, Distribusi

Bintang ular dapat ditemukan pada perairan besar, dari kutub sampai tropis. Hewan ini hidup di laut yang dangkal atau dalam. Biasanya bersembunyi di sekitar batu karang, rumput laut, atau mengubur diri di lumpur atau pasir; sangat aktif di malam hari. Ada sekitar 2.000 spesies bintang ular yang hidup sekarang, dan mereka kebanyakan ditemukan pada kedalaman lebih dari 500 meter (1.620 kaki). Spesies ini dianggap terancam punah Bintang ular dari jenis *Psammechinus miliaris* mengalami kerusakan serius pada lapisan kalsitnya pada pH 6,63. Padahal jenis ini telah beradaptasi pada lingkungan kolam karang yang berbatu sangat dangkal.⁴⁴

f. Peran Bintang Ular

Para ahli biologi membayangkan mungkin di laut akan menjadi limbah raksasa yang penuh dengan benda berbau busuk. Laut bisa bersih seperti sekarang ini antara lain merupakan jasa hewan Echinodermata. Hewan ini adalah pemakan bangkai, sisa-sisa hewan, dan kotoran hewan laut lainnya. Oleh karena itu hewan ini sering disebut sebagai hewan pembersih laut atau pantai.⁴⁵

⁴⁴ [http://_Wahyu Mei Saputro](http://_Wahyu_Mei_Saputro), "*Biologi Laut Ophionereis reticulate*". html. (On Line 13 Nopember 2014).

⁴⁵ <http://nemofishunhas.blogspot.com/filum-echinodermata.html> (On Line 13 Nopember 2014)

3. Ekologi Wilayah Pesisir

Pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin, sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran. Ekosistem pesisir merupakan ekosistem yang dinamis dan mempunyai kekayaan habitat yang beragam di darat maupun di laut serta saling berinteraksi antara habitat tersebut. Selain mempunyai potensi yang besar, wilayah pesisir juga merupakan ekosistem yang paling mudah terkena dampak kegiatan manusia.⁴⁶

4. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Kehidupan Echinodermata

Kehadiran suatu kelompok organisme pada suatu habitat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang secara umum dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok yaitu kelompok faktor biotik dan kelompok faktor abiotik.

a. Faktor Biotik

Faktor-faktor biotik yang mempengaruhi stabilitas ekosistem perairan adalah interaksi antara berbagai kelompok organisme yang terdapat di perairan tersebut. Laut, seperti halnya daratan, dihuni oleh

⁴⁶ Dermawan, "Keanekaragaman Dan Distribusi Bivalvia Serta Kaitannya Dengan Faktor Fisik-Kimia Diperairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang", Jurnal Tesis, Universitas Sumatra Utama: 2008, hal. 25, t.d.

biota yakni tumbuh-tumbuhan, hewan dan mikroorganisme hidup. Jumlah dan keanekaragaman jenis biota yang hidup di laut sangat berlimpah. Biota laut hampir menghuni semua bagian laut, mulai dari pantai, permukaan laut sampai dasar laut. Di laut terdapat berbagai macam organisme mulai dari yang berupa jasad-jasad hidup bersel satu yang sangat kecil sampai yang berupa jasad-jasad hidup yang berukuran sangat besar seperti ikan paus. Sebagian besar wilayah perairan terdapat banyak jenis biota laut yang saling berinteraksi, tetapi di beberapa wilayah perairan yang lain hanya terdapat beberapa jenis biota laut yang hidup dan berinteraksi karena kendala makanan dan kondisi lingkungan. Faktor biologi lingkungan laut merupakan parameter dari makhluk hidup yang menjadi faktor penting dalam komponen penyusun ekosistem laut. Parameter biologi dapat berupa phytoplankton, zooplankton, benthos, nekton, bakteri, dan virus. Dari berbagai jenis organisme tersebut ada yang berlaku sebagai produsen, konsumen, dan pengurai (detritus).⁴⁷

b. Faktor Abiotik

1) Cahaya

Ganggang yang hidup pada terumbu karang (*zooxanthella*), memerlukan cahaya yang cukup untuk dapat melakukan fotosintesis. Umumnya Echinodermata hidup pada pantai berpasir, berlumpur dan melekat pada terumbu karang. Echinodermata hidup pada karang merupakan hewan yang bersimbiosis dengan *zooxanthella*. Dasar dari

⁴⁷ <http://arsyadmoon96.blogspot.com/html>. (On Line 13 Desember 2014)

rantai makanan pada komunitas terumbu adalah proses fotosintesis oleh alga yang hidup bersama dalam jaringan biota-biota lain. Makanan Echinodermata berupa ikan, tiram, kerang, teritip, keong, cacing, crustasea, polip karang, ganggang dan lain-lain. Beberapa jenis merupakan pemakan bangkai, sedangkan Achantaster merupakan hama pada terumbu karang yang memakan polip Coelenterata.

2) Suhu

Pada setiap penelitian perairan, pengukuran suhu adalah hal yang harus dilakukan sebab kelarutan berbagai gas dalam air serta seluruh aktivitas biologis dan fisiologis organisme perairan sangat dipengaruhi oleh suhu, batas minimum dan maksimum suhu berkisar antara 16°C-17° dan 36°C.

3) DO (Dissolved Oxygen)

DO merupakan banyaknya oksigen terlarut dalam suatu perairan. Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem perairan, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Kelarutan oksigen di dalam air terutama sangat dipengaruhi oleh faktor suhu, dimana kelarutan maksimum terdapat pada suhu 0°C, yaitu sebesar 14,16 mg/1 O₂ sedangkan nilai oksigen terlarut diperairan sebaliknya tidak lebih kecil dari 8 mg oksigen/liter air. Dengan peningkatan suhu akan meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut. Sumber utama oksigen terlarut dalam air berasal dari adanya kontak antara permukaan air

dengan udara dan juga dari proses fotosintesis, oksigen hilang dari air alam oleh adanya pernafasan biota, penguraian bahan organik, aliran masuk air bawah tanah yang miskin oksigen dan kenaikan suhu.

4) PH (Derajat Keasaman)

Setiap spesies memiliki kisaran toleransi yang berbeda terhadap pH. PH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik termasuk makrozoobentos pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme, karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Disamping itu pH yang sangat rendah akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik semakin tinggi yang tentunya akan mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik. Sementara pH yang tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara amonium dan amoniak dalam air akan terganggu, dimana kenaikan pH di atas akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme.

5) Jenis Substrat Dasar

Komponen organik utama yang terdapat di dalam air adalah asam amino, protein, karbohidrat, dan lemak. Sedangkan komponen lain seperti asam organik, hidrokarbon, vitamin, dan hormon juga di temukan di perairan. Tetapi hanya 10% dari materi organik tersebut yang mengendap sebagai substrat ke dasar perairan.

6) Penetrasi Cahaya

Kemampuan penetrasi cahaya sampai dengan kedalaman tertentu juga akan mempengaruhi distribusi dan intensitas fotosintesis tumbuhan air yang ada di perairan. Pengaruh utama dari kekeruhan adalah penurunan penetrasi cahaya secara mencolok. Sehingga menurunkan aktivitas fotosintesis fitoplankton dan alga, akibatnya akan menurunkan produktivitas perairan.

7) Arus dan Gelombang

Pertumbuhan karang di daerah berarus lebih baik bila dibandingkan dengan perairan tenang. Umumnya terumbu karang lebih berkembang pada daerah yang bergelombang besar. Selain memberikan pasokan oksigen bagi karang, gelombang juga memberi plankton yang baru untuk koloni karang. Selain itu gelombang sangat membantu dalam menghalangi pengendapan pada terumbu karang. Sebaliknya gelombang yang sangat kuat, seperti halnya tsunami dapat menghancurkan karang secara fisik. Arus dan sirkulasi air berperan dalam proses sedimentasi. Sedimentasi partikel lumpur padat yang dibawa oleh aliran permukaan (*surface run off*) akibat erosi dapat menutupi permukaan terumbu karang, dan menutupi polip sehingga respirasi organisme terumbu karang dan proses fotosintesis oleh zooxanthellae akan terganggu.⁴⁸

⁴⁸ Erni L. Hutaaruk, "Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darusalam" Skripsi. Medan, Universitas Sumatera Utara Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2009. h. 27-30. t.d.

8) Pasang Surut

Pasang surut merupakan salah satu gejala laut yang besar pengaruhnya terhadap kehidupan biota laut, khususnya di wilayah pantai. Pasang surut yang sering disingkat dengan pasut merupakan gerakan naik-turunnya permukaan laut secara (hampir) periodic yang disebabkan oleh gaya tarik benda-benda astronomikal, terutama bulan dan matahari terhadap tubuh perairan di bumi. Sebagai pemicu pasut, pengaruh bulan jauh lebih besar dibandingkan dengan pengaruh matahari karena meskipun massa bulan sangat kecil dibandingkan dengan massa matahari, namun posisi bulan relatif jauh lebih dekat dengan bumi dibandingkan dengan posisi matahari. Oleh sebab itu pasut seringkali dikaitkan (terutama) dengan kedudukan bulan. Pada saat ulan penuh, seperti pada saat bulan purnama, pasang yang terjadi di suatu perairan seringkali terlihat lebih besar dan surut yang terjadi nampak lebih jauh kea rah laut dibandingkan dengan saat-saat bulan tidak penuh.

Pasut dapat bervariasi baik secara temporal maupun spasial. Variasi pasut secara temporal terjadi akibat variasi jarak serta arah bulan dan matahari, sedangkan ukuran pasut bervariasi secara spasial karena perbedaan konfigurasi pantai dan topografi dasar laut.

5. Konsep Keanekaragaman Jenis

Beberapa konsep yang berhubungan dengan keanekaragaman jenis dalam komunitas antara lain yaitu pemerataan (*evenness*), kepadatan (*density*) dan dominansi.

Keanekaragaman jenis secara sederhana diartikan sebagai jumlah spesies dalam suatu komunitas. Makin besar jumlah, makin besar keanekaragaman spesiesnya. Spesies-spesies yang menyusun suatu komunitas ada yang melimpah dan ada yang jarang. Persentase suatu spesies dalam komunitas disebut kelimpahan spesies (*species richness or abundance*) dan pemerataan (*evenness*) distribusi setiap individu antar spesies.

Keanekaragaman jenis juga merupakan suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya, jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit jenis, dan jika hanya sedikit saja jenis yang dominan, maka keanekaragamannya rendah.

Diungkapkan bahwa komunitas dapat diklasifikasikan atas, 1) bentuk dan sifat struktur utama seperti misalnya jenis yang dominan, bentuk-bentuk kehidupan atau indikator-indikator hidup, 2) habitat fisik dari komunitas dan 3) sifat-sifat atau tanda-tanda fungsional seperti misalnya tipe metabolisme komunitas. Sifat-sifat fungsional memberikan dasar yang

lebih baik untuk membandingkan komunitas pada habitat yang sangat berlainan, misalnya daratan, lautan atau air tawar. Namun tidak ada aturan yang pasti untuk menamai komunitas berdasarkan salah satu dari klasifikasi di atas.

a. Kemerataan (*Evenness*)

Nilai kemerataan (*evenness*) yang paling sering dipakai oleh ilmuwan ekologi adalah nilai kemerataan (E), yaitu besarnya nilai indeks keanekaragaman (H') yang diperoleh, berbanding terbalik dengan satuan individu tiap spesies ($\ln S$)⁴⁹.

b. Kekayaan

Keanekaragaman suatu komunitas tergantung pada kekayaan spesies dan kemerataan spesies. Kekayaan spesies merupakan salah satu komponen utama dari keanekaragaman spesies.⁵⁰

c. Kepadatan (*Density*)

Kepadatan yang dimaksud disini adalah kepadatan populasi. Kepadatan populasi merupakan jumlah individu suatu jenis dalam satuan luas tertentu atau jumlah individu per unit area. Pengkajian dalam mengenai suatu populasi, ada hal penting yang harus diperhatikan yaitu kerapatan atau kepadatan populasi yang dapat dijadikan sebagai ciri populasi tersebut.

⁴⁹ Mardiani, “Studi Keanekaragaman Kelas *Bivalvia* Di Pantai Ujung Pandaran Kecamatan Teluk Sampit Kabupaten Kotawaringin Timur”, Skripsi, Palangka Raya: STAIN, 2014, h. 51, t.d

⁵⁰ Dwi Suheriyanto, “*Ekologi Serangga*”, Malang: UIN Malang Press, 2008, h.143

Pengaruh populasi terhadap komunitas maupun ekosistem tidak hanya tergantung kepada spesies organisme apa yang terlibat, tetapi tergantung juga kepada jumlah individu masing-masing spesies atau tergantung kepada kerapatan populasinya. Kerapatan populasi juga mempunyai ciri atau sifat yang berbeda-beda. Kerapatan populasi mempunyai batas atas dan batas bawah pada suatu areal tertentu di alam.

d. Dominansi

Pada umumnya komunitas alami dikontrol oleh faktor fisik (kondisi abiotik) seperti substrat, kelembapan, gelombang, ataupun beberapa mekanisme biologi. Komunitas biologi juga dikontrol atau sering dipengaruhi oleh satu spesies atau sekelompok spesies yang dapat mempengaruhi lingkungan tersebut.

Penjelasan konsep dominansi tidak mudah untuk menentukan spesies yang dominan. Dominansi di dalam komunitas mungkin berupa jumlah yang besar, memiliki biomassa yang tinggi, mendapatkan tempat yang lebih luas, menghasilkan kontribusi yang besar untuk aliran energi atau untuk siklus makanan atau memberikan pengaruh yang berarti bagi kestabilan komunitas.

Konsep dominansi mempunyai beberapa implikasi. Dalam kaitan dengan arus energi (*energy flow*) dan rantai makanan (*nutrient cycling*), konsep spesies dominan tidak mungkin spesies yang paling esensial di dalam komunitas, meskipun hal seperti ini bisa saja ada. Konsep spesies dominan juga dapat berupa spesies yang berhasil posisi

atau relung hidup (*niche*) yang lebih potensial di suatu areal dibanding spesies lain dalam suatu komunitas.⁵¹

6. Kerangka Konseptual

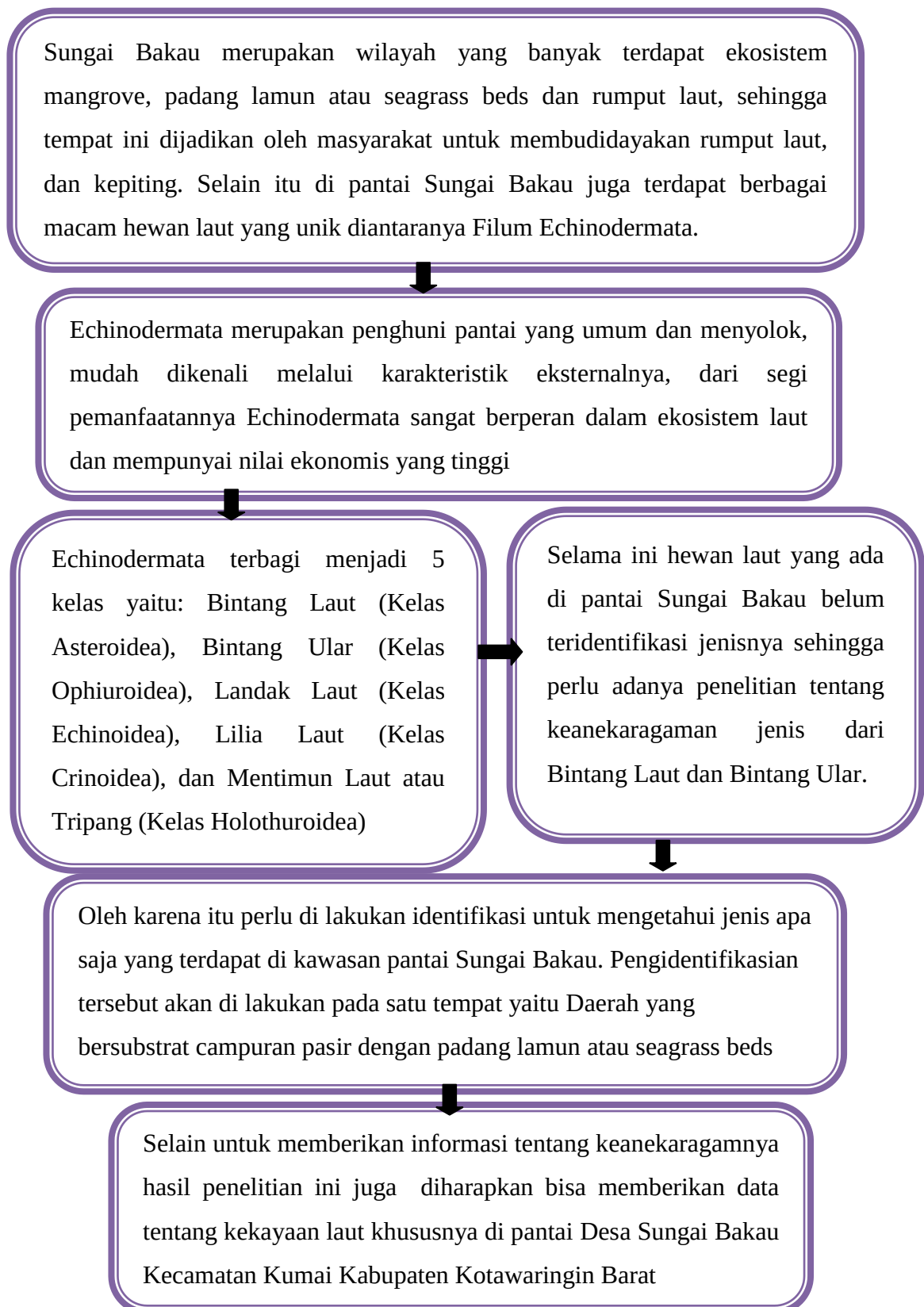
Bintang laut merupakan hewan invertebrata yang termasuk dalam filum Echinodermata, dan kelas Asteroidea. Echinodermata adalah kelompok hewan triopoblastik selomata yang memiliki ciri khas adanya rangka dalam (endoskeleton) berduri yang menembus kulit. Sesuai dengan namanya itu, jenis hewan ini berbentuk bintang dengan 5 lengan. Bintang laut termasuk hewan simetri radial dan umumnya memiliki lima atau lebih lengan. Mereka bergerak dengan menggunakan sistem vaskular air. Bintang laut sebenarnya adalah makhluk hidup yang bebas, namun dikarenakan ketiadaannya organ gerak yang memadai, bintang laut hanya bergerak mengikuti arus air laut.

Hewan laut mempunyai kaitan yang erat dalam menjaga ke seimbangan di laut dan juga sangat bermanfaat dalam kehidupan manusia baik itu di gunakan untuk bahan konsumsi, obat-obatan dan sumber kapur bagi pertanian seperti filum Echinodermata. Echinodermata pada umumnya hidup di daerah berpasir, berlumpur dan di dalam lingkungan terumbu karang. Semua jenis hewan laut sangat penting dalam menjaga ekosistem laut, terutama ekosistem litoral pantai berbatu, terumbu karang, perairan dangkal, dan palung laut. Sungguh Allah telah menciptakan sesuatu tidak ada yang sia-sia. Semua apa yang di ciptakan-Nya selalu berguna dan selalu

⁵¹ Mardiani, “Studi Keanekaragaman Kelas Bivalvia”, h. 51, t.d

bermanfaat bagi manusia, akan tetapi kebanyakan dari manusia tidak pernah memikirkan hal itu.

Filum Echinodermata ini dapat di temukan di pantai Sungai Bakau Kecamatan Kumai Kabupaten Kotawaringin Barat. Dari segi pemanfaatannya Echinodermata sangat berperan bagi keseimbangan ekosistem laut, selain itu filum Echinodermata ini belum teridentifikasi jenisnya maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui tingkat keanekaragaman filum Echinodermata yang ada di pantai Desa Sungai Bakau Kecamatan Kumai Kabupaten Kotawaringin Barat sebagaimana yang terdapat dikerangka konseptual:



Gambar 2.8 Bagan Kerangka Konseptual