

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis-jenis Echinodermata yang ditemukan di Pantai Kondang Merak

Berdasarkan hasil pengamatan Echinodermata yang telah dilakukan di Pantai Kondang Merak, ditemukan sebanyak 8 jenis spesies berikut disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Identifikasi Echinodermata

Filum	Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies
Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuridae	Holothuria	<i>Holothuria sp</i>
	Echinoidea	Diadematoida	Didematidae	Diadema	<i>Diadema setosum</i>
		Echinoida	Echinometridae	Echinometra	<i>Echinometra oblonga</i>
					<i>Echinometra viridis</i>
					<i>Echinometra sp.</i>
		Echinotrix	<i>Echinotrix calamaris</i>		
	Temnopleuroida	Toxopneustidae	Tripneustes	<i>Tripneustes gratilla</i>	
	Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiocamidae	Ophiarachna	<i>Ophiarachna affinis</i>

Adapun hasil identifikasi jenis-jenis Echinodermata yang ditemukan di Pantai Kondang Merak, sebagai berikut:

Spesimen 1. *Holothuria sp*



Gambar 4.1 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) Klasifikasi spesimen 1 adalah:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Holothuroidea
 Ordo : Aspidochorotida
 Family : Holothuridae
 Genus : *Holothuria*
 Spesies : *Holothuria sp.*

Berdasarkan hasil dari pengamatan, didapatkan ciri-ciri dari spesimen 1 sebagai berikut: spesimen ini berwarna kecoklatan, tubuhnya simetri bilateral, bentuknya memanjang seperti ketimun, mulut terletak di salah satu ujung tubuh, sedangkan ujung tubuh yang lain merupakan anus, memiliki podia atau kaki tabung untuk pergerakannya. Dalam Campbell (2003) jenis ketimun laut tidak terlihat mirip

dengan hewan Echinodermata lain, jenis ini tidak berduri. Tubuh ketimun laut memanjang sepanjang sumbu oral-aboral, sehingga memberikan bentuk ketimun seperti namanya. Pada pengamatan lebih detil memperlihatkan adanya lima baris kaki tabung, bagian dari sistem pembuluh air yang hanya ditemukan pada hewan Echinodermata.

Spesimen 2 *Diadema setosum*



Gambar 4.2 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

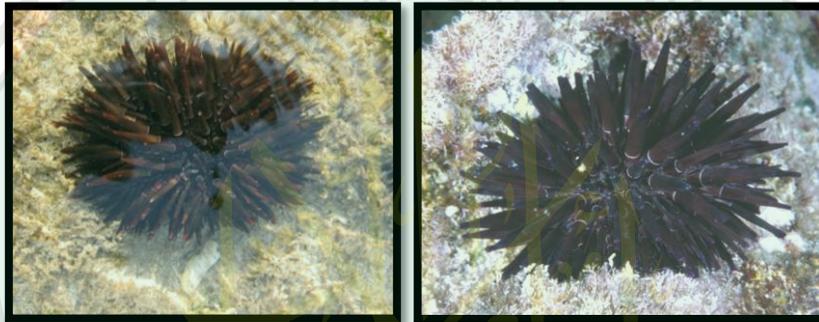
Menurut Katili (2011) klasifikasi spesimen 2 adalah:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Echinoidea
 Ordo : Diadematoida
 Family : Didematidae
 Genus : Diadema
 Spesies : *Diadema setosum*

Berdasarkan dari hasil pengamatan, didapatkan ciri-ciri dari spesimen 2 sebagai berikut: spesimen ini berbentuk bundar, berwarna hitam agak keunguan, duri

panjang-panjang yang berfungsi sebagai pergerakannya. Menurut Campbell (2013) bulu babi atau sea urchin tidak memiliki lengan, bulu babi juga memiliki otot untuk memutar durinya yang panjang, yang membantu dalam pergerakannya. Mulut bulu babi dilingkari oleh struktur kompleks mirip rahang yang telah beradaptasi untuk memakan ganggang laut. Bulu babi secara kasar bentuknya agak bulat.

Spesimen 3 *Echinometra oblonga*



(A)

(B)

Gambar 4.3 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) klasifikasi spesimen 3 adalah:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Echinoidea
 Ordo : Echinoidea
 Family : Echinometridae
 Genus : Echinometra
 Spesies : *Echinometra oblonga*

Berdasarkan dari hasil pengamatan, ciri-ciri dari spesimen 3 sebagai berikut:
 spesimen ini berwarna hitam agak kecoklatan, berbentuk bulat oval, duri tidak terlalu

panjang tapi berjenis duri tebal. Menurut Kastawi (2003) tubuh membulat, kebanyakan sirkuler dan seringkali berbentuk oval. Tubuh tertutup oleh cangkang endoskeleton dari lempeng-lempeng kalkareus yang rapat, dan tertutup oleh spina-spina yang dapat digerakkan. Mulut di tengah-tengah berlokasi di permukaan oral dan dikelilingi oleh peristome.

Spesimen 4 *Echinometra viridis*



Gambar 4.4 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) kalsifikasi spesimen 4 adalah:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Echinoidea
 Ordo : Echinoida
 Family : Echinometridae
 Genus : Echinometra
 Spesies : *Echinometra viridis*

Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan ciri-ciri dari spesimen 4 sebagai berikut: spesimen ini tubuhnya berbentuk membulat oval, berwarna hitam pekat, duri

tidak terlalu panjang seperti pada family didematidae, berduri tebal runcing dan jaraknya rapat-rapat. Dalam Kastawi (2003) menjelaskan tubuh biasanya berbentuk bola, seperti mangkuk, oval atau bentuk jantung. Tubuh tertutup cangkang endoskeleton dari lempeng duri kalkareus yang rapat, tertutup oleh spina yang dapat digerakkan, memiliki podia atau kaki tabung yang berfungsi untuk pergerakan, mulut terletak di pusat permukaan oral.

Spesimen 5 *Echinometra sp*



Gambar 4.5 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) Klasifikasi spesimen 5 adalah:

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Kelas : Echinoidea

Ordo : Echinoida

Family : Echinometridae

Genus : *Echinometra*

Spesies : *Echinometra sp*

Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan ciri-ciri dari spesimen 5 sebagai berikut: spesimen tubuhnya berbentuk bulat agak oval, warna duri kecoklatan agak putih, warna tubuh dasar hitam agak kecoklatan, pada spesimen 5 ini berduri tumpul tidak terlalu panjang namun jaraknya rapat-rapat dan pada jenis ini posisi arah duri tidak beraturan, tidak seperti spesimen yang lain dalam family ini yang posisi durinya teratur. Kastawi (2003), menjelaskan tubuh membulat, kebanyakan sirkuler dan seringkali berbentuk oval, tubuh tertutup oleh cangkang endoskeleton dari lempeng-lempeng kalkareus yang rapat, mulut terletak di pusat permukaan oral.

Spesimen 6 *Echinothrix calamaris*



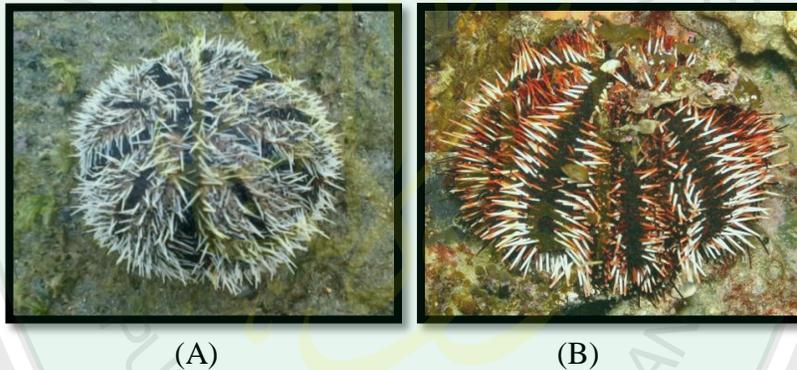
Gambar 4.6 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) klasifikasi spesimen 6 adalah:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Echinoidea
 Ordo : Echinoida
 Family : Echinometridae
 Genus : Echinothrix
 Spesies : *Echinothrix calamaris*

Berdasarkan dari hasil pengamatan, didapatkan ciri-ciri dari spesimen 6 sebagai berikut: spesimen ini tubuhnya tertutup oleh cangkang, memiliki duri-duri yang tekstur warnanya belang hitam-putih, durinya sepintas terlihat seperti bulu ayam, memiliki podia untuk bergerak. Dalam Kastawi (2003) menerangkan tubuh membulat dan tertutup oleh cangkang, podia atau kaki tabung keluar dari lempeng-lempeng ambulakral yang berfungsi sebagai pergerakannya, dan mulut terletak di permukaan oral atau bawah.

Spesimen 7 *Tripneustes gratilla*



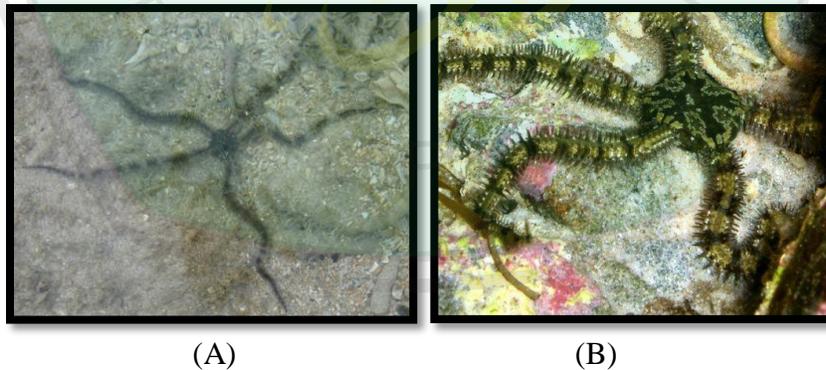
Gambar 4.7 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) klasifikasi spesimen 7 adalah:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Kelas : Echinoidea
 Ordo : Temnopleuroida
 Family : Toxopneustidae
 Genus : Tripneustes
 Spesies : *Tripneustes gratilla*

Berdasarkan dari pengamatan, diperoleh ciri-ciri dari spesimen 7 sebagai berikut: spesimen ini tubuhnya berbentuk bulat oval seperti mangkuk, duri halus kecil-kecil dan memenuhi semua permukaan tubuh, dan duri tersebut bergerak memutar untuk pergerakannya, mulut terdapat pada pusat tengah bagian oral. Dalam Campbell (2003) menerangkan bulu babi, memiliki otot untuk memutar durinya yang membantu dalam pergerakannya, mulutnya dilingkari oleh struktur kompleks mirip rahang yang telah beradaptasi untuk memakan ganggang laut, secara kasar bentuknya agak bulat. Kastawi (2003) menambahkan tubuh membulat, kebanyakan sirkuler dan seringkali berbentuk oval, simetri pentamerous dengan dua baris lempengan interambulakral. mulut ditengah yang berlokasi di permukaan oral dan dikelilingi oleh peristome. Anus terdapat di kutub aboral.

Spesimen 8 *Ophiarachna affinis*



Gambar 4.8 (A) Hasil penelitian, (B) Literatur (Anonymous, 2013d).

Menurut Katili (2011) klasifikasi spesimen 8 adalah:

Kingdom : Animalia
Phylum : Echinodermata
Kelas : Ophiuroidea
Ordo : Ophiurida
Family : Ophiocamidae
Genus : Ophiarachna
Spesies : *Ophiarachna affinis*

Berdasarkan dari hasil pengamatan, didapatkan ciri-ciri spesimen 8 sebagai berikut: spesimen ini tubuhnya pipih, dengan cakram tengah yang jelas terlihat merupakan tubuh bagian pusat, dari cakram tengah tersebut terdapat lengan-lengan memanjang seperti ular, biasanya berjumlah lima lengan, dan bergerak menggunakan lengannya tersebut dengan cara mencambukkan, dari lima lengan tersebut terdapat duri-duri kecil yang lunak dan halus, permukaan oral dan aboral mudah diketahui dan dibedakan. Kastawi (2003) menjelaskan tubuh pipih dengan siklus sentral bersegi lima atau bulat. Permukaan oral dan aboral jelas. Lengan-lengan biasanya lima, ramping, halus dan berduri. Duri-duri pada lengan menuju lateral dan dilanjutkan keluar atau ke atas dari ujung-ujung lengan tidak ke bawah. Tidak memiliki lekuk ambulakral. Tidak memiliki anus. Madreporit terletak pada permukaan oral.

4.2 Keanekaragaman Jenis dan Dominansi Echinodermata di Pantai Kondang

Merak

Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman dan Dominansi

No.	Lokasi Stasiun	H'	Kriteria	DS	Kriteria
1.	Stasiun I	1,96	Sedang	0,15	Rendah
2.	Stasiun II	2,04	Sedang	0,14	Rendah
3.	Stasiun III	2,01	Sedang	0,14	Rendah
Indeks rata-rata total		2,003	Sedang	0,143	Rendah

Berdasarkan data penelitian diperoleh hasil bahwa pada setiap lokasi stasiun memiliki rata-rata indeks keanekaragaman yang berbeda dan apabila di dasarkan pada nilai tolok ukur indeks keanekaragaman tersebut dalam kategori sedang (Tabel 4.2). Pada stasiun I kriteria H' sebesar (1,96) yang tergolong $1 < H' < 3$ yaitu stabilitas komunitas dalam keadaan sedang. Begitu juga pada stasiun II kriteria H' sebesar (2,04), dan stasiun III kriteria H' sebesar (2,01). Sedangkan indeks rata-rata total keanekaragaman sebesar (2,003), hal ini menunjukkan bahwa produktivitas dalam keadaan tengah-tengah atau standar, tidak tergolong ke dalam kriteria $H' < 1$ (komunitas biota tidak stabil), juga tidak tergolong ke dalam kriteria $H' > 3$ (Stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima atau satbil), artinya tidak ada suatu spesies yang mendominasi.

Pada indeks dominansi terlihat sebaliknya yaitu menunjukkan kriteria rendah. Pada stasiun I sebesar (0,15), pada stasiun II sebesar (0,14), dan stasiun III sebesar

(0,14). Dan indeks rata-rata total dominansi sebesar (0,143). Hal ini terjadi karena keanekaragaman dan dominansi memiliki sifat yang bertolak belakang atau berbanding terbalik, artinya jika indeks rata-rata keanekaragaman tinggi maka indeks rata-rata dominansi akan rendah.

Pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa, dari ketiga stasiun tidak terdapat perbedaan yang signifikan, bahkan hampir sama dari segi tingkat keanekaragamannya. Meskipun dari karakteristik terdapat perbedaan antara stasiun I, II, dan III akan tetapi hal ini tidaklah menjamin bahwa keanekaragamannya berbeda. Pembagian stasiun didasarkan pada kenampakan visual dan karakteristiknya. Pada stasiun I merupakan zona pemanfaatan untuk wisata, secara ekologi merupakan areal yang didominasi oleh terumbu karang, sehingga peneliti mengharapkan adanya keanekaragaman yang tinggi pada daerah ini, karena Echinodermata merupakan hewan yang sering menempati areal terumbu karang dan batuan keras.

Pada stasiun II yang merupakan zona memancing (*fishing area*), dan secara ekologi merupakan areal terumbu karang akan tetapi tidak sebanyak pada stasiun I serta jarang dijangkau manusia, sehingga peneliti beranggapan bahwa pada areal ini keanekaragaman dari Echinodermata tidak sebanyak seperti pada Stasiun I, karena komunitas terumbu karangnya lebih sedikit. Begitupula pada stasiun III yang merupakan areal perkampungan nelayan sehingga sering dilalui perahu-perahu. Secara ekologi di daerah ini ekosistem terumbu karang sangat terbatas lebih rendah dari stasiun II dan substratnya didominasi oleh pasir, sehingga peneliti beranggapan

bahwa pada daerah ini memiliki keanekaragaman Echinodermata pasti lebih sedikit dibandingkan dari stasiun I dan II.

Jadi dalam penelitian ini anggapan bahwa pada masing-masing stasiun pengambilan sampel Echinodermata berdasarkan kenampakan visual dan karakteristiknya akan di dapatkan perbedaan yang signifikan tidak terbukti. Hal ini bisa dilihat dari jumlah jenis dari Echinodermata yang ditemukan tidak jauh berbeda antar masing-masing stasiun. Kemungkinan hal ini disebabkan karena beberapa faktor yang terjadi di Pantai Kondang Merak.

Leksono (2007) menjelaskan keanekaragaman (H') menggambarkan jumlah total proposi suatu spesies relatif terhadap jumlah total individu yang ada. Semakin banyak jumlah spesies dengan proporsi yang seimbang menunjukkan keanekaragaman yang semakin tinggi. Soegianto (1994) menambahkan keanekaragaman dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun terjadi gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi.

Setiap spesies menempati peran yang tidak sama. Ada spesies yang berperan penting yang disebut spesies kunci. Spesies kunci adalah spesies yang memiliki peran besar dalam komunitas, karena aktivitasnya menentukan struktur suatu komunitas. Suatu spesies dikategorikan sebagai spesies kunci jika spesies tersebut hilang dari

komunitas maka terjadilah perubahan struktur komunitas yang signifikan. Spesies predator puncak biasanya mengisi posisi ini. Jika spesies ini punah maka bisa terjadi ledakan hama, *overgazing* yang berlebihan dan pengusuran spesies lain (Leksono, 2011).

Paine (1969) adalah orang pertama yang mengenalkan istilah spesies kunci ini untuk komunitas intertidal. Paine menemukan bahwa bintang laut *Pisaster ochraceus* merupakan spesies kunci pada zona intertidal di Amerika Utara. Jika bintang laut ini diambil dari komunitas, maka kerang *Mytilus californius*, menjadi melimpah dan menggusur spesies-spesies kompetitornya (Leksono, 2011).

Biota laut yang tergolong filum Echinodermata, merupakan hewan yang sering ditemukan di areal pantai yang di dominasi oleh terumbu karang dan berbatu. Hal ini disebabkan oleh faktor makanan bagi Echinodermata yaitu mikroorganisme dan hewan kecil lain yang memang banyak menempati di daerah terumbu karang. Echinodermata merupakan salah satu hewan yang sangat penting dalam ekosistem pantai dan bermanfaat sebagai salah satu komponen dalam rantai makanan, yaitu pemakan sampah organik dan hewan kecil lainnya.

Berdasarkan karakteristik lokasi Pantai Kondang Merak, yang memang lebih banyak didominasi bebatuan keras dan batu karang, dimana batu karang merupakan tempat favorit bagi hewan-hewan yang termasuk dalam filum Echinodermata. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Romimohtarto (2007) bahwa Echinodermata merupakan hewan yang sering di jumpai merayap pada batu di wilayah pesisir laut.

Selain itu juga Echinodermata menyukai substrat berbatu yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat persembunyiannya.

Menurut Yusron (2010) kelompok Echinodermata merupakan salah satu komponen penting dalam hal keanekaragaman fauna di daerah terumbu karang. Hal ini karena terumbu karang berperan sebagai tempat berlindung dan sumber makanan bagi jenis Echinodermata. Secara ekologis Echinodermata berperan sangat penting dalam ekosistem terumbu karang, terutama dalam rantai makanan (food web), karena biota tersebut umumnya sebagai pemakan detritus dan predator, misalnya pada jenis Ophiuroidea dan Holothuroidea adalah sebagai pemakan detritus, dan Echinoidea adalah berjenis fauna herbivora. Dahuri (2003) menambahkan bahwa jenis-jenis Echinodermata peranannya dalam suatu ekosistem terumbu karang merombak sisa-sisa bahan organik yang tidak terpakai oleh spesies lain namun dapat dilakukan oleh sebagian jenis Echinodermata. Pada kelas Echinoidea, misalnya telah diketahui sebagai pengontrol yang ampuh bagi pertumbuhan populasi alga di perairan.

Yusron (2009) membedakan empat macam habitat dari bentuk topografi daerah terumbu karang yaitu daerah zona pasir, zona pertumbuhan lamun dan rumput laut, zona terumbu karang dan zona tubir dan lereng terumbu. Dari mikrohabitat tersebut masing-masing didominasi oleh jenis-jenis Echinodermata tertentu, misalkan Lili laut (Crinoidea) yang tidak ditemukan dalam penelitian ini, karena merupakan anggota kelompok Echinodermata yang kehadirannya cukup banyak pada zona tubir karang dan lereng terumbu. Sedangkan pada jenis landak laut atau bulu babi

(Echinoidea) banyak ditemukan dalam penelitian ini karena menempati pada mikrohabitat lamun dan rumput laut.

Selain hal tersebut di atas menyangkut keanekaragaman Echinodermata di Pantai Kondang Merak, faktor lain yang dapat berpengaruh adalah banyaknya pengunjung yang datang ketika air laut surut, pengunjung yang datang tanpa disadari menginjak-injak areal terumbu karang, sehingga menyebabkan terumbu karang menjadi rusak dan mati. Cepat atau lambat akan berdampak pula pada Echinodermata yang menempati terumbu karang di areal tersebut, jumlahnya akan berkurang karena habitatnya sebagai tempat berlindung dan mencari makan menjadi rusak oleh manusia.

Hal ini juga mempengaruhi kondisi dari fauna penghuni terumbu karang, yang salah satunya adalah jenis Filum Echinodermata. Namun pada lokasi Pantai Kondang Merak masih menunjukkan kisaran toleransi yang dapat mendukung kehidupan Echinodermata, meskipun di sisi lain terdapat tekanan-tekanan secara ekologis terhadap kehidupan Echinodermata yang terdapat disana.

4.3 Analisis Indeks Nilai Penting (INP) jenis Echinodermata di Pantai Kondang Merak

Jenis Echinodermata yang mendominasi pada Pantai Kondang Merak dapat diketahui dengan cara menghitung indeks nilai penting pada setiap jenis yang ditemukan pada areal pantai. Soegianto (1994) mendefinisikan indeks nilai penting sebagai parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat

dominansi (tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam suatu komunitas. Spesies-spesies yang dominan (yang berkuasa) dalam suatu komunitas akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling dominan tentu saja akan memiliki indeks nilai penting yang paling besar. Berikut disajikan dalam tabel dari masing-masing stasiun analisis frekuensi, kepadatan dan INP jenis Echinodermata di Pantai Kondang Merak:

Tabel 4.3 Kepadatan, frekuensi dan INP Echinodermata pada stasiun I

No	Taksa	F	FR (%)	K	KR (%)	INP
1	<i>Holothuria sp</i>	0,666667	11.76470588	0.5	8	19.76471
2	<i>Diadema setosum</i>	0,666667	11.76470588	0.75	12	23.76471
3	<i>Echinometra oblonga</i>	0,666667	11.76470588	0.5	8	19.76471
4	<i>Echinometra viridis</i>	0,666667	11.76470588	0.5	8	19.76471
5	<i>Echinometra sp</i>	0,333333	5.882352941	0.25	4	9.882353
6	<i>Echinothrix calamaris</i>	0,666667	11.76470588	0.75	12	23.76471
7	<i>Tripneustes gratilla</i>	1	17.64705882	1.5	24	41.64706
8	<i>Ophiarachna affinis</i>	1	17.64705882	1.5	24	41.64706
Total		5.666667	100%	6.25	100%	200

Berdasarkan pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa frekuensi tertinggi Echinodermata pada stasiun I di Pantai Kondang Merak, terdapat pada spesies *Tripneustes gratilla* yaitu sebesar (1) dan *Ophiarachna affinis* sebesar (1). Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis ini hampir sering dijumpai di setiap lokasi sampling. Sedangkan frekuensi terendah terdapat pada spesies *Echinometra sp.* sebesar (0,33) hal ini disebabkan memang pada setiap lokasi sampling spesies ini jarang ditemui.

Pada kerapatan jenis yang menunjukkan bilangan tertinggi juga terdapat pada spesies *Ophiarachna affinis* dan *Tripneustes gratilla* yaitu masing-masing sebesar (1,5). Kerapatan terendah terdapat pada spesies *Echinometra sp.* sebesar (0,25).

Pada INP tertinggi terdapat pada spesies *Ophiarachna affinis* yaitu sebesar (41,6%) dan *Tripneustes gratilla* sebesar (41,6%) kemudian tertinggi dibawahnya diikuti oleh spesies *Diadema setosum* sebesar (23,7%) *Echinothrix calamaris* juga sama yaitu sebesar (23,7%). Pada INP terendah didapatkan pada spesies *Echinometra sp.* sebesar (9,8%).

Tabel 4.4 Kepadatan, frekuensi dan INP Echinodermata pada stasiun II

No	Taksa	F	FR (%)	K	KR (%)	INP
1	<i>Holothuria sp</i>	0,666667	11.76471	0,75	12,5	24.26471
2	<i>Diadema setosum</i>	0,666667	11.76471	0,75	12,5	24.26471
3	<i>Echinometra oblonga</i>	0,666667	11.76471	0,75	12,5	24.26471
4	<i>Echinometra viridis</i>	0,666667	11.76471	0,75	12,5	24.26471
5	<i>Echinometra sp</i>	0,666667	11.76471	0,5	8,333333	20.09804
6	<i>Echinothrix calamaris</i>	0,333333	5.882353	0,25	4,166667	10.04902
7	<i>Tripneustes gratilla</i>	1	17.64706	1	16,66667	34.31373
8	<i>Ophiarachna affinis</i>	1	17.64706	1,25	20,83333	38.48039
Total		5,666667	100%	6	100%	200

Berdasarkan pada tabel 4.4 diatas dapat diketahui bahwa frekuensi tertinggi terdapat pada spesies *Ophiarachna affinis* dan *Tripneustes gratilla* masing-masing sebesar (1). Kemudian frekuensi terendah terdapat pada spesies *Echinothrix calamaris* yaitu sebesar (0,33). Sedangkan kerapatan tertinggi didapatkan pada spesies *Ophiarachna affinis* yaitu sebesar (1,25). Kerapatan terendah terdapat pada spesies *Echinothrix calamaris* sebesar (0,25). Pada INP tertinggi terdapat pada spesies *Ophiarachna affinis* sebesar (38,4%) sedangkan INP terendah terdapat pada spesies *Echinothrix calamaris* yaitu sebesar (10,04%).

Tabel 4.5 Kepadatan, frekuensi dan INP Echinodermata pada stasiun III

No	Taksa	F	FR (%)	K	KR (%)	INP
1	<i>Holothuria sp</i>	0.666667	12,5	0,5	10.52632	23.02632
2	<i>Diadema setosum</i>	0.666667	12,5	0,5	10.52632	23.02632
3	<i>Echinometra oblonga</i>	0.666667	12,5	0,5	10.52632	23.02632
4	<i>Echinometra viridis</i>	0.666667	12,5	0,75	15.78947	28.28947
5	<i>Echinometra sp</i>	0,333333	6,25	0,25	5.263158	11.51316
6	<i>Echinothrix calamaris</i>	0.666667	12,5	0,5	10.52632	23.02632
7	<i>Tripneustes gratilla</i>	1	18,75	1	21.05263	39.80263
8	<i>Ophiarachna affinis</i>	0.666667	12,5	0,75	15.78947	28.28947
Total		5.333333	100%	4,75	100%	200

Pada tabel 4.5 dapat diketahui bahwa frekuensi tertinggi terdapat pada spesies *Tripneustes gratilla* yaitu sebesar (1), sedangkan frekuensi terendah yaitu pada spesies *Echinometra sp.* sebesar (0,33), hal ini disebabkan memang pada lokasi ini spesies tersebut jarang ditemui. Pada kerapatan jenis yang menunjukkan bilangan tertinggi adalah *Tripneustes gratilla* yaitu sebesar (1) dan kerapatan jenis terendah pada *Echinometra sp.* yaitu sebesar (0,25).

Pada INP yang menunjukkan bilangan tertinggi adalah spesies *Tripneustes gratilla* yaitu sebesar (39,8%) kemudian diikuti oleh spesies *Echinometra viridis* dan *Ophiarachna affinis* masing-masing sebesar (28,2%). Sedangkan pada INP terendah didapatkan pada spesies *Echinometra sp.* sebesar (11,5%).

4.4 Konsep Kajian Islam dari Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil beberapa macam hewan atau biota laut dari filum Echinodermata antara lain kelas Holothuroidea (teripang) diwakili oleh 1 spesies, kelas Echinoidea (landak laut atau bulu babi) diwakili oleh 6 spesies, dan kelas Ophiuroidea (bintang mengular) diwakili oleh 1

spesies. Dimana pada dasarnya hewan dari filum ini sangat banyak jenisnya yang tersebar di lautan, akan tetapi dalam penelitian ini didapatkan hanya sebagian kecil saja dari jenisnya, yaitu ditemukan 3 kelas saja seperti yang telah diuraikan sebelumnya, dikarenakan faktor keterbatasan alat dan kemampuan peneliti.

Faktor lain yang mungkin mempengaruhi ialah keadaan lingkungan pantai yang kian hari makin memburuk kondisinya karena ulah manusia yang kurang peduli terhadap keadaan lingkungan sekitar, khususnya daerah perairan laut. Sehingga akan mempengaruhi pula terhadap kondisi biota-biota yang terdapat di dalamnya. Misalnya dalam berburu ikan menggunakan racun, ranjau, bom rakitan, yang akan merusak ekosistem terumbu karang, dimana terumbu karang merupakan tempat tinggal bagi sebagian besar Echinodermata.

Dan bila terjadi kemusnahan dan kerusakan di bumi ini, maka pada dasarnya akibat ulah manusia. Allah SWT berfirman dalam Surat Ar-Ruum ayat 41, yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)". (Q.S. Ar-Ruum: 41)

Echinodermata merupakan salah satu dari sekian banyak keanekaragaman hayati biota laut, karena penyebarannya sangat luas dan filum ini terdiri atas 5300 spesies dan sejumlah besar berupa fosil. Mengingat hewan-hewan yang tergolong dalam filum Echinodermata begitu banyak, maka perlu diklasifikasikan dalam kelas tertentu berdasarkan beberapa persamaan dan perbedaan ciri morfologi maupun anatomi (Kastawi, 2003).

Jumlah dan keanekaragaman jenis biota yang hidup di laut sangat menakjubkan. Walaupun sudah banyak sekali diketahui jenis-jenis tersebut, ilmuwan masih saja menemukan penghuni-penghuni baru, terutama di daerah-daerah terpencil dan lingkungan laut yang dulunya tak pernah di jangkau oleh manusia. Perbedaan keadaan berbagai lingkungan di laut sangat besar dan penghuninya pun beraneka ragam. Namun Demikian ada keteraturan dalam penyebaran makhluk-makhluk laut tersebut (Romimohtarto, 2007)

Allah SWT membentangkan bumi, dan padanya ditancapkan gunung sebagai pasak agar bumi ini tidak guncang. Bumi ini dilengkapi dengan jalan-jalan, sungai, dan laut sebagai petunjuk bagi manusia. Semua binatang dan tumbuhan disebar dan diperkembangbiakkan di bumi ini. Allah SWT berfirman dalam Surat Luqman ayat 10, yang berbunyi:

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۗ وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”. (Q.S. Luqman: 10).

Setidaknya ada dua hal pokok yang diajarkan Islam berkenaan dengan lingkungan hidup. *Pertama*, menyangkut dengan sumber daya; dan *kedua*, bimbingan dalam mengelola dan melestarikannya. Yang dimaksud dengan sumber daya disini ialah segala sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia dari lingkungannya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Secara garis besar, ada tiga jenis sumber daya, yaitu *sumber daya* alami seperti air, tanah, udara, energi, dsb; *sumber daya hewani*; dan *sumber daya nabati* (Aziz, 2013).

Dalam Al-Qur'an dijelaskan bahwa manusia diciptakan sebagai *khalifah* di bumi. Kewajiban manusia sebagai *khalifah* di bumi adalah dengan menjaga dan mengurus bumi dan segala yang ada di dalamnya untuk dikelola sebagaimana mestinya. Dalam hal ini kekhalfahan sebagai tugas dari Allah untuk mengurus bumi harus dijalankan sesuai dengan kehendak penciptanya dan tujuan penciptaannya (Nasution, 1992).

Kehidupan manusia tidak bisa dilepaskan dari lingkungannya. Keanekaragaman hayati menyediakan jasa yang luar biasa bagi kehidupan manusia. Keanekaragaman ekosistem dan spesies berperan dalam siklus biogeokimia seperti siklus karbon, nitrogen, sulfur dan fosfor. Ekosistem juga memberikan jasa purifikasi air dan udara, keanekaragaman hayati, menjaga pantai dari erosi dan abrasi,

stabilisasi iklim dsb. Keanekaragaman spesies juga memberikan peran yang berbeda-beda untuk mempertahankan kelestarian ekosistem. Ada spesies hewan yang berperan sebagai herbivor, pollinator, karnivor, predator, dan pengurai (Leksono, 2011).

Di laut terdapat makhluk-makhluk mulai dari yang berupa jasad hidup bersel satu yang sangat kecil hingga yang berupa jasad berukuran sangat besar seperti ikan paus. Di sebagian besar wilayah perairan terdapat banyak sekali 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 pada khususnya dan kendala lingkungan pada umumnya (Romimohtarto, 2007).

Menurut Aziz (2013), selain yang ada di darat dan udara, dijumpai pula sumber daya hewani yang terdapat di dalam air. Sumber-sumber daya hewani itu ada yang kita makan, dan ada pula yang hanya kita ambil manfaatnya (dalam artian tidak di makan tetapi diambil manfaat lainnya). Sumber daya hewani yang tidak di makan itu lebih banyak jenisnya, dan semuanya mempunyai fungsi dan tugas yang telah di embannya.

Seperti Echinodermata, yang sebagian kecil saja bisa dimanfaatkan langsung oleh manusia sebagai sumber makanan tambahan yaitu dari kelas Holothuroidea, atau yang sering disebut dengan teripang atau timun laut. Selebihnya banyak dari filum ini yang tidak bisa dimakan, akan tetapi pasti dan pasti memiliki fungsi yang lain yang tidak dirasakan oleh manusia langsung akan tetapi manfaatnya bagi alam, yaitu menjaga kestabilan lingkungan alam.

Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an Surat Shaad ayat 27, yang berbunyi:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا

Artinya: "Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya, sia-sia". (Q.S. Shaad: 27)

Ayat di atas menjelaskan secara tersirat bahwa segala makhluk yang diciptakan Allah SWT, dalam hal ini diartikan sumber daya hewani tiadalah yang sia-sia. Jadi jelaslah bahwa hewan yang tidak kita makan itu turut menunjang kehidupan kita. Bila terdapat sejumlah di antaranya sebagai perusak, mungkin aspek segi positif dari hewan itu belum kita ketahui.

Beberapa hadits Rasulullah S.a.w. yang mafhumnya sebagai berikut:

Diriwayatkan dari Ibnu 'Abbas, Dari Rasulullah S.a.w. bersabda: "Janganlah kalian jadikan sesuatu yang bernyawa sebagai sasaran tembakan panah". (H.R. Muslim)

Diriwayatkan dari Ibnu 'Abbas bahwa Rasulullah S.a.w. melarang mengadu binatang. (H.R. Abu Daud dan At-Tirmidzi)

Baik Al-Qur'an maupun hadits, pada dasarnya meminta manusia agar bersahabat dengan alam. Jika manusia tak mau berbaik-baik dengan alam, maka yang akan celaka ialah manusia itu sendiri. Menghormati alam, artinya dalam mengelola dan mengeksploitasinya harus sesuai dengan aturan, ketentuan-ketentuan Allah SWT dan perundang-undangan yang tidak menyimpang dari Al-Qur'an dan hadits.

Sebagai khalifah, sudah tentu manusia harus bersih jasmani dan rohaninya. Inilah inti dari kebersihan jasmani merupakan bagian integral dari kebersihan rohani. Jelaslah bahwa tugas manusia, terutama muslim/muslimah di muka bumi ini adalah sebagai khalifah (pemimpin) dan sebagai wakil Allah dalam memelihara bumi (mengelola lingkungan hidup).

Oleh karena itu, dalam memanfaatkan bumi ini tidak boleh semena-mena, dan seenaknya saja dalam mengeksploitasinya. Pemanfaatan berbagai sumber daya alam baik yang ada di laut, didaratan dan didalam hutan harus dilakukan secara proporsional dan rasional untuk kebutuhan masyarakat banyak dan generasi penerusnya serta menjaga ekosistemnya. Allah SWT sudah memperingatkan dalam Surat Al-'A'raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ
مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: "Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik". (Q.S. Al-'A'raf : 56)

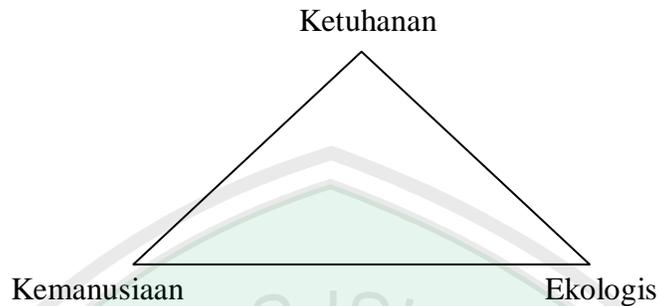
Tujuan Allah mensyariatkan hukumnya adalah untuk memelihara kemaslahatan manusia, sekaligus untuk menghindari kerusakan (*mafsadah*), baik di dunia maupun di akhirat. Untuk mewujudkan kemaslahatan itulah Abu Ishaq al-Syatibi, Dalam kitab *al-Muwâfaqât*, membagi tujuan hukum Islam (*maqâshid al-*

syarîah) menjadi lima hal: (1). penjagaan agama (*hifdz al-dîn*), (2). memelihara jiwa (*hifdz al-nafs*), (3). memelihara akal (*hifdz al-'aql*), (4) memelihara keturunan (*hifdz al-nasl*), dan (5). memelihara harta benda (*hifdz al-mâl*). (Gazali, 2005)

Lebih jauh Yusuf al-Qardlawi dalam *Ri'âyatu al-Bi'ah fi al-Syarî'ati al-Islâmiyyah* menjelaskan mengenai posisi pemeliharaan ekologis (*hifdz al-`âlam*) dalam Islam adalah pemeliharaan lingkungan setara dengan menjaga *maqâshidus syarî'ah* yang lima tadi. Selain al-Qardlawi, al-Syatibi juga menjelaskan bahwa sesungguhnya *maqâshidus syarî'ah* ditujukan untuk menegakkan kemaslahatan-kemaslahatan agama dan dunia, di mana bila prinsip-prinsip itu diabaikan, maka kemaslahatan dunia tidak akan tegak berdiri, sehingga berakibat pada kerusakan dan hilangnya kenikmatan perikehidupan manusia (Djamil, 1997).

Relevansi antara konsep Islam kaitannya dengan penelitian ini adalah mengingatkan kita semua untuk senantiasa taat dan taqwa kepada Allah S.W.T. khususnya dalam menjaga lingkungan sekitar dan alam pada umumnya. Salah satu upaya untuk menumbuhkan sikap seperti itu ialah dengan menerapkan pendidikan Islam.

Dalam kaitannya dengan lingkungan hidup pendidikan Islam mengajarkan bahwa ada tiga dimensi yang harus diperhatikan yaitu: *Ketuhanan*, *kemanusiaan*, dan *ekologis* (lingkungan hidup). Dimensi ketuhanan terletak di sudut puncak, sementara dua dimensi yang lain ditempatkan sejajar pada dua sudutnya di bawahnya. Bila digambarkan ketiga dimensi itu membentuk semacam segitiga, sebagai berikut:



Diletakkannya dimensi ketuhanan di sudut puncak mengandung makna, bahwa Tuhan-lah yang berkuasa mutlak sebagai pencipta jagat raya beserta semua isinya. Dia-lah yang mengatur melalui hukum-hukum alam atau *sunnatullah* yang diciptakan-Nya. Dia-lah yang Maha Tahu. Adapun manusia dan lingkungan hidup adalah subsistem di antara suprasistem alam semesta. Oleh sebab itu kedudukan keduanya sama di bawah Tuhan, yaitu sama-sama makhluk-Nya, karenanya diletakkan sejajar di bawah Tuhan. Dengan demikian, manusia tak merasa dirinya mempunyai wewenang mutlak untuk mengeksploitasi alam semesta sesuka hatinya tanpa mengindahkan aturan dan ajaran Tuhan serta ketentuan undang-undang yang berlaku (Aziz, 2013).

Dari uraian yang telah dipaparkan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Islam sangat mementingkan keselamatan dan kebahagiaan hidup manusia, baik di dunia maupun di akhirat kelak. Salah satu jalan yang harus ditempuh oleh manusia untuk memperoleh hal itu ialah dengan menjaga lingkungan hidupnya agar dapat bertahan sehingga tercipta suasana yang harmonis dan lestari.

Kata '*lestari*' dapat diartikan sebagai tetap seperti keadaannya semula, tak berubah atau kekal. Jadi, pelestarian adalah pengelolaan sumber daya alam yang menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya.

