

**HUBUNGAN KERUSAKAN TERUMBU KARANG DENGAN
KELIMPAHAN BULU BABI JENIS *DIADEMA SETOSUM* DI ZONA
LITORAL TELUK KAREUNG KEMUKIMAN COT JEUMPA
KECAMATAN LHOONG KABUPATEN
ACEH BESAR**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

NOVA RIYANTI

Mahasiswa Fakultas Agama Islam

Jurusan Tadris Biologi

NPM : 1605170004



**FAKULTAS AGAMA ISLAM
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BANDA ACEH
1441 H / 2020 M**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Agama Islam Universitas

Muhammadiyah Aceh Sebagai Salah Satu

Bidang Studi Sarjana (S-1)

Dalam Ilmu Agama Islam

Diajukan Oleh :

NOVA RIYANTI

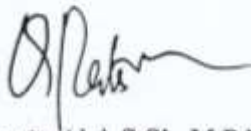
Mahasiswa Fakultas Agama Islam

Jurusan : Tadris Biologi

NPM :1605170004

Disetujui Oleh :

Pembimbing Pertama,



Qurratu Aini, S.Si., M.Pd

Pembimbing Kedua,



Fatemah Rosma, S.Pd.L., M.Pd

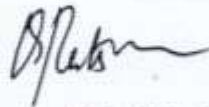
Telah dinilai Oleh Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Aceh
Dinyatakan Lulus dan Diterima Sebagai Tugas
Akhir Penyelesaian Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Tarbiyah

Pada Hari/Tanggal :
Jumat, 06 Maret 2020
(11 Rajab 1441)

di
Banda Aceh

PANITIA SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Ketua/Penguji I



Qurratu Aini, S.Si., M.Pd

Sekretaris



Nurul Fajriana, S.Pd., M.Pd

Penguji II



Fatemah Rosma, S.Pd.I., M.Pd

Penguji III



Suwarniati, S.Si., M.P

Mengetahui :
Dekan Fakultas Agama Islam
Universitas Muhammadiyah Aceh




Dr. Saiful, S.Ag., M.Ag



"Pandangilah orang yang paling rendah dari padamu, janganlah memandang orang yang lebih tinggi darimu, karena yang demikian itu baik agar kamu jangan memperkecil nikmat karunia yang telah dianugerahkan kepadamu".

(H. R. Bukhari dan Muslim)

Akhirny sebuah perjuangan berhasil ku tempuh

Walaupun berawal suka dan duka

Tidak menunduk meski terbentur

Tidak mengeluh meski terjatuh

Semangat di jiwa ku

Tidak pernah padam

Ayahanda dan Ibunda...

Begitu Agung Do'a dan harapan kalian dalam mengiringi setiap langkahku

Tetesan keringatmu Ayah adalah cambuk keberhasilanku

Kata dan Do'a mu Ibu teruntai menjadi permata

Tak sanggup daku untuk membalas

Segalanya tak ada bandingan

Dengan segenap perasaan kasih diiringi do'a yang tulus

Kepersembahkan karya tulis ini untuk yang terkasih

Ayahanda dan Ibunda ku tercinta

Terimakasih atas kesesruan hangat nya cinta kasih

Kepada keluarga ku tercinta dan kekasihku

yang telah memberiku semangat yang tiada tara

untuk aku yang sudah berada di titik ini

Terimakasih untuk semuanya

Wassalam

Nova Rhyanti

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Hubungan Kerusakan Terumbu Karang dengan Kelimpahan Bulu Babi Kenis *Diadema setosum* di Zona Litoral Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar.** Selanjutnya Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat beliau yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang berilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini bukan hanya karena usaha keras dari penulis sendiri, akan tetapi karena adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Qurratu Aini, S.Si., M.Pd selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikirannya dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Fatemah Rosma, S.Pd.I., M.Pd selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Dekan, Pembantu Dekan serta stafnya yang telah ikut membantu kelancaran skripsi ini.

4. Ayahanda dan Ibunda beserta Keluarga Besar atas dorongan dan doa restu serta pengorbanan yang tidak ternilai kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis ini.

Banda Aceh, Maret 2020



Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Penjelasan Istilah	7
F. Metode Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Terumbu Karang.....	10
B. Kelimpahan Bulu Babi.....	24
C. Peranan Bulu Babi dalam Ekosistem.....	31
BAB III HASIL PENELITIAN	33
A. Komposisi Echinoidea	33
B. Gambaran Kerusakan Terumbu Karang	35
C. Nilai Kelimpahan Echinoidea	36
BAB IV PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN – LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisis Tingkat Kerusakan Karang di Perairan Kawasan Teluk Kareung Kemungkinan Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar	36
Tabel 3.2 Kelimpahan Spesies Echinoidae di Perairan Kawasan Teiuk Kareung Kemungkinan Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar	36

DAFTAR GAMBAR

3.1 Persentase Jumlah Individu/Jenis <i>Diadema Setosum</i>	33
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Keputusan Pembimbing
2. Surat Izin Penelitian Dari Kampus
3. Surat Balasan Penelitian Dari Desa Kareung Kemukiman Kecamatan Lhoong
Kabupaten Aceh Besar
4. Dokumentasi Penelitian
5. Daftar Riwayat Hidup

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul : “ **Hubungan Kerusakan Terumbu Karang Dengan Kelimpahan *Diadema Setosum* Di Zona Litoral Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar**”.

Terumbu karang merupakan ekosistem pantai yang khas di daerah tropis dan mempunyai produktivitas primer serta keragaman biota yang tinggi. Terumbu karang hidup di kawasan tropis yang memerlukan intensitas cahaya matahari. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sering bertentangan dengan keseimbangan ekosistem laut khususnya terumbu karang. Penangkapan ikan yang berlebihan dengan menggunakan pukat/rawl harimau, bom, racun sianida, pencemaran limbah industri, limbah rumah tangga, pembukaan tambak, pengerukan pasir dilaut dan tumpahan minyak dilaut. tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hubungan kerusakan terumbu karang dengan kelimpahan *Diadema Setosum* di Zona Litoral kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Jaya. pada penelitian ini menggunakan metode survei berdasarkan keberadaan terumbu karang dan Bulu Babi *Diadema setosum*. Luas kawasan penelitian adalah ± 2000 m² dan dibagi kedalam 3 titik, diletakkan sejajar garis pantai. Penentuan titik dan plot berdasarkan teknik purposive sampling. Titik dibagi kedalam 3 titik pengamatan berdasarkan habitatnya. Titik pertama berpasir, titik kedua berkarang dan titik ketiga berkarang dan berpasir.

Kata kunci : Terumbu Karang, Bulu babi jenis *Diadema Setosum*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan ekosistem pantai yang khas di daerah tropis dan mempunyai produktivitas primer serta keragaman biota yang tinggi. Terumbu karang hidup di kawasan tropis yang memerlukan intensitas cahaya matahari. Kondisi yang paling baik untuk pertumbuhan karang di suatu perairan adalah yang mempunyai kedalaman 15 – 20 meter, bahkan ia juga dapat hidup pada kedalaman 60 – 70 meter dengan perkembangan yang tidak sempurna.¹

Luas terumbu karang Indonesia saat ini adalah 42.000 km² atau 16,5 % dari luasan terumbu karang dunia, yaitu seluas 255.300 km². Dari 1184 jumlah lokasi terumbu karang yang ada di Indonesia, Indonesia bagian barat memiliki 536 lokasi terumbu karang dimana, 5,22% lokasi terumbu karang masih sangat baik, 29,29% lokasi terumbu karang baik. 35,26% lokasi terumbu karang cukup baik dan 30,22% lokasi terumbu karang kurang baik. Indonesia bagian tengah memiliki 327 lokasi terumbu karang diantara 5,81% lokasi terumbu karang sangat baik. 29,66% lokasi terumbu karang baik. 43,73% lokasi terumbu karang cukup baik dan 20,80 % lokasi terumbu karang kurang baik. Sedangkan untuk Indonesia bagian Timur memiliki 321 lokasi terumbu karang diantaranya 4,94% lokasi terumbu karang sangat baik. 21,18%

¹ Miswar, Kondisi Terumbu Karang Hidup Berdasarkan Persen Tutupan Di Pulau Karang Provinsi Sumatera Utara Dan Hubungannya Dengan Kualitas Perairan, Jurnal: Komunikasi Penelitian 18 (2), 2006).

lokasi terumbu karang baik. 34,58% lokasi terumbu karang cukup baik dan 39,25 lokasi terumbu karang kurang baik.²

Terumbu karang berperan penting sebagai habitat, memijah bagi ikan-ikan (*spawning ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), asuhan dan pembesaran bagi telur serta anak-anak ikan (*nursery ground*), dan sebagai tempat bersembunyi (*sheltering ground*) bagi biota yang ada di terumbu itu sendiri maupun biota dari perairan di sekitarnya yang bertujuan untuk memulihkan ketersediaan (stok) sumberdaya ikan.³ Salah satu peran dari terumbu karang yaitu dapat mengurangi dampak dari pemanasan global. Terumbu karang dengan kondisi yang baik memiliki fungsi yang cukup luas, yaitu memecah ombak dan mengurangi erosi.

Terumbu karang juga berfungsi mengurangi karbon yang lepas ke atmosfer sehingga dapat mengurangi kerusakan ozon. Tetapi pada terumbu karang dengan kondisi kurang baik terjadi pengurangan kapur yang mengakibatkan turunnya permukaan terumbu karang. Sehingga gelombang laut tidak dapat lagi dipecah oleh terumbu karang yang letaknya menjadi jauh di bawah permukaan laut. Lambat laun, terjangan gelombang laut mengeruk dataran rendah menjadi laut.⁴

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sering bertentangan dengan keseimbangan ekosistem laut khususnya terumbu karang. Penangkapan ikan yang berlebihan dengan menggunakan pukat/rawl harimau, bom, racun sianida,

² Coremap, *Kondisi Terumbu Karang Indonesia*. Indonesia. Indonesia 2014.

³ Miswar, *Kondisi Terumbu Karang Hidup Berdasarkan Persen Tutupan Di Pulau Karang Provinsi Sumatera Utara Dan Hubungannya Dengan Kualitas Perairan*, *Jurnal: Komunikasi Penelitian* 18 (2) 2006).

⁴ Yogaswara, *Data Dasar Aspek Sosial Terumbu Karang Indonesia* Coremap-LIPI Pusat Penelitian Kependudukan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 2005).

pencemaran limbah industri, limbah rumah tangga, pembukaan tambak, pengerukan pasir dilaut dan tumpahan minyak dilaut.⁵ Semuanya akan berdampak pada kelestarian terumbu karang. Bila Terumbu karang mengalami kerusakan atau terjadi kerusakan maka akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem laut.

Bulu babi termasuk dalam anggota *Filum Echinodermata* (dari bahasa Yunani yang artinya kulit berduri). Anggota dari *Filum Echinodermata* terdiri dari beberapa kelas, salah satunya yaitu kelas *Echinoidea* yang merupakan hewan laut berbentuk bulat dan memiliki duri pada kulitnya yang dapat digerakkan.⁶ Bulu babi yang tergolong fauna invertebrata dapat ditemukan hampir di seluruh perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut sampai pada perairan dalam. Bulu babi lebih menyukai perairan yang jernih dan airnya relatif tenang. Pada umumnya masing-masing jenis memiliki habitat yang spesifik, seperti zona ratahan terumbu karang, daerah pertumbuhan alga, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati.⁷

Kelompok *echinodermata* memiliki peranan cukup besar pada ekosistem terumbu karang dan lamun, terutama peranannya dalam jaringan makanan. Di dalam jaringan makanan memiliki berbagai kedudukan, meliputi herbivora, karnivora,

⁵ Amir, Kearifan Lokal Nelayan Torani Dalam Dinamika Modernisasi Perikanan Di Kabupaten Takalar (Studi Kasus Desa Pa'lalakang Kecamatan Galesong), Universitas Hasanuddin, 2011),

⁶ Wulandewi, dkk, Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Melalui Pemberdayaan Kearifan Lokal Di Kabupaten Lembata Propinsi Nusa Tenggara Timur Jurnal Pasir Laut, 69 (2) 2015).

⁷ Radjab, Bapongka: Studi Nilai Pendidikan Pelestarian Ekosistem Laut dan Pesisir pada Masyarakat Bajo. *Journal Matsains*. 12.(3) 108-120, 2004).

ataupun sebagai pemakan detritus.⁸ Salah satu jenis ekinodermata yang selalu ditemukan di daerah terumbu karang adalah bulu babi (*Echinoidea*). Bulu babi merupakan organisme *echinodermata* yang bersifat omnivore yang memangsa makroalga dan beberapa jenis koloni karang.⁹

Salah satu jenis bulu babi yang banyak ditemukan di wilayah ekosistem terumbu karang adalah spesies *Diadema setosum*. Bulu babi *Diadema setosum* hidup di daerah pantai berbatu dan daerah terumbu karang yang tersebar di wilayah Indo-Pasifik. Pada umumnya bulu babi *Diadema setosum* dapat ditemukan diseluruh perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut sampai perairan dalam. Bulu babi *Diadema setosum* lebih menyukai perairan yang jernih dan airnya relatif tenang.¹⁰ Keberadaan bulu babi *Diadema setosum* ekosistem terumbu karang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekologi. Sifat bulu babi yang dapat dikatakan herbivori atau perumput, dikarenakan pola makan pada bulu babi yang umumnya memakan alga yang terdapat pada terumbu karang. Kegiatan memakan alga tersebut menyebabkan adanya penurunan dari jumlah makroalga yang terdapat di ekosistem terumbu karang dan menyeimbangkan kembali ruang tempat terumbu karang tersebut dapat hidup. Dimana sebelumnya diketahui bahwa peningkatan jumlah makroalga menimbulkan perebutan ruang untuk tumbuh bagi hewan karang.

⁸ Birkeland, The influence of echinoderms on coral reef communities. In : M. Jangoux & J.M. Lawrence (Eds): *Echinoderms Studies* A.A. Balkema, Rotterdam, Netherland. vol3:79p 1989).

⁹ Aziz. Fauna. Ekinodermata dari terumbu karang Pulau Pari. Pulau-pulau Seribu. *Oseanologi di Indonesia* 14:p.41–50.1981.

¹⁰ Thamrin et al. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Melalui Pemberdayaan Kearifan Lokal Di Kabupaten Lembata Propinsi Nusa Tenggara Timur. Semarang. Universitas Diponegoro, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Hutaauruk, dengan judul skripsi yaitu “Studi Keanekaragaman *Echinodermata* di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nangroe Aceh Darussalam”. Metode yang dilakukan dalam penentuan lokasi sampling adalah “Purposive Random Sampling” dengan terdapat 4 titik di tempat penelitian. Hasil dari penelitian tersebut adalah ditemukan bahwa *Echinodermata* yang di dapat sebanyak 13 generasi yang terdiri dari 4 kelas, 6 ordo, 7 famili, 11 genus, dan 1 filum.¹¹

Penelitian yang dilakukan oleh Tiara Puspitasari Ariyanto, dengan judul skripsi “Keanekaragaman dan Kelimpahan *Echinodermata* di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar”. Pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode kuadran dengan menggunakan plot berukuran 1 x 1 m, yang dilakukan dengan lima kali pegulangan Pengambilan sampel dilakukan dua waktu yaitu pada saat pasang dan pada saat surut. Dan juga dengan mengukur faktor fisika dan kimianya. Hasil dari penelitian tersebut ditemukan bahwa *Echinodermata* yang terdapat di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar meliputi empat kelas yaitu asteroidea dengan 2 jenis spesies yaitu *Protoreaster nodosus* dan *Linckia laevigata*. Kelas ophiuroidea dengan 1 jenis spesies yaitu *Ophiocoma brevipes*. Kelas echinodea dengan 3 jenis spesies yaitu *Diadema setosum*, *Tripneustes gratilla*, dan *Echinothrix calamaris*. Kelas Holothuriidea dengan 5 jenis spesies yaitu *Teripang ceracera*, *Holothuria fuscogilva*, *Stichopus horrens*, *Holothuria argus*, dan *Teripang polos*.¹²

¹¹ Erni L. Hutaauruk, “Studi Keanekaragaman *Echinodermata* di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nangroe Aceh Darussalam”, (Medan: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2009), hal. 1-69

¹² Tiara Puspitasari Ariyanto, “Keanekaragaman Dan Kelimpahan *Echinodermata* Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar”, (Makassar: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), Hal. 1-85

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Hubungan Kerusakan Terumbu Karang Dengan Kelimpahan Bulu Babi Jenis *Diadema setosum* di Zona Litoral Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar**”

B. Rumusan Masalah

Adapun masalah pada penelitian adalah bagaimana hubungan kerusakan terumbu karang dengan kelimpahan *Diadema Setosum* di Zona Litoral kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Jaya

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hubungan kerusakan terumbu karang dengan kelimpahan *Diadema Setosum* di Zona Litoral kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Jaya

D. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan acuan mahasiswa untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh *Diadema stosum* di Teluk Kareng Kemungkinan Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar
- b. Sebagai informasi awal kepada pelajar atau mahasiswa bahwa Teluk Kareng Kemungkinan Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar merupakan daerah yang sangat potensial untuk melakukan praktik lapangan khususnya untuk bidang ilmu zoology Invertebrata.

- c. Memberikan informasi bagi masyarakat setempat tentang kondisi dan kerusakan terumbu karang Teluk Kareng Kemungkinan Cot Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar.

E. Penjelasan Istilah

1. Terumbu Karang

Terumbu karang adalah ekosistem bawah laut yang terdiri dari sekelompok binatang karang yang membentuk struktur kalsium karbonat, semacam batu kapur. Ekosistem ini menjadi habitat hidup berbagai satwa laut.

2. Bulu Babi

Bulu babi merupakan biota laut penghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun yang sangat umum dijumpai di perairan dangkal. Biota ini tersebar luas mengikuti penyebaran terumbu karang.¹³

3. *Diadema Setorum*

Bulu babi (*Diadema setosum*) merupakan biota perairan yang memiliki nilai gizi tinggi. Senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh bulu babi memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai senyawa antibakteri alami

F. Metode Penelitian

1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif.

¹³ Sugiarto, H, dan Supardi. Beberapa Catatan Tentang Bulu Babi Marga *Diadema*. Vol XX, No. 4 : 35-41. Oseane. Jakarta. 1995.

2. Objek Penelitian

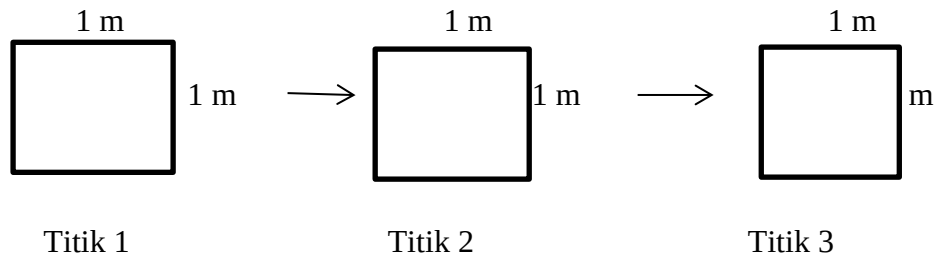
Objek penelitian untuk survei adalah seluruh spesies terumbu karang yang rusak dan seluruh spesies *Diadema setosum* yang terdapat di sepanjang zona literal Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar, Teknik penentuan terumbu karang yang rusak dan spesies *Diadema setosum* adalah dengan *purposive sampling* yaitu berdasarkan keberadaan spesies yang ingin diteliti.

3. Alat Dan Bahan Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, termometer, refraktometer, secchidisk, roll meter, pipa plot ukuran 1mx1m, kamera, pinset, kamera under water, dan alat tulis.

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode survei berdasarkan keberadaan terumbu karang dan Bulu Babi *Diadema setosum*. Luas kawasan penelitian adalah $\pm 2000 \text{ m}^2$ dan dibagi kedalam 3 titik, diletakkan sejajar garis pantai. Penentuan titik dan plot berdasarkan teknik *purposive sampling*. Titik dibagi kedalam 3 titik pengamatan berdasarkan habitatnya. Titik pertama berpasir, titik kedua berkarang dan titik ketiga berkarang dan berpasir. Pada setiap titik pengamatan diletakkan 3 plot dengan luas setiap plot 1 meter x 1 meter. Setiap pengambilan sampel diukur data kondisi abiotik lokasi penelitian. Pada pengamatan terumbu karang, diukur luas tutupan karang, luas karang mati dan luas karang hidup. Pengambilan data dilakukan selama 3 minggu berturut-turut.



Gambar 3.2 Teknik pengambilan data Bulu babi (*Diadema setosum*)

5. Teknik Analisi Data

a. Kerusakan Terumbu Karang

Untuk menghitung tingkat kerusakan terumbu karang menggunakan rumus indeks mortalitas (*Mortality Indeks*) dengan formulasi seperti berikut:

$$\text{Indeks \% MI} = \% \text{ Karang mati} / (\% \text{ Karang mati} + \% \text{ Karang hidup}).^{14}$$

b. Kelimpahan *Diadema Setosum*

Menurut Odum kelimpahan Bulu babi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut, yaitu:¹⁵

$$KR = \frac{N}{ni} \times 100\%$$

Keterangan

KR = Kelimpahan Individu

N = Jumlah total individu

Ni = Jumlah individu¹⁶

¹⁴ Fachrul, M, F, *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara , 2010), hal. 62

¹⁵ Odum, E.P. *Dasar-dasar Ekologi*. Alih Bahasa : Samingan, T dan B. Srigandono. Edisi Ketiga (Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta, 1998), hal. 824 hlm.

¹⁶ Odum, K. *Ecological Diversity*. (New Jersey: Princetown Press, 1993), hal. 41a

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Terumbu Karang

Binatang karang adalah pembentuk utama ekosistem terumbu karang. Binatang karang yang berukuran sangat kecil, disebut polip, yang dalam jumlah ribuan membentuk koloni yang dikenal sebagai karang (karang batu atau karang lunak). Dalam peristilahan ‘terumbu karang’, “karang” yang dimaksud adalah koral, sekelompok hewan dari ordo Scleractinia yang menghasilkan kapur sebagai pembentuk utama terumbu, sedangkan Terumbu adalah batuan sedimen kapur di laut, yang juga meliputi karang hidup dan karang mati yang menempel pada batuan kapur tersebut. Sedimentasi kapur di terumbu dapat berasal dari karang maupun dari alga. Secara fisik terumbu karang adalah terumbu yang terbentuk dari kapur yang dihasilkan oleh karang.

Di Indonesia semua terumbu berasal dari kapur yang sebagian besar dihasilkan koral. Di dalam terumbu karang, koral adalah insinyur ekosistemnya. Sebagai hewan yang menghasilkan kapur untuk kerangka tubuhnya, karang merupakan komponen yang terpenting dari ekosistem tersebut. Jadi Terumbu karang (*Coral Reefs*) merupakan ekosistem laut tropis yang terdapat di perairan dangkal yang jernih, hangat (lebih dari 22 °C), memiliki kadar CaCO_3 (kalsium karbonat) tinggi, dan komunitasnya didominasi berbagai jenis hewan karang keras.¹⁷

¹⁷ Guilcher, *Dampak kerusakan Ekosistem. Terumbu Karang Terhadap hasil*. (Jakarta : Rineka cipta, 2011), hal. 22

Terumbu karang (*coral reefs*) tersebar hampir di seluruh perairan dunia dengan kondisi paling berkembang pada kawasan perairan tropis. Meski luas permukaan bumi yang ditutupi ekosistem terumbu karang sangatlah kecil, namun peranannya justru sangat besar. Ekosistemnya kompleks dan sangat kaya akan keragaman hayati. Terumbu karang merupakan habitat segala jenis makhluk hidup mulai dari yang berukuran planktonik (mikro) sampai yang berukuran besar seperti ikan, kerang-kerangan, udang-udangan, dll. Meningkatnya jumlah penelitian makin memposisikan Indonesia sebagai pusat keragaman hayati dunia. Secara khusus, jumlah species ikan karang mencapai lebih dari 2.500. Karena tingginya keragaman tersebut, para ahli sering mensejajarkan ekosistem terumbu karang dengan kekayaan hutan tropis.¹⁸

Terumbu karang (*coral reefs*) merupakan ekosistem yang khas di laut tropis, tetapi ekosistem itu dapat pula dijumpai di beberapa daerah subtropis, walaupun perkembangannya tidak sebaik di perairan laut tropis. Terumbu karang merupakan masyarakat organisme yang hidup di dasar laut daerah tropis dan dibangun oleh biota laut penghasil kapur khususnya karang dan alga penghasil kapur (CaCO_3) dan menjadi ekosistem yang cukup kuat menahan gelombang laut.¹⁹

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan organisme yang hidup di dasar laut dangkal terutama di daerah tropis. Terumbu adalah endapan-endapan masif yang penting dari kalsium karbonat yang terutama dihasilkan oleh karang (*filum cnidaria*,

¹⁸ Polunin dan Roberts, *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun* (Gajah Mada University Press. Yogyakarta, 1996), hal 56

¹⁹ Nybakken, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Biologis*. (Bandung : Gramedia.1992), hal. 45

kelas anthozoa, ordo madreporia = scleractinia) dengan sedikit tambahan dari alga berkapur dan organisme-organisme lain yang mengeluarkan kalsium karbonat, yang mana termasuk hermatypic coral atau jenis-jenis karang yang mampu membuat kerangka bangunan atau kerangka karang dari kalsium karbonat.

Terumbu karang (*coral reef*) sebagai ekosistem dasar laut dengan penghuni utama karang batu mempunyai arsitektur yang mengagumkan dan dibentuk oleh ribuan hewan kecil yang disebut polip. Dalam bentuk sederhananya, karang terdiri dari satu polip saja yang mempunyai bentuk tubuh seperti tabung dengan mulut yang terletak di bagian atas dan dikelilingi oleh tentakel. Namun pada kebanyakan spesies, satu individu polip karang akan berkembang menjadi banyak individu yang disebut koloni.²⁰

2.1.1 Klasifikasi Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan suatu ekosistem yang khas dan sangat produktif yang terdapat di perairan pesisir daerah tropis, dengan beragam tumbuhan dan hewan laut yang berasosiasi didalamnya. Terumbu terbentuk dari endapan-endapan masif kalsium karbonat (CaCO_3) yang dihasilkan oleh organisme karang pembentuk terumbu dari filum Cnidaria, ordo Scleractinia yang hidup bersimbiosis dengan zooxantellae, dan sedikit tambahan dari alga berkapur serta organisme lain yang menyekresi kalsium karbonat.²¹

²⁰ Sorokin, *Coral Reef Ecology*. (Spinger-Verlag, Berlin, Heidelberg. 1993), hal. 33

²¹ Nybakken, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Biologis*. (Bandung : Gramedia.1992), hal. 45
1992

Klasifikasi karang :²²

Kingdom	Animalia
Subkingdom	Metazoa
Phylum	Coelenterata
Subphylum	Cnidaria
Class	Anthozoa
Sub class	1. Famili: Mossidae, Pectinidae, Caryophyllidae, Pocilipiridae, Agariciidae, Fungiidae, Oculinidae, Merulinadae, Faviidae, Acroporidae, Poritidae
1. Zoontharia,	
2. Octocaralia	2. Famili: Helioporidae dan Tubiporidae.

Sumber : Tabel klasifikasi karang (Nybakken)

Karang terdiri dari dua kelompok, yaitu karang hermatipik dan karang ahermatipik. Karang hermatipik dapat menghasilkan terumbu sedangkan karang ahermatipik tidak dapat menghasilkan terumbu. Karang hermatipik tersebar di seluruh dunia, tetapi karang ahermatipik hanya tersebar di perairan tropis. Perbedaan yang mencolok antara kedua tipe karang ini adalah bahwa di dalam jaringan karang hermatipik terdapat sel-sel tumbuhan yang bersimbiosis yang dinamakan zooxantellae. Sedangkan pada karang ahermatipik tidak terdapat zooxantellae sejenis alga ber sel satu di dalam jaringan karangnya.

Ada dua tipe karang, yaitu karang yang membentuk bangunan kapur

²² Veron et al, Corals of Australia and The Indo Pacific. Angus and Robertso, Sydney Australia. 644 p. (1986), hal.12

(*hermatypic corals*) dan yang tidak dapat membentuk bangunan karang (*ahermatypic corals*). *Hermatypic corals* adalah koloni karang yang dapat membentuk bangunan atau terumbu dari kalsium karbonat (CaCO_3), sehingga sering disebut pula *reef building corals*. Sedangkan *ahermatypic corals* adalah koloni karang yang tidak dapat membentuk terumbu.²³

Selanjutnya mengelompokkan terumbu karang menjadi tiga tipe umum yaitu:²⁴

- a. Terumbu karang tepi (*Fringing reef/shore reef*)
- b. Terumbu karang penghalang (*Barrier reef*)
- c. Terumbu karang cincin (*atoll*)

Diantara tiga struktur tersebut, terumbu karang yang paling umum dijumpai di perairan Indonesia adalah terumbu karang tepi. Penjelasan ketiga tipe terumbu karang sebagai berikut :²⁵

1. Terumbu karang tepi (*Fringing reef*) ini berkembang di sepanjang pantai dan mencapai kedalaman tidak lebih dari 40 m. Terumbu karang ini tumbuh keatas atau kearah laut. Pertumbuhan terbaik biasanya terdapat dibagian yang cukup arus. Sedangkan diantara pantai dan tepi luar terumbu, karang batu cenderung mempunyai pertumbuhan yang kurang baik bahkan banyak mati karena sering mengalami kekeringan dan banyak endapan yang datang dari darat.

²³ Supriharyono, *Koservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati*. (Pustaka Pelajar. Yogyakarta 2007), hal 71

²⁴ Nybakken, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Biologis*. (Bandung : Gramedia.1992), hal. 45 1992.

²⁵ Chou, *Karang: Biologi Reproduksi & Ekologi*. Minamandiri Press. (Pekanbaru. 1984), hal. 23

2. Terumbu karang tipe penghalang (*Barrier reef*) terletak di berbagai jarak kejauhan dari pantai dan dipisahkan dari pantai tersebut oleh dasar laut yang terlalu dalam untuk pertumbuhan karang batu (40-70 m). Umumnya memanjang menyusuri pantai dan biasanya berputar-putar seakan-akan merupakan penghalang bagi pendatang yang datang dari luar. Contohnya adalah The Great Barrier reef yang berderet disebelah timur laut Australia dengan panjang 1.350 mil.

3. Terumbu karang cincin (*atolls*) yang melingkari suatu goba (*lagoon*).

Kedalaman goba didalam atol sekitar 45 m jarang sampai 100 m seperti terumbu karang penghalang. Contohnya adalah atol di Pulau Taka Bone Rate di Sulawesi Selatan.

Ekosistem terumbu karang terdapat di lingkungan perairan yang agak dangkal. Untuk mencapai pertumbuhan maksimumnya, terumbu karang memerlukan perairan yang jernih, dengan suhu yang hangat, gerakan gelombang yang besar, serta sirkulasi yang lancar dan terhindar dari proses sedimentasi. Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem yang dinamis, mengalami perubahan terus-menerus namun sangat rentan terhadap perubahan lingkungan yang berasal dari luar terumbu dan mempunyai produktivitas serta keanekaragaman hayati yang tinggi, sehingga menjadi sumber genetik/ pembawa sifat keturunan bagi kehidupan biota laut. Di samping itu, ekosistem terumbu karang juga merupakan tempat hidup, tempat mencari makan (*feeding ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan tempat melakukan perkawinan pembuahan ovum oleh sperma (*spawning ground*) bagi berbagai biota

laut.²⁶

Ekosistem terumbu karang adalah unik karena umumnya hanya terdapat di perairan tropis, sangat sensitive terhadap perubahan lingkungan hidupnya terutama suhu, tingkat keasinan, pengendapan material, blooming/ nutrisi yang berlebihan dan memerlukan kualitas perairan alami (*Pristine*). Demikian halnya dengan perubahan suhu lingkungan akibat pemanasan global yang melanda perairan tropis di tahun (1998) telah menyebabkan pemutihan karang (*Coral bleaching*) yang diikuti dengan kematian massal mencapai 90-95%. Selama peristiwa pemutihan tersebut, rata-rata suhu permukaan air di perairan Indonesia adalah 2-3 °C di atas suhu normal.²⁷

1. Aspek Ekologi Terumbu Karang

Terumbu karang tidak dapat hidup di air tawar atau muara ataupun hidup disemua tempat, akan tetapi hidup di perairan laut. Ada beberapa faktor pembatas yang membatasi penyebaran karang, yaitu:²⁸

1. *Up-welling* / pembalikan massa air/ air laut lebih dingin

Akibat dinamika massa air yang disebabkan oleh arus, kondisi kedalaman dan faktor-faktor lain menyebabkan fenomena *up-welling*. Arus *up-welling* ini membawa massa air dingin dari lapisan bawah ke lapisan substat terumbu karang.

2. Cahaya Matahari

Cahaya yang cukup harus tersedia untuk fotosintesis *zooxanthellae* simbiotik dalam jaringan karang dapat terlaksana dengan baik. Tanpa cahaya yang cukup, laju

²⁶ Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*. Penerbit Bumi Aksara.2007), hal. 22

²⁷ Djuhandi, *Dunia Ikan*. (Bandung : Armico. 1981), hal. 55

²⁸ Amin, Persepsi Dan Partisipasi Nelayan Dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah Ujungnegero-Roban Kabupaten Batang Diponegoro. *Journal Of Maquares*. 3(3) 28-32009).

fotosintesis akan berkurang dan bersama dengan itu kemampuan karang untuk menghasilkan kalsium karbonat dan membentuk terumbu akan berkurang pula. Titik kompensasi untuk karang ialah kedalaman di mana intensitas cahaya berkurang sampai 15 – 20% dari intensitas di permukaan.

3. Kejernihan air

Karang memerlukan air laut yang bersih dari kotoran-kotoran. Air laut yang kotor, akan menghalangi cahaya yang diperlukan oleh *zooxanthella* untuk hidup. Di samping itu, endapan lumpur atau pasir yang terkandung di dalam air akan diendapkan oleh arus sehingga akan dapat mengakibatkan kematian pada terumbu karang.²⁹

4. Kedalaman

Terumbu karang tidak dapat berkembang di perairan yang lebih dalam dari 50 – 70 m, kebanyakan terumbu karang tumbuh baik pada kedalaman sampai sekitar 25 m yang menjadi faktor pembatas (limiting factor) utama distribusi karang dunia adalah faktor suhu dan cahaya.³⁰

5. Suhu perairan

Suhu terendah dimana karang dapat hidup yaitu 15°C, tetapi kebanyakan ditemukan pada suhu air diatas 18°C dan tumbuh sangat baik antara 25°C-29°C. Temperatur maksimum dimana terumbu karang masih hidup adalah 36°C.

²⁹ Santoso dan Kardono, Teknologi Konservasi Dan Rehabilitasi Terumbu Karang. Jurnal Teknologi Lingkungan. Vol. 9. ISSN 1441-318X: Jakarta. 2008.

³⁰ Veron, Corals of Australia and The Indo Pacific. Angus and Robertso, Sydney Australia. 644 p. (1986), hal.12

6. Salinitas Air Laut

Menurut Fagerstrom bahwa, kisaran salinitas karang berada antara 27 – 48%.³¹ Menurut Santoso dan Kardono salinitas dimana karang dapat hidup yaitu 27-40%, tetapi mereka hidup paling baik pada salinitas normal air laut yakni 36%. Perairan pantai akan terus menerus mengalami pemasukan air tawar secara teratur dari aliran sungai, sehingga salinitasnya berkurang yang akan mengakibatkan kematian terumbu karang, yang juga membatasi sebaran karang secara lokal.³²

7. Sedimentasi

Terumbu karang sangat sensitif terhadap sedimentasi, akibatnya terumbu karang tidak lagi ditemukan pada daerah yang terlalu banyak pemasukan air tawar yang membawa banyak endapan lumpur meskipun keadaan lingkungannya cukup baik. Kebanyakan hewan karang tidak dapat bertahan karena adanya endapan yang menutupinya sehingga menyumbat struktur pemberian makanannya. Endapan juga menyebabkan kurangnya cahaya matahari yang dibutuhkan untuk fotosintesis, sehingga akan menyebabkan kematian bagi karang.

Menurut Suharsono sedimen diketahui dapat mengetahui pertumbuhan karang, menentukan bentuk pertumbuhan karang. Ada kecenderungan bahwa karang yang tumbuh atau beradaptasi di perairan yang sedimennya tinggi, berbentuk foliate,

³¹ Fagerstrom, *The Evolution Of Reef Communities*. (John Wiley and. Sons, Inc., New York.1985)

³² Santoso, A. D. dan Kardono. 2008. Teknologi Konservasi dan Rehabilitasi Terumbu Karang. Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta. 9 (3) : 121-226

percadangan dan ramosse. Pada perairan yang jernih atau sedimentasinya rendah lebih banyak dihuni oleh karang yang berbentuk piring (plate dan digitate plate).³³

8. Arus

Pergerakan air atau arus diperlukan untuk tersedianya aliran suplai makanan jasad renik dan oksigen maupun terhindarnya karang dari timbunan endapan. Pada siang hari oksigen didapatkan dari hasil fotosintesis alga dan pada malam hari sangat diperlukan arus yang kuat yang dapat memberi suplai oksigen yang cukup bagi fauna di terumbu karang. Pertumbuhan terumbu karang di tempat yang airnya selalu teraduk oleh angin, arus dan ombak lebih baik daripada yang tenang dan terlindung.

9. Substrat

Hewan karang membutuhkan substrat yang keras dan kompak untuk menempel. Terutama larva berenang bebas dalam pembentukan koloni baru dari karang, yang mencari substrat keras. Substrat keras ini dapat berupa benda padat yang ada di dasar laut, seperti batu, cangkang moluska, potongan-potongan kayu, bahkan besi yang terbenam, namun setiap karang tertentu juga memiliki daya tahan yang berbeda pada benda-benda tersebut. Karang mati yang tenggelam di dasar laut juga dapat ditumbuhi berbagai jenis hewan karang.³⁴

³³ Suharsono, *Jenis-Jenis Karang Di Indonesia*. (LIPI. Jakarta. 1996), hal 372

³⁴ Tomascik, dkk., *The Ecology of the Indonesian Sea part 2*. Singapore: Peripilus Edition. 1997), hal. 33

2. Manfaat Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang bermacam-macam, menurut Amin dapat diklasifikasikan menurut fungsinya, yaitu: ³⁵

1. Fungsi pariwisata

Terumbu karang memiliki keanekaragaman jenis biota sangat tinggi dan sangat produktif, dengan bentuk dan warna yang beraneka ragam. Keindahan karang, kekayaan biologi dan kejernihan airnya membuat kawasan terumbu karang terkenal sebagai tempat rekreasi. Skin diving atau snorkeling, SCUBA dan fotografi adalah kegiatan yang umumnya untuk menikmati terumbu karang.

2. Fungsi perikanan

Terumbu karang merupakan tempat tinggal ikan-ikan karang yang harganya mahal, sehingga nelayan menangkap ikan di kawasan terumbu karang. Jumlah panen ikan, kerang dan kepiting dari terumbu karang secara lestari di seluruh dunia mencapai 9 juta ton atau sedikitnya 12% dari jumlah tangkapan perikanan dunia.

3. Faktor Perusak Terumbu Karang

Dalam pengelolaan dan pemanfaat yang dilakukan pada terumbu karang, banyak berbagai faktor perusak terumbu karang. Faktor-faktor tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:³⁶

1. Pengambilan karang untuk pembuatan bahan bangunan

Dilakukan pengambilan terumbu karang secara besar-besaran sebagai bahan

³⁵ Amin, Persepsi Dan Partisipasi Nelayan Dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah Ujungnegero-Roban Kabupaten Batang Diponegoro. *Journal Of Maquares*. 3(3) 28-3 2009).

³⁶ Kholish, Penerapan Teknologi Terumbu Buatan di Perairan Laut Pulau Abang, Batam. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*. Vol 4 No 2. ejurnal.bppt.go.id 2013.

baku kapur dan penahan hempasan gelombang yang ditempatkan dipinggir pinggir pantai yang longsor.

2. Pengambilan karang untuk hiasan

Kerusakan karang juga dapat disebabkan oleh pengambilan secara langsung untuk karang hias. Kegiatan ini semakin meningkat dengan banyaknya permintaan karang hias tujuan ekspor. Indonesia merupakan negara pengespor karang hias terbesar di dunia.

3. Penangkapan ikan

Tingginya harga ikan-ikan karang memicu masyarakat untuk melakukan penangkapan terhadap ikan-ikan karang. Aktivitas penangkapan ikan pada daerah terumbu karang sangat besar pengaruhnya terhadap kerusakan terumbu karang. Saat ini masyarakat banyak menggunakan cara-cara penangkapan yang sangat merusak ekosistem terumbu karang seperti pengeboman dan penggunaan racun sianida.

4. Penangkapan/pengambilan biota non ikan pada ekosistem terumbu karang

Penangkapan/pengambilan biota-biota non ikan di terumbu karang juga menimbulkan kerusakan terumbu karang. Biota-biota penting non ikan bernilai ekonomi tinggi yang banyak diambil/ditangkap diterumbu karang antara lain karang, sotong, gurita, berbagai spesies kima, keong/siput, kerang mutiara, rumpul laut, lobster, teripang, udang, dan lain-lain.

5. Kegiatan pariwisata

Beberapa kerusakan yang diakibatkan oleh kegiatan wisata bahari umumnya terjadi akibat kontak fisik wisatawan dengan terumbu karang baik secara

sengaja maupun tidak disengaja. Kontak fisik tersebut antara lain menendang, menginjak, memegang, mengambil biota laut serta peralatan selam yang bersentuhan dengan terumbu karang.

6. Pembangunan di Pesisir

Pembangunan di pesisir, seperti pelabuhan, jembatan, jalan, hotel, restoran, reklamasi untuk perluasan kota, pemilikan dan penguasaan pulau merupakan kegiatan-kegiatan yang menyumbang kerusakan ekosistem pesisir, termasuk ekosistem terumbu karang.

7. Pembangunan di Darat

Pembangunan dekat sungai dan danau, dapat menyumbang kerusakan tidak langsung pada ekosistem terumbu karang.

8. Pencemaran

Pencemaran perairan sungai, pesisir maupun laut, dapat menyebabkan kerusakan terumbu karang. Bahan pencemar yang masuk ke dalam sungai dan danau dapat terangkut ke pesisir sehingga dapat menyebabkan kerusakan ekosistem di pesisir, termasuk ekosistem terumbu karang. Pencemaran dapat diakibatkan oleh sampah dan limbah.

9. Sedimentasi

Dampak bertambahnya sedimentasi akibat kegiatan *antropogeni* mungkin paling umum dan serius yang mempengaruhi terumbu karang. Tekanan sedimen dapat disebabkan oleh aktivitas yang terjadi secara langsung pada daerah terumbu, terutama penggalian dan pengeboman untuk pembangunan pelabuhan, atau melalui akibat sekunder yang dihasilkan dari perubahan fisik

terumbu. Penambahan sedimentasi dapat memiliki pengaruh merusak terhadap karang (khususnya ketika karang terpendam seluruhnya), data kuantitatif ruang dan waktu umumnya tidak/belum tersedia.

10. Perubahan iklim

Sejak tahun 1979 kenaikan suhu air laut yang meliputi daerah yang luas mulai populer. El-Nino merupakan peristiwa naiknya suhu air laut dimulai dari sebelah barat Panama yang kemudian bergerak ke barat melintasi Samudera Pasifik. Kenaikan suhu air laut dapat menyebabkan pemutihan karang yang diikuti dengan terlepasnya zooxanthella dari polip karang sehingga lama-kelamaan karang menjadi mati. Pada tahun 1983 dimana hampir semua karang yang hidup di daerah tropis mulai dari Panama sampai daerah Pasifik Barat dan laut Karibia mengalami bleaching yang diikuti kematian. Karang yang mati mulai dari kedalaman 1-15 meter yang mula-mula terlihat mati terlebih dahulu adalah karang dari jenis *Acropora* dan *Pocillopora*.

11. Bencana Alam

Bencana alam seperti gunung berapi, gempa bumi dan tsunami mempunyai potensi untuk merusak terumbu karang yang sangat besar. Ketiganya dijadikan satu karena antara satu dan lainnya mempunyai kaitan yang erat. Kerusakan karang yang disebabkan oleh ketiga hal tersebut diatas biasanya bersifat lokal artinya hanya terjadi disekitar daerah, dimana letusan gunung berapi, gempa bumi dan tsunami terjadi.

12. Predasi

Kerusakan karang dapat disebabkan oleh beberapa hewan pemakan polip karang atau hewan yang membuat rumahnya didalam koloni karang seperti kepiting, beberapa gastropoda, asteroid dan lain-lainnya. Hewan pemakan polip biasanya aktif dimalam hari. Dari berbagai jenis hewan pemakan polip karang yang mempunyai kemampuan paling besar untuk merusak koloni karang adalah *Acanthaster planci*.

B. Kelimpahan Bulu Babi

Echinoidea merupakan salah satu kelas dari *Phylum Echinodermata*. Termasuk *Phylum Echinodermata* karena *Echinoidea* merupakan binatang laut yang tubuhnya dipenuhi duri tersusun atas zat kapur. Ada yang berduri panjang dan lancip, dan ada pula yang berduri pendek dan tumpul. *Echinoidea* biasanya hidup berkoloni dan sering ditemukan dalam jumlah sangat banyak. Satu kelompok dapat berpindah-pindah dan umumnya terdiri atas 20-40 individu, kadang sampai ratusan individu. *Echinoidea* hidup berkelompok untuk dapat saling melindungi terhadap ancaman musuh-musuhnya dan juga untuk lebih memudahkan terjadinya fertilisasi.³⁷ Bentuk hampir bulat atau gepeng, tidak mempunyai tangan, rangka tersusun dari keping-keping zat kapur yang disebut laminae yang menjadi satu sehingga membentuk semacam mangkok dan umumnya berduri, saluran pencernaan sempurna gerakan lambat dengan kaki pembuluh (ambulakral) yang terjadi dengan mengubah tekanan

³⁷ Nontji, *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta 1987), hal. 22

air yang diatur oleh sistem pembuluh air yang berkembang dari rongga tubuh (selom).³⁸

Tubuh Echinoidea terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian oral, aboral, dan bagian diantara oral dan aboral.³⁹ Echinoidea umumnya memiliki tubuh berbentuk seperti bola, padat dan tertutup *endoskeletal* atau cangkang yang terbuat dari lempeng sempurna tertutup. Memiliki cangkang yang keras berkapur, dan dipenuhi dengan duri-duri. Tetapi ada pula yang berbentuk agak pipih. Duri-durinya terletak berderet dalam garis-garis membujur dan dapat digerak-gerakan. Bulu babi marga *Diadema setosum* termasuk kedalam *filum Echinodermata*. Nama echino berarti duri dan dermata/dermis berarti lapisan kulit. Jadi nama *Echinodermata* kurang lebih berarti binatang yang mempunyai kulit berduri. Bulu babi termasuk kedalam kelas *Echinoidea*. Kelas *Echinoidea* ini mempunyai dua anak kelas yaitu anak kelas *Perischoechinoidea* dan anak kelas *Euechinoidea*. Anak kelas *Euechinoidea* ini mempunyai empat induk bangsa (super ordo) yaitu induk bangsa *Diadematacea*, *Echinacea*, *Guathostomata* dan *Atelostomata*.⁴⁰ Bulu babi marga *Diadema* termasuk kedalam induk bangsa *Diadematacea*. Klasifikasi Bulu babi (*Diadema setosum*)

³⁸ Lawrence, *Echinodermata*. New York: Harper and Row Publisher.1975). hal. 34

³⁹ Campbell, *Biology*. Benjamin Cummings Ltd. USA. 2008). Hal 78

⁴⁰ Arnold & Birtles , *Soft-sediment marine invertebrates os Southeast Asia and Australia : A guide to identification*. In: English, S. A. (ed.), AIMS, Townsville : 214-220, 1989.

Ada yang berduri panjang dan lancip, dan ada pula yang berduri pendek dan tumpul, contohnya yaitu: *Arabia Strongylocentrotus* (berbentuk bola), *Spatangus* (berbentuk oval), *Echinarachinus* (berbentuk kepingan).⁴¹

Berikut ini merupakan klasifikasi salah satu dari kelas Echinoidea:

Kingdom	Animalia
Phylum	Echinodermata
Class	Echinoidea
Sub Class	Echinoidea
Ordo	Cidaroidea
Familly	Diadematidae
Genus	Diadema
Spesies	<i>Diadema setosum</i>

Sumber : Klasifikasi Echinodae (Moore)



Diadema setosum



Diadema calamaris

Gambar 2.1 Jenis-jenis Echinoidea

Sumber : [Http//www. Image. com](http://www.Image.com)

1. Habitat, Distribusi dan Tingkah laku Echinoidea

⁴¹ Moore, *An Introduction to the Invertebrates*. (Cambridge University Press. New York. 2001), hal. 67

Echinoidea hidup di setiap laut di dunia. Beberapa spesies hidup di perairan tropis yang hangat. Lainnya hidup di perairan es laut kutub. Tidak ada Echinoidea hidup di air tawar. Banyak echnodermata hidup di perairan dangkal dekat pantai. Para ilmuwan menyebut daerah ini zona intertidal. Di sini, tingkat air naik pada saat pasang tinggi dan turun pada saat surut. Zona intertidal merupakan habitat berbagai jenis bintang laut.⁴²

Fauna echinodermata pada umumnya bulu babi marga *Diadema* mempunyai kelamin yang terpisah. Pada musim memijah sel telur dan sperma dilepas ke medium air laut di sekitarnya. Sifat agregasi atau hidup mengelompok diduga ikut membantu mempermudah proses fertilisasi. Zigot sebagai hasil pertemuan sperma dan sel telur akan mengalami fase-fase pembelahan sampai ke stadium morula, blastula, dan gastrula. Gastrula selanjutnya akan berkembang menjadi larva pluteus yang hidup bebas sebagai plankton yang mempunyai bentuk simetris bilateral. Larva pluteus bila menemui substrat keras seperti karang mati, cangkang keong atau batu akan mengalami penempelan (set-tling larva), kemudian akan mengalami metamorfosa dan menjelma menjadi bulu babi kecil. Hal yang mempengaruhi pemijahan adalah suhu dan tersedianya makanan yang cukup. Batas suhu bagi *Diadema setosum* adalah untuk melakukan reproduksi adalah sekitar 25°C. Bila suhu berada dibawah batas tersebut, maka aktifitas reproduksi dapat terhambat (Young dalam Horiet al. 1986). Pada daerah tropis, dimana suhu air selalu diatas 25°C, memungkinkan *Diadema setosum* untuk memijah sepanjang tahun.

⁴² Moore, An Introduction to the Invertebrates. Cambridge University Press. New York. 2001).hal 23

Echinoidea lainnya hidup di perairan yang lebih dalam. Beberapa hidup dikedalaman air ratusan meter. Tidak peduli seberapa dalam air, *echinodermata* ini menghabiskan sebagian besar kehidupan dewasa mereka beristirahat di dasar laut. Beberapa melekat batu atau terumbu karang. Lainnya lebih suka tempat berpasir atau berlumpur. Penyebaran lokal bulu babi sangat tergantung pada faktor habitat dan makanan yang terdapat di sekeliling biota tersebut.⁴³ Habitat *Echinoidea* pada daerah pantai atau dasar laut pada kedalaman sampai 5000 m atau di bawah garis batas surut terendah. Distribusinya sangat luas, terutama pada zona intertidal. Beberapa jenis *Echinoidea* hidup dalam sumur-sumuran di daerah pantai atau di bawah rumput laut, ada juga yang membenamkan diri dalam tanah liat di muara sungai atau di bawah karang-karang yang lunak.⁴⁴

2. Kegunaan dan Manfaat Echinoidea

Beberapa spesies *Echinoidea* menyebabkan bioerosi bersubstrat kapur di daerah rata terumbu karang dan bersubstrat keras (berbatu), daerah inter-tidal dan subtidal⁴⁵. *Diadema setosum* adalah salah satu jenis *Echinoidea* mempunyai nilai ekonomis untuk dikonsumsi dan bagian tubuh yang dikonsumsi adalah gonad atau telurnya.⁴⁶ Organisme yang tergolong dalam kelas *Echinodea* ini dapat dimanfaatkan

⁴³ De Beer, Distribution patterns of regular sea urchins (Echinodermata: Echinoidea) across the Spermonde Shelf, SW Sulawesi Indonesia. In: De Ridder, Dubois and Jangoux (eds), Echinoderm Research, Balkema Rotterdam. 1990).

⁴⁴ Lawrence, *Edible Sea Uechin: Biology and Ecology*. Elsevier, Metherland 2007).hal 56

⁴⁵ Lawrence dan Sammarco, *Enchinodermata*. New York: Harper and Row Publisher,1982), hal 23

⁴⁶ Ratna, *Jalan Tengah Memahami Iklan*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar 2002), hal. 22

sebagai sumber pangan bergizi.⁴⁷ *Echinoidea* merupakan penentu kelimpahan dan sebaran tumbuhan laut di perairan laut dangkal. Agregasi yang padat dari *Echinoidea* bertanggung jawab atas hancurnya komunitas ganggang laut dan rusaknya komunitas lamun di beberapa daerah pantai di daerah tropis dan subtropis.⁴⁸

Pada umumnya *Echinoidea* sebagai sumberdaya perikanan belum banyak diketahui dan dimanfaatkan di Provinsi Aceh. Pemanfaatan *Echinoidea* dalam kurun waktu sekarang masih terbatas hanya sebagai hiasan, dan banyak masyarakat yang menganggap sebagai sampah di lautan.

3.Morfologi Bulu Babi

Bulu babi *Diadema Setosum* termasuk kedalam kelompok bulu babi yang mempunyai cangkang beraturan (regularia). Bentuk luar cangkang berupa buah delima atau dengan bentuk lebih tertekan/memipih memberikan kesan setengah bola. Sebagaimana bentuk umum bulu babi regularia, cangkang *Diadema setosum* tersusun dari ratusan keping-keping kecil yang terpolakan dengan arsitektur yang unik. Berbeda dengan kelas Asteroidea dan Ophiuroidea, pada bulu babi tangan yang berpola pentaradial absen sama sekali. Tetapi lempengan-lempengan kapur tetap tersusun dengan pola pentaradial simetri. Lima pasang jalur keping ambulakral tersusun bergantian dengan lima pasang jalur keping interambulakral.⁴⁹

⁴⁷ Darsono dan Sukarno,1993; Nontji, 2002) Beberapa aspek biologi bulu babi *Triploneustes gratilla* (Linnaeus), di Nusa Dua-bali. *Oseanologi di Indonesia*.

⁴⁸ Valentine dan Heck, The Role of Sea Urchin Grazing in Regulating Subtropical Seagrass Meadows: Evidence From Field Manipulations In Northern Gulf of Mexico. *J. Exp. Marine. Biologi. Ecologi*. 154:215-230.1991).

⁴⁹ Clark & Rowe, Monograph of Shallow Water Indo-west. Pacific Echinoderms. London, Trustees of British Museum : 171-210. 1971

Berbeda dengan bintang laut dan bintang ular, bulu babi (*Echinoidea*) tidak memiliki lengan. Tubuh bulu babi berbentuk agak bulat seperti bola dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi duri-duri. Duri-duri terletak berderet dalam garis-garis membujur dan dapat di gerakkan. Mulut terletak di bawah menghadap ke bawah dan anus terletak diatas menghadap ke atas di puncak cangkang yang membulat *Diadema setosum* memiliki ciri-ciri berwarna hitam dengan dari-duri berwarna hitam pula yang memanjang keatas untuk pertahanan diri sedangkan bagian bawah pendek sebagai alat pergerakan⁵⁰. Memiliki 5 titik putih pada bagian atas dan terletak di antara segmen setiap 1 titik putih.⁵¹

Tubuh bulu babi sendiri terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian oral, aboral, dan bagian diantara oral dan aboral. Pada bagian tengah sisi aboral terdapat sistem apikal dan pada bagian tengah sisi oral terdapat sistem peristomial. Lempeng-lempeng ambulakral dan interambulakral berada diantara sistem apikal dan sistem peristomial. Di tengah-tengah sistem apikal dan sistem peristomial termasuk lubang anus yang dikelilingi oleh sejumlah keping anal (*periproct*) termasuk diantaranya adalah keping-keping genital. Salah satu diantara keping genital yang berukuran paling besar merupakan tempat bermuaranya sistem pembuluh air (*waste vascular system*). Sistem ini menjadi ciri khas *Filum Echinodermata*, berfungsi dalam pergerakan, makan, respirasi, dan ekskresi. Sedangkan pada sistem peristomial terdapat pada selaput kulit tempat menempelnya organ "*lentera aristoteles*" yakni semacam rahang yang

⁵⁰ Sugiarto & Supardi, Beberapa Catatan Tentang Bulu Babi Marga *Diadema*. Vol XX, No. 4 : 35-41. Oseane. Jakarta 1995), hal. 22

⁵¹ Aziz, Makanan dan cara makan berbagai jenis Bulu Babi. Oseana 12 (4): 91-100, 1987).

berfungsi sebagai alat pemotong dan penghancur makanan. Organ ini juga mampu memotong cangkang teritip, molusca ataupun jenis bulu babi lainnya. Di sekitar mulut bulu babi beraturan kecuali *ordo Cidaroidea* terdapat lima pasang insang yang kecil dan berdinding tipis.⁵²

C. Peranan Bulu babi dalam Ekosistem

Selain pemanfaatan bulu babi sebagai bahan pangan, bulu babi juga sangat berperan dalam kesetimbangan ekosistem habitatnya. Salah satu contohnya, yaitu peran bulu babi jenis *Diadema antillarum* bagi terumbu karang. Bila populasi jenis *Diadema antillarum* turun (*absence grazing*), maka karang akan ditumbuhi oleh alga yang dapat berakibat kematian pada karang dewasa dan tidak adanya tempat bagi larva karang. Kehadiran populasi bulu babi jenis *Diadema antillarum* penting bagi terumbu karang, Organisme bulu babi dapat bersifat sebagai penyeimbang. Kepadatan dari populasi *Diadema antillarum* akan menjaga kesetimbangan populasi dari alga yang hidup pada karang, sehingga akan menghindari adanya kompetisi penempatan ruang antara alga dan karang.⁵³

Kematian massal bulu babi pernah terjadi pada tahun 1983-1984 di Pasifik Barat, yang dimulai dari Panama di awal Januari 1983 yang menyebar ke Karibia, Teluk Meksiko, Bahama, Bermuda dengan tingkat kematian mencapai 93-100%. Penyebabnya tidak diketahui dengan jelas, namun diduga terinfeksi bakteri. Dampak kematian bulu babi ini menyebabkan biomassa alga meningkat, karena makanan utama bulu babi adalah alga coklat, alga hijau dan lamun.

⁵² Aziz, *Makanan dan cara makan berbagai jenis Bulu Babi*. Oseana 12 (4): 91-100, 1987.

⁵³ Sugiarto & Supardi, *Beberapa Catatan Tentang Bulu Babi Marga Diadema*. Vol XX, No. 4 : 35-41. Oseane. Jakarta 1995), hal. 67

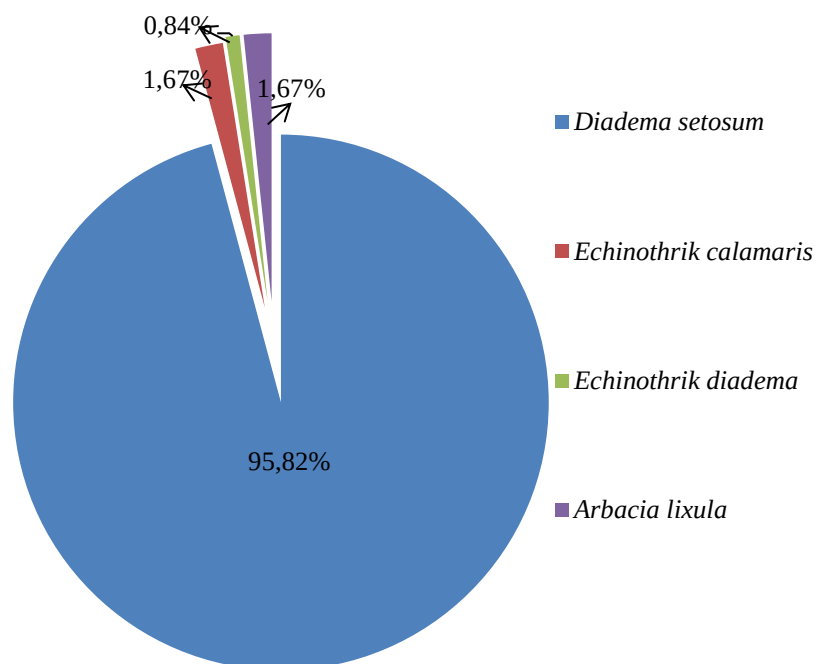
Bila pada masa sebelum kematian alga perairan tersebut didominasi oleh turf algae dan crustose algae, maka setelah kematian massal bulu babi perairan itu didominasi oleh makroalga seperti *Sargassum* dan *Turbinaria turbinata*. Selain itu, kematian massal ini menyebabkan tutupan alga crustose, tutupan karang, dan gorgonian menurun drastis. Pada kasus ini, kompetitor bulu babi yang memakan turf algae ternyata tidak menunjukkan penambahan populasi yang berarti. Peningkatan populasi kompetitor baru meningkat berarti setelah beberapa tahun dari kematian massal.

BAB III

HASIL PENELITIAN

A. Komposisi Echinoidea

Hasil penelitian diperoleh 359 individu Echinoidea di Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar yang terdiri dari 4 spesies Echinoidea yaitu *Diadema setosum*, *Echinothrik calamaris*, *Echinothrik diadema*, dan *Arbacia lixula*. Individu terbanyak yang ditemukan yaitu jenis *Diadema setosum* sebanyak 344 individu dan jumlah yang paling sedikit yaitu *Echinothrik calamaris* sebanyak 3 individu. Komposisi persentase jumlah individu/ jenis disajikan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Persentase Jumlah Individu/ Jenis

Berdasarkan Gambar 3.1 di atas, Echinoidea tertinggi yaitu 95,82% ditempati oleh *Diadema setosum* dan 1,67% diikuti oleh *Echinothrix calamaris* dan

Arbacia lixula serta *Echinothrix diadema* sebesar 0,84%. Pada titik 1, ditemukan 175 individu jenis *Diadema setosum* dan 6 individu jenis *Echinothrix calamaris*. Pada titik 2, ditemukan 64 individu jenis *Diadema setosum*, 3 individu jenis *Echinothrix diadema* dan 2 individu jenis *Arbacia lixula*. Pada titik 3 ditemukan 105 individu jenis *Diadema setosum* dan 4 individu *Arbacia lixula*.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa substrat pada titik 1 berupa daerah berpasir dan memiliki air yang jernih. Sehingga di daerah ini paling banyak ditemukan echinoidea (181 individu), khususnya jenis *Diadema Setosum* yang sering bersembunyi di bawah batu-batu yang berada di pantai. Selain itu, kondisi teluk pada titik 1 juga memiliki kedalaman hingga 1-2 meter. Kondisi substrat ini sangat mendukung keberlangsungan hidup jenis *Diadema Setosum*.

Sedangkan substrat pada titik 2 berbeda dengan substrat titik 1, yaitu daerahnya berkarang, berombak dan airnya jernih sehingga tidak banyak terdapat echinoidea. Banyak terumbu karang yang mati dan rusak di titik 2. Pada titik ini, teluknya memiliki kedalaman antara 1-3 meter. Jenis echinoidea yang terdapat di titik ini adalah *Echinothrix diadema* dan *Arbacia lixula*.

Berbeda dengan titik 2, pada titik 3, substratnya merupakan daerah berkarang dan berpasir. Wilayah ini juga mendukung perkembangan Echinoidea. Sehingga, pada titik 3 juga banyak ditemukan hewan Echinoide (109 individu) yaitu jenis *Diadema Setosum* dan *Arbacia lixula*. Pada saat melakukan pengamatan, Echinoidea yang diamati berada di dalam air dan sebagian besar menempel pada karang yang terdapat di kawasan teluk tersebut.

Echinoidea hidup di ekosistem terumbu karang (zona pertumbuhan alga) dan lamun. Bulu babi ditemui dari daerah intertidal sampai kedalaman 10 meter dan merupakan penghuni sejati laut dengan batas toleransi salinitas antara 30-34%, bulu babi termasuk hewan bentoS, ditemui di semua laut dan lautan dengan batas kedalaman antara 0-8000 m. Golongan tersebut khusus hidup pada teluk yang tenang dan perairan yang lebih dalam, sehingga kecil kemungkinan dipengaruhi ombak, daerah pantai, atas batu karang, dasar laut, dalam lumpur, sumur-sumuran daerah pantai muara sungai (dengan membenamkan diri di Tanah liat atau di bawah karang).

Salah satu bagian dari ekosistem yang memiliki peranan penting bagi kehidupan laut adalah Echinoidea. Echinoidea tergolong fauna invertebrata yang dapat ditemukan hampir diseluruh perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut sampai pada perairan dalam. Echinoidea lebih menyukai perairan yang jernih dan airnya relatif tenang. Pada umumnya masing-masing jenis memiliki habitat yang spesifik, seperti zona ratahan terumbu karang, daerah pertumbuhan alga, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati.

B. Gambaran Kerusakan Terumbu Karang

Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi terumbu karang yang terdapat pada wilayah Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar. Berdasarkan klasifikasi karang mati, kondisi karang dibedakan menjadikan 4 kelas, yaitu rusak rendah (0 – 25%), rusak sedang (26 – 50 %), rusak (51 – 75%) dan rusak tinggi (76 – 100%).

Tabel 3.1 Analisis Tingkat Kerusakan Karang di perairan kawasan Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar

No	Titik	Karang Hidup	Karang Mati	Tingkat Kerusakan
1	Satu	7	15	31,82
2	Dua	29	13	69,05
3	Tiga	6	11	35,29

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka dapat diketahui bahwa kondisi karang pada Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar ada kondisi yang memprihatinkan. Pada titik I, tingkat kerusakan sebesar 31,82% yang artinya rusak sedang demikian juga dengan kondisi pada titik 3. Akan tetapi pada titik II mengalami kerusakan lebih parah dibandingkan titik lainnya, yaitu 69,05% yang artinya rusak. Hal inilah yang mengakibatkan tidak terdapat banyak Echinoidea pada titik tersebut.

C. Nilai Kelimpahan Echinoidea

Kelimpahan Echinoidea di perairan kawasan Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 3.2 Kelimpahan spesies Echinoidea di perairan kawasan Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar

No	Nama Spesies	Kelimpahan Echinoidea (Individu/m ²)			Total
		Titik 1	Titik 2	Titik 3	
1	<i>Diadema setosum</i>	0,187	0,074	0,113	0,374
2	<i>Echinothrik calamaris</i>	0,006	-	-	0,006
3	<i>Echinothrik diadema</i>	-	0,003	-	0,003
4	<i>Arbacia lixula</i>	-	0,002	0,004	0,006
Total		0,193	0,079	0,117	0,389

Kelimpahan Echinoidea pada titik kawasan Pesisir Teuk Kreung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar berkisar antara 0,079 individu/m² sampai 0,193 individu/m². Kelimpahan tertinggi dan terendah yaitu pada titik 1 sebesar 0,193 individu/m². Sedangkan kelimpahan terendah sebesar 0,079 individu/m² yang terdapat pada titik 2. Kelimpahan echinoidea masing-masing jenis pada semua titik berkisar 0,003 individu/ m² sampai dengan 0,374 individu/m². Kelimpahan tertinggi diduduki jenis *Diadema setosum*, kelimpahan terendah diduduki jenis *Echinothrik diadema*. *Diadema Setosum* cukup banyak, hal ini dipengaruhi oleh kondisi perairan yang merupakan habitatnya, dimana spesies *Diadema Setosum* banyak di jumpai di daerah zona berbatu karena dipengaruhi oleh faktor makanan dan cara makan tiap jenisnya.

Hasil penelitian menunjukkan jenis *Echinoidea* terbanyak adalah jenis *Deadema Setosum*. Hal ini dikarenakan kondisi di titik 1 tidak terlalu banyak karang. Sebagaimana hasil penelitian Thamrin yang menunjukkan bahwa kepadatan bulu babi *Deadema Setosum* berbanding terbalik dengan kondisi terumbu karang, dimana pada daerah kondisi terumbu karang rendah maka kepadatan Bulu babi *Deadema Setosum* tinggi, dan begitu juga sebaliknya, bila kondisi terumbu karang tinggi maka kepadatan Bulu babi *Deadema Setosum* rendah.

Bulleri *et al*, Menyatakan habitat *Diadema Setosum* terletak di daerah dangkal dekat dengan intertidal, dan harus mampu mentolerir aksi gelombang yang keras. *Diadema Setosum* menjadi sangat berlimpah pada permukaan vertikal dinding batu karena dimasa hidupnya mereka jarang berpindah, dan mencari makan hanya pada

malam hari. Jika kita ingin mengambilnya dari batu agak susah tanpa merusaknya karena mereka menempel keras di batu.

Kelimpahan terendah yaitu spesies *Echinothrik diadema* pada titik pertama sebesar 0,003 individu/ m², hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan perairannya yang tidak sesuai habitatnya dimana spesies ini lebih menyukai perairan yang banyak ditumbuhi padang lumut, ketersediaan makanan dan faktor habitat sangat mempengaruhi penyebaran lokal Echinoidea. Pada umumnya setiap jenis *Echinoidea* memiliki habitat yang spesifik, seperti *Echinothrik diadema* sering ditemukan di daerah berpasir atau berlumpur yang banyak ditumbuhi lamun sebagai makanannya. Jenis ini merupakan *grazer* penting di padang lamun. Pola sebaran jenis mengelompok ini berarti suatu individu jenis hanya dapat ditemukan di tempat tertentu sesuai dengan preferensi habitatnya dan sebagian masyarakat juga banyak yang mengambil sebagai hiasan untuk di pajang di rumah.

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan :

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Kawasan Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar ditemukan 4 spesies anggota *Echinoidea* yaitu *Diadema setosum*, *Echinotrix calamaris*, *echinothrik diadema* dan *Arbacia lixula*.
2. Kondisi karang pada Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar ada kondisi yang memprihatinkan. Pada titik I, tingkat kerusakan sebesar 31,82% yang artinya rusak sedang demikian juga dengan kondisi pada titik 3. Akan tetapi pada titik II mengalami kerusakan lebih parah dibandingkan titik lainnya, yaitu 69,05% yang artinya rusak.
3. Kelimpahan *Echinoidea* di kawasan Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar berkisar antara 0,010/m² sampai 0,963/m²
4. Kerusakan terumbu karang mengakibatkan spesies *Diadema Setosum* di Zona Litoral kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar tidak dapat berkembang dengan baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperlukan penelitian lanjutan yang mengkaji tingkat produktivitas dan pola sebaran Echinoidea di kawasan Teluk Kareung Kemukiman Cot Jeumpa Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar, sehingga dapat memberikan informasi yang lebih banyak lagi untuk kegiatan pengelolaan dan pemanfaatan pesisir yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, (2011) Kearifan Lokal Nelayan Torani Dalam Dinamika Modernisasi Perikanan Di Kabupaten Takalar (Studi Kasus Desa Pa'lalakang Kecamatan Galesong), Universitas Hasanuddin.
- Amin, (2009) Persepsi Dan Partisipasi Nelayan Dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah Ujungnegoro-Roban Kabupaten Batang Diponegoro. *Journal Of Maquares*. 3(3) 28-3
- Arnold & Birtles, (1989) Soft-sediment marine invertebrates os Southeast Asia and Australia : A guide to identification. In: English, S. A. (ed.), AIMS, Townsville : 214-220,
- Aziz. (1981) Fauna Ekhinodermata dari terumbukarang Pulau Pari. Pulau-pulau Seribu. *Oseanologi di Indonesia*14:p.41–50.
- Aziz, (1987) Makanan dan cara makan berbagai jenis Bulu Babi. *Oseana* 12 (4): 91-100,
- Birkeland, (1989) The influen ceofechino dermoncoral reef communities. In : M. Jangoux & J.M. Lawrence (Eds):*Echinoderms Studies A.A. Balkema, Rotterdam, Netherland*.vol3:79p
- Coremap, (2014) *Kondisi Terumbu Karang Indonesia*. Indonesia. Indonesia.
- Champbell, (2008) *Biology*. Benjamin Cummings Ltd. USA.
- Clark & Rowe, (1971) Monograph of Shallow Water Indo-west. Pacific Echinoderms. London, Trustees of British Museum : 171-210.
- Chou, (1984) *Karang: Biologi Reproduksi & Ekologi*. Minamandiri Press. Pekanbaru.
- Darsono dan Sukarno, Nontji, (2002) Beberapa aspek biologi bulu babi *Tripneustes gratilla* (Linnaeus), di Nusa Dua-bali. *Oseanologi di Indonesia*
- Djuhandi, (1981) *Dunia Ikan*. Bandung : Armico.
- De Beer, (1990) Distribution patterns of regular sea urchins (Echinodermata: Echinoidea) across the Spermonde Shelf, SW Sulawesi Indonesia. In: De Ridder, Dubois and Jangoux (eds), *Echinoderm Research*, Balkema Rotterdam.

- Erni L. Hutahuruk, (2009) “Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nagroe Aceh Darussalam”, Medan: Skripsi Tidak Diterbitkan,
- Fachrul, M, F, (2010) *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fagerstrom, (1985) *The Evolution Of Reef Communities*. John Wiley and. Sons, Inc., New York.
- Guilcher, (2011) *Dampak kerusakan Ekosistem. Terumbu Karang Terhadap hasil*. (Jakarta : Rineka cipta.
- Kholish, Penerapan Teknologi Terumbu Buatan di Perairan Laut Pulau Abang, Batam. Jurnal Hidrosfir Indonesia. Vol 4 No 2. jurnal.bppt.go.id 2013.
- Lawrence, (1975) *Enchinodermata*. New York: Harper and Row Publisher.
- Miswar, (2006) Kondisi Terumbu Karang Hidup Berdasarkan Persen Tutupan Di Pulau Karang Provinsi Sumatera Utara Dan Hubungannya Dengan Kualitas Perairan, *Jurnal: Komunikasi Penelitian 18 (2)*.
- Moore,(2001) *An Introduction to the Invertebrates*. Cambridge University Press. New York.
- Nybakken, (1992) *Biologi Laut Suatu Pendekatan Biologis*. Bandung : Gramedia.
- Nontji, (1987) *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Odum, K. (1993) *Ecological Diversity*.(New Jersey: Princetown Press.
- Polunin dan Roberts, (1996) *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun* Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Radjab, Bapongka: Studi Nilai Pendidikan Pelestarian Ekosistem Laut dan Pesisir pada Masyarakat Bajo. *Journal Matsains. 12.(3) 108-120, 2004*.
- Ratna, *Jalan Tengah Memahami Iklan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar 2002
- Sugiarto, H, dan Supardi. (1995) Beberapa Catatan Tentang Bulu Babi Marga *Diadema*. Vol XX, No. 4 : 35-41. Oseane. Jakarta.
- Santoso dan Kardono, (2008)Teknologi Konservasi Dan Rehabilitasi Terumbu Karang. Jurnal Teknologi Lingkungan. Vol. 9. ISSN 1441-318X: Jakarta.
- Sorokin, (1993) *Coral Reef Ecology*.Spinger-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Suharsono, (1996) *Jenis-Jenis Karang Di Indonesia*. LIPI. Jakarta.

- Supriharyono, (2007) *Koservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati*. (Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Tiara Puspitasari Ariyanto, (2016)“Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar”, (Makasar: Skripsi Tidak Diterbitkan.
- Tomascik, dkk., (1997) *The Ecology of the Indonesian Sea part 2*. Singapore: Peripilus Edition.
- Thamrin et al. (2011) *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Melalui Pemberdayaan Kearifan Lokal Di Kabupaten Lembata Propinsi Nusa Tenggara Timur*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Valentine dan Heck, (1991) The Role of Sea Urchin Grazing in Regulating Subtropical Seagrass Meadows: Evidence From Field Manipulations In Northern Gulf of Mexico. *J. Exp. Marine. Biologi. Ecologi*. 154:215-230.
- Veron et al, (1986) *Corals of Australia and The Indo Pacific*. Angus and Robertso, Sydney Australia. 644 p.
- Wulandewi, dkk, (2015). *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Melalui Pemberdayaan Kearifan Lokal Di Kabupaten Lembata Propinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal Pasir Laut*, 69 (2)
- Yogaswara, (2015) *Data Dasar Aspek Sosial Terumbu Karang Indonesia Coremap-LIPI Pusat Penelitian Kependudukan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
FAKULTAS AGAMA ISLAM
(STATUS TERAKREDITASI)**

Jalan Muhammadiyah No.91 Bathoh Lueng Bata Telepon/Fax. (0651)27569

BANDA ACEH

SURAT PERNYATAAN

PERTANGGUNGJAWABAN PENULISAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nova Riyanti

NPM/Angkatan : 1605170004

Jurusan : Tadris Biologi

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi saya segera diuji adalah benar – benar pekerjaan saya sendiri (bukan hasil jiplakan)
2. Apabila dikemudian hari terbukti/dapat dibuktikan ini hasil jiplakan, maka saya siap menanggung resiko *dibatalkan sidang penelitian skripsi* oleh Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Aceh.

Demikian dengan surat pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya.

Mengetahui
Pembimbing Pertama


Qurratu Aini, S.Si., M.Pd

Banda Aceh, 06 Maret 2020
Yang Menerangkan
Mahasiswa Ybs,


Nova Riyanti

Kajur Tadris Biologi


Meutia Zahara, S.Si., M.Sc., Ph.D

DOKUMENTASI



Gampong Penelitian



Lokasi Penelitian



Stasiun 1 (Berpasir)



Stasiun 2 (Berkarang)



Stasiun 3 (Berkarang dan Berpasir)



Stasiun 1 (Plot 1)



Stasiun 1 (Plot 2)



Stasiun 1 (Plot 3)



Stasiun 2 (Plot 1)



Stasiun 2 (Plot 2)



Stasiun 2 (Plot 3)



Stasiun 3 (Plot 1)



Stasiun 3 (Plot 2)



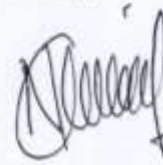
Stasiun 3 (Plot 3)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Nova Riyanti
2. Tempat/Tanggal Lahir : Banda Aceh, 25 Mei 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Pelajar/Mahasiswa
8. Nama Orang tua :
 - a. Ayah : Syahrudin
 - b. Ibu : Safriani
 - c. Pekerjaan : Wiraswasta
 - d. Alamat : Iemasen Ulee Kareng
9. Riwayat Pendidikan :
 - 1) MIN Negeri 5 Banda Aceh
 - 2) MTsn 1 Model Banda Aceh
 - 3) SMA Negeri 5 Banda Aceh
 - 4) Jurusan Biologi Jurusan Agama Islam Universitas Muhammadiyah Aceh
Masuk Tahun 2016

Banda Aceh, Maret 2020

Penulis,



Nova Riyanti