

**KEPADATAN DAN KEANEKARAGAMAN MEGABENTOS
BERDASARKAN KARAKTERISTIK HABITAT KONDISI
TERUMBU KARANG DI PULAU POLEWALI KEPULAUAN
SPERMONDE**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh:

**IRWAN
L111 14 009**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**KEPADATAN DAN KEANEKARAGAMAN MEGABENTOS
BERDASARKAN KARAKTERISTIK HABITAT KONDISI
TERUMBU KARANG DI PULAU POLEWALI KEPULAUAN
SPERMONDE**

**IRWAN
L111 14 009**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
KEPADATAN DAN KEANEKARAGAMAN MEGABENTOS BERDASARKAN
KARAKTERISTIK HABITAT KONDISI TERUMBU KARANG DI PULAU POLEWALI
KEPULAUAN SPERMONDE

Disusun dan Diajukan oleh

Irwan
L111 14 009

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 13. Agustus 2021
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui:

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si.
NIP: 19651209 199202 1 001

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningasih, MP.
NIP: 19611201 198703 2 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi



Dr. Ahmad Faizal, ST. M.Si.
NIP: 19750727 200112 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irwan
Nim : L111 14 009
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

"Kepadatan Dan Keanekaragaman Megabentos Berdasarkan Karakteristik Habitat Kondisi Terumbu Karang Di Pulau Polewali Kepulauan Spermonde"

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Agustus 2021

Yang Menyatakan



Irwan

PERNYATAAN AUTHORSHIP

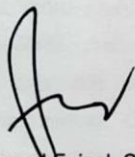
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	Irwan
Nim	L111 14 009
Program Studi	Ilmu Kelautan
Fakultas	Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

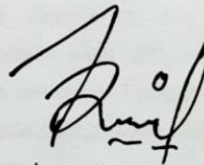
Makassar, 13 Agustus 2021

Mengetahui,



Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si.
NIP. 19750727 200112 1 003

Penulis,



Irwan
NIM. L111 14 009

ABSTRAK

IRWAN. L111 14 009 “KEPADATAN DAN KEANEKARAGAMAN MEGABENTOS BERDASARKAN KARAKTERISTIK HABITAT KONDISI—TERUMBU KARANG DI PULAU POLEWALI KEPULAUAN SPERMONDE” Dibimbing oleh **Abdul Haris** sebagai pembimbing utama dan **Andi Niartiningsih** sebagai pembimbing anggota

Megabenthos merupakan organisme yang berukuran lebih dari 1 cm yang hidup di atas atau di dalam dasar laut, meliputi biota menempel, merayap dan meliang serta memiliki peran sebagai sumber bahan makanan bagi organisme yang lain. Untuk mengetahui kepadatan dan keanekaragaman jenis megabenthos serta hubungan persentase tutupan habitat terumbu karang dengan kepadatan dan keanekaragaman jenis megabenthos di Pulau Polewali. Pengambilan data dilakukan di Pulau Polewali Kecamatan Liukang Tuppabiring Pangkajene Kepulauan. Pengambilan data fauna megabenthos dilakukan dengan menggunakan metode *belt transect* dengan menarik garis menggunakan pita berskala (*roll meter*) sejajar garis pantai dengan panjang 30 m, dengan luas pengamatan 2,5 m ke kiri dan kanan garis transek. Metode yang digunakan dalam pengambilan data tutupan habitat terumbu karang adalah UPT (*Underwater Photo Transect*) sepanjang 30 m dengan melakukan pengambilan foto substrat seluas frame ukuran 58 x 44 cm. Kepadatan megabenthos di Pulau Polewali, stasiun 1 sebesar 0,711 Ind/m², stasiun 2 sebesar 0,593 Ind/m², dan stasiun 3 sebesar 0,782 Ind/m². Jenis megabenthos yang didapatkan yaitu jenis *Polycarpa aurata*, *Rhopalaea morp blue*, *Rhopalaea morp yellow spot*, *Sabella* sp. dan *Heteractis magnifica*. Sedangkan megabenthos yang jarang dijumpai yaitu *Didemnum molle*, *Echinotrix calamaris*, *Banded Coral Shrimp*, *Diadema setosum*, *Synapta maculata*, *Tridacna squamosa*, *Ophiothrix*, *Drupella* sp. dan *Culcita novaguineae*. Adapun jenis megabenthos yang paling dominan yaitu *polycarpa aurata*.

Kata kunci: Megabenthos, kepadatan, keanekaragaman, Pulau Polewali

ABSTRACT

IRWAN. L111 14 009 “MEGABENTOS DENSITY AND DIVERSITY BASED ON HABITAT CHARACTERISTICS OF CORAL REEF CONDITIONS ON POLEWALI ISLAND SPERMONDE ISLAND” Supervised by **Abdul Haris** as the main supervisor and **Andi Niartiningsih** as supervisor formembers,

Megabenthos which are basic living organisms above or below 1 cm in size. marine life, including attached, crawling and burrowing biota and has a role as a source of food for other organisms. This study aims to determine the density and diversity of megabenthos species and the relationship between the percentage of coral reef habitat cover and the density and diversity of megabenthos species on Polewali Island. Data collection was carried out on Polewali Island, Liukang Tuppabiring District, Pangkajene Islands. Megabenthos fauna data retrieval was carried out using the method *belt transect* by drawing a line using a scaled tape (*roll meter*) parallel to the coastline with a length of 30 m, with an observation area of 2.5 m to the left and right of the transect line. The method used in collecting data on coral reef habitat cover is UPT (*Underwater Photo Transect*) with a length of 30 meters by taking photos of the substrate with a frame size of 58 × 44 cm. The density of megabenthos in Polewali Island, station 1 is 0.711 Ind/m², station 2 is 0.593 Ind/m², and station 3 is 0.782 Ind/m². The types of megabenthos obtained are *Polycarpa* sp., *Rhopalaea morp blue*, *Rhopalaea morp yellow spot*, *Sabella* sp. and *Heteractis magnifica*. While the rare megabenthos were *Didemnum molle*, *Echinotrix calamaris*, *Banded coral shrimp*, *Diadema cytosum*, *Synapta maculate*, *Tridacna squamosa*, *Ophiothrix*, *Drupella* sp. and *Culcita novaguineae*. The most dominant type of megabenthos is *Polycarpa aurata*.

Keywords: Megabenthos, density, diversity, Polewali Island

RIWAYAT HIDUP



Irwan lahir pada tanggal 28 Maret 1996 di Bontocinde, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Mansyur dan Maintang. Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 220 Inpres Bontocinde pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 4 Takalar pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Takalar pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Hasanuddin. Penulis diterima masuk melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di bidang akademik menjadi asisten di mata kuliah seperti Dasar-dasar Selam. Penulis juga aktif di beberapa Organisasi diantaranya Marine Science Diving Club - Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) dan Korps Pecinta Alam - Universitas Hasanuddin (KORPALA-UH). Selain itu penulis juga memiliki pengalaman kerja sebagai TIM Survey Ekologi LIPI di Kabupaten Selayar pada tahun 2016 dan 2019.

Penulis melakukan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler Angkatan 99 di Kelurahan Karatuang, Kabupaten Bantaeng pada tahun 2018, menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Yayasan Makassar Sklia pada tahun 2017. Penulis melaksanakan penelitian dengan judul "Kepadatan dan Keanekaragaman Megabentos Berdasarkan Karakteristik Habitat Kondisi Terumbu Karang di Pulau Polewali Kepulauan Spermonde pada tahun 2019.

UCAPAN TERIMA KASIH



Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran **Allah SWT**, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat dan salam juga kita panjatkan kepada baginda nabi besar **Muhammad SAW** beserta keluarga dan seluruh sahabatnya yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua.

Penghormatan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta Mansyur dan Maintang yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan dukungan kepada penulis.

Keberhasilan dan kelancaran penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Aisjah Farhum, M.Si, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh stafnya.
2. Bapak Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si, selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sekaligus sebagai dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningih, MP. sebagai Penasehat Akademik sekaligus sebagai Pembimbing Pendamping yang telah mendampingi dan memperhatikan penulis mulai pada semester awal hingga selesai. Terima kasih telah menjadi Pembimbing Akademik yang peduli dan perhatian kepada anak bimbingannya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si, sebagai Pembimbing Utama yang telah menyarankan penelitian ini kepada penulis serta telah sabar membimbing penulis selama berjalannya penelitian dan memberikan nasehat yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini dan bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud, serta bapak Dr. Syafyudin Yusuf, ST.,M.Si sebagai Dosen Penguji yang telah mengarahkan penulis dalam penelitian ini dan sangat membantu dalam penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta motivasi dan teladan yang baik kepada penulis selama menjadi mahasiswa.


6. Kepada keluarga penulis Syamsu Marlin Dg Sitaba dan Sukiana Dg Kanang yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis dan sebagai orang tua selama di Makassar.
7. Kepada sahabat Andi Muh. Agung Pratama AR, Andi Tanri Abeng, BW Adnand Muhammad, Rafsanjani, Muh. Zuhrihal AM, Agnesia Triani, dan Cicilia Valensi Parrangan yang telah menemani, berproses, bercerita serta melakukan banyak hal bersama-sama selama menjadi bagian Walrus Abu-Abu.
8. Kepada Harits Toga Pratama, Ahmad Muhaimin L, Muh. Lutfi Sahriadi, Andi Tanri Abeng, Rafsanjani, Syahrul, Muhammad Faisal, Muh. Aqram Ramadhan, Indah Lestari, Andi Nurhalisa, Retnowati kawan-kawan *Pejuang S.Kel* yang telah menemani dan saling memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana kelautan.
9. Kepada Kak Rahmat Mawaleda, Andi Muh. Agung AR, Andi Tanri Abeng, Cicilia Valensi Parrangan, Ahmad Muhaimin L, Rafsanjani, Al Guntur Ravon Wira Fonza, Khusnul Khatimah, WIwi, Mirdayanti, Fathul Ash Shiddiegy DR, yang telah membantu saya selama melakukan penelitian.
10. Kepada keluarga besar Triton 14 (Ilmu Kelautan Angkatan 2014) yang telah menjadi saudara tak sedarah dengan semangat *Seombak Sejiwa* selama masa kuliah.
11. Kepada keluarga besar Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) yang telah menjadi tempat belajar yang menyenangkan selama penulis menjadi mahasiswa.
12. Kepada keluarga besar Korps Pecinta Alam Universitas Hasanuddin (KORPALA-UH) yang telah menjadi tempat belajar selama penulis menjadi mahasiswa.
13. Kepada teman-teman DIKDAS XXX KORPALA-UH yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, terima kasih banyak untuk berbagi canda dan tawa selama menjalani proses di Pendidikan dasar tetap "Survive With Korpala".
14. Kepada keluarga besar Nypah Indonesia yang telah menjadi kakak yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan studi.
15. Kepada teman-teman KKN Gelombang 99 UNHAS terima kasih untuk satu bulan ditempat itu ada banyak hal yang kita lewatkan bersama dan tak lupa penulis menyampaikan rasa syukur kepada keluarga dari Ibu Nasmiaty serta anak-anaknya yang menganggap penulis sebagai anak sendiri selama menjalani proses pengabdian di masyarakat.
16. Kepada Kak Fachril Muhajir S.Kel, Fahri Angriawan S.Kel, Hardin Lakota S.Kel, Kasman S.Kel yang senantiasa membantu selama kegiatan PKL di Yayasan Makassar Sklia.

17. Kepada Dian Fitria Salama, S.kel yang memberikan bantuan, semangat dan dukungan moril kepada penulis sejauh ini.

18. Dan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dan membantu yang tidak bisa saya sebutkan semuanya.

Penulis menyadari skripsi ini masih mempunyai kekurangan, semoga apa yang penulis sajikan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi setiap pembaca, khususnya bagi kami pribadi.

Penulis



Irwan

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik pada bulan Maret 2021 yang berjudul "**Kepadatan Dan Keanekaragaman Megabentos Berdasarkan Karakteristik Habitat Kondisi Terumbu Karang Di Pulau Polewali Kepulauan Spermonde**".

Salawat dan salam juga kita panjatkan kepada baginda nabi besar **Muhammad SAW** beserta keluarga dan seluruh sahabatnya yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua.

Penyelesaian skripsi ini disusun sebagai bentuk pertanggung jawaban tertulis dan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi rangkaian akademik dalam menyelesaikan program studi S1 untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini banyak mengalami kesulitan dan kekurangan yang disebabkan keterbatasan penulis. Namun dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa pikiran, dorongan moril dan bantuan materil, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Makassar, 13 Agustus 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Irwan'.

Irwan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Kepulauan Spermonde.....	3
B. Pulau Polewali	4
C. Terumbu Karang.....	5
D. Megabentos	6
E. Faktor Pembatas Megabentos	17
F. Indeks Ekologi	21
III. METODE PENELITIAN.....	24
A. Waktu dan Tempat	24
B. Alat dan Bahan	24
C. Prosedur Penelitian	24
D. Analisis Data.....	26
IV. HASIL.....	29
A. Gambaran umum lokasi	29

B. Parameter Oseanografi	30
C. Kondisi Terumbu Karang.....	30
D. Megabentos.....	32
E. Hubungan Kondisi Terumbu Karang dengan Kepadatan Terumbu karang dengan keanekaragaman Megabentos, dan Kepadatan dengan Keanekaragaman Megabentos.....	34
V. PEMBAHASAN	35
A. Kondisi Terumbu Karang.....	35
B. Komposisi Jenis dan Kepadatan Megabentos.....	36
C. Kondisi Oseanografi	38
D. Indeks Ekologi	39
E. Hubungan Kondisi Terumbu Karang dengan Kepadatan dan Keanekaragaman Megabentos.....	40
VI. SIMPULAN DAN SARAN	43
A. Simpulan.....	43
B. Saran.....	43
Daftar Pustaka.....	44
Lampiran.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Ocellata</i> , <i>H. pervivax</i> , <i>H. similis</i> , <i>Pearsonothuria graeffei</i> , <i>Stichopus chloronotus</i> , <i>S. borrens</i> , <i>S. berrmanni</i> , <i>S. monotuberculatus</i> , <i>S. noctivagus</i> , <i>S. pseudoborrens</i> , <i>S. vastus</i> , <i>Thelinota ananas</i> , <i>T. anax</i> , <i>T. rubralineata</i> , dan sebagainya (Arbi dan Sihaloho, 2017).....	8
Gambar 2. (a) Kima lubang (<i>Tridacna crosea</i>), (b) Kima besar (<i>Tridacna maxima</i>), (c) Kima Raksasa (<i>Tridacna gigas</i>), (d) <i>Hippopus hippopus</i> , (e) Kima sisik (<i>Tridacna squamosa</i>), (f) Kima selatan (<i>Tridacna derasa</i>) (Arbi dan Sihaloho, 2017).....	9
Gambar 3. <i>Trochus niloticus</i> (Arbi dan Sihaloho, 2017).....	10
Gambar 4. (a) <i>Panulirus argus</i> , (b) <i>Panulirus versicolor</i> , (c) <i>Panulirus gracilis</i> , (d) <i>Panulirus marginatus</i> , (e) <i>Panulirus homarus</i> , (f) <i>panulirus femoristriga</i> (https://id.m.wikipedia.org/wiki/Panulirus_versicolor).....	11
Gambar 5.(a) <i>Drupella cornus</i> , (b) <i>Drupella Ochrostoma</i> (www.Blodsystem.org), (c) <i>Drupella minuta</i> , (d) <i>Drupella rugosa</i> (www.animalbase.uni-goettingen.de/).....	12
Gambar 6. <i>Acanthaster planci</i> (https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Acanthaster).....	13
Gambar 7. (a) <i>Diedema setosum</i> , (b) <i>Echinothrix calamaris</i> , (c) <i>Mespilia globus</i> , (d) <i>Tripneustes gratilla</i> , (e) <i>Tripneustes ventricosus</i> , (f) <i>Lytechinus variegates</i> (Musfirah, 2018).....	14
Gambar 8. (a) Cipulatida, (b) Brisingida, (c) Notomyotida, (d) Paxillosida, (e) Spinulosida, (f) Valvatida (Fitriana, 2010).....	15
Gambar 9. (a) <i>Heteractis magnifica</i> , (b) <i>H. aurora</i> , (c) <i>H. Crispa</i> , (d) <i>Stichodactyla haddoni</i> (www.marinespecies.org/).....	16
Gambar 10. (a) <i>Didemnum molle</i> , (b) <i>Atrium robustum</i> , (c) <i>Polycarpa aurata</i> , (d) <i>Herdmania momus</i> (www.marinespecies.org/).....	16
Gambar 11. Cacing Laut Jenis <i>Sabella pavonina</i> dan <i>Spirobranchus giganteus</i> (www.marinespecies.org/).....	17
Gambar 12. Peta Lokasi Penelitian.....	24
Gambar 13. Tutupan karang hidup setiap stasiun pengamatan.....	31
Gambar 14. Tutupan karang mati setiap stasiun pengamatan.....	31
Gambar 15. Kepadatan Megabentos setiap stasiun pengamatan.....	33
Gambar 16. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Megabentos pada setiap stasiun pengamatan.....	33
Gambar 17. Analisis PCA (Principal Component Analysis) hubungan antara kondisi terumbu karang dan parameter oseanografi terhadap kepadatan dan keanekaragaman Megabentos.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Kategori indeks keanekaragaman (H').....	22
Tabel 2 . Kategori indeks keseragaman (E).....	22
Tabel 3 . Kategori indeks dominansi (C)	23
Tabel 4 . Parameter Oseanografi Perairan	30
Tabel 5 . jenis megabentos pada setiap stasiun pengamatan	32

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati yang paling produktif dan paling kaya yaitu terumbu karang sebagai ekosistem yang memiliki peran sangat penting bagi kelangsungan hidup biota laut (Oktarina *et al.*, 2014). Ekosistem terumbu karang merupakan habitat bagi ribuan biota, baik sementara maupun menetap sepanjang hidupnya. Terumbu karang memiliki struktur fisik yang rumit, bercabang-cabang dan bergua-gua membuat ekosistem ini menarik bagi banyak jenis biota laut baik flora dan fauna. Salah satu biota yang hidup pada ekosistem terumbu karang yaitu megabentos (Tuhumena *et al.*, 2013).

Terumbu karang sebagai ekosistem yang kompleks menjadikannya sebagai habitat yang dihuni oleh beragam organisme seperti organisme bentik yang umumnya dijumpai dari kelompok Echinodermata, Crustacea, dan Mollusca. Kehadiran fauna bentik sebagai salah satu penyusun ekosistem terumbu karang tentunya dapat memberikan informasi mengenai tingkat kestabilan dari ekosistem terumbu karang (Ilham *et al.*, 2017).

Kerusakan habitat di Spermonde diakibatkan pemanfaatan sumber daya laut yang open access dengan pemanfaatan berlebih. Hasil penelitian Hasrun (2017) bahwa udang karang di Kepulauan Spermonde status perikanan tergolong *fullyexploited* yaitu stok sumberdaya udang karang telah tereksploitasi. Di Kepulauan Spermonde, pemanfaatan kima telah berlangsung lama oleh nelayan lokal (Litaay *et al.*, 2006; Susiana *et al.*, 2014). Pemanfaatan tidak terkendali oleh nelayan telah berdampak pada kelangkaan populasi kima di alam (Niartiningsih *et al.*, 2013). Kemudian Penelitian Ilham *et al.*, (2017) tidak menemukan teripang pada stasiun penelitiannya di Pulau Barrang Lompo dan Bone Batang mengindikasikan bahwa pernah terjadi penangkapan berlebih terhadap organisme tersebut. Setyastuti (2015) Sulawesi Selatan tepatnya di Kepulauan Spermonde, teripang telah mulai menjadi komoditas perdagangan sejak 1720.

Salah satu biota yang hidup pada ekosistem terumbu karang megabentos (Tuhumena *et al.*, 2013). Megabentos merupakan organisme yang berukuran lebih dari 1 cm yang hidup di atas atau di dalam dasar laut, meliputi biota menempel, merayap dan meliang serta memiliki peran sebagai sumber bahan makanan bagi organisme yang lain. Megabentos dijadikan sebagai indikator pemantauan kondisi kesehatan karang sehingga dibagi menjadi tiga kelompok besar berdasarkan manfaatnya bagi manusia dan ekosistem terumbu karang (COREMAP LIPI, 2014).

Pulau Polewali merupakan pulau dekat dengan daratan persisir Kecamatan Pangkajenne dan Kecamatan Bungoro, aktifitas penduduk bermata pencarian dominan

nelayan. Berdasarkan penelitian Jalil *et al.* (2020) kondisi perairan Spermonde Kabupaten Pangkep memiliki rata-rata terumbu di setiap pulau. Adanya kegiatan tersebut dapat menimbulkan dampak bagi biota-biota yang berasosiasi dan terhadap kondisi ekosistem terumbu karang yang ada di Perairan Pulau Polewali. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlunya dilakukan penelitian mengenai kepadatan dan keanekaragaman megabentos pada ekosistem terumbu karang dan hubungan persentase tutupan karang dengan kepadatan dan keanekaragaman megabentos yang terdapat di Pulau Polewali.

B. Tujuan dan Kegunaan

1. Untuk mengetahui kepadatan dan keanekaragaman jenis megabentos
2. Untuk mengetahui hubungan persentase tutupan habitat terumbu karang (Karang hidup, rubble, karang mati) dengan kepadatan dan keanekaragaman jenis megabentos di Pulau Polewali.

Penelitian ini akan berguna untuk memberikan informasi mengenai kepadatan megabentos berdasarkan karakteristik habitat terumbu karang dan menjadi landasan akademis untuk pengelola sumberdaya yang berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kepulauan Spermonde

Kepulauan Spermonde yang terletak di Selat Makassar tepatnya di sebelah Barat Sulawesi Selatan yang meliputi Kota Makassar, Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep. Spermonde memiliki sebaran terumbu karang yang cukup luas dan beragam. Jumlah pulau-pulainya sekitar 120 pulau dengan luas sekitar 150 km² (Moka, 1995). Permasalahannya sekarang ini adalah potensi tersebut banyak mengalami kerusakan akibat pemanfaatan yang tidak terkendali oleh manusia/masyarakat yang ada disekitarnya (Rauf & Yusuf, 2004). Hasil monitoring kondisi ekosistem khususnya terumbu karang ditemukan kondisi sangat bagus hanya tersesia 2%, kondisi bagus 19,24%, kondisi sedang 63,38%, dan kondisi rusak 15,38%, (Faizal, 2009; DKP, 2008). Salah satu penyebab kerusakan karang di Kepulauan Spermonde adalah peningkatan jumlah limbah domestik dan industri (Jompa, 1996; Edinger *et al.*, 2000) berupa bahan organik dan sedimentasi. Gejala eutrofikasi atau tingkat kesuburan tinggi di Spermonde telah teridentifikasi sejak 10 tahun. Edinger *et al.* (2000) mengemukakan bahwa di beberapa pulau, ada korelasi tingkat kerusakan karang dan penutupan makroalga dengan tingginya konsentrasi nutrient pada kedalaman 3 m. Selain itu, aktivitas pemanfaatan terumbu karang sebagai penyebab utama terjadinya kerusakan terumbu karang di Kepulauan Spermonde adalah penangkapan ikan-ikan karang dengan menggunakan bahan peledak (bom), bius atau bahan kimia beracun (potassium sianida), linggis (mini muroami) dan pengambilan karang untuk bahan bangunan serta untuk komersial (eksport) (Rauf & Yusuf, 2004).

Beberapa biota invertebrata lain yang hidup berasosiasi dengan ekosistem terumbu karang ataupun padang lamun diantaranya kelompok moluska, sponge, Echinodermata, karang lunak dan ascidians. Moluska merupakan kelompok terdua terbanyak dalam hal keragaman jenis setelah insekta. Meskipun telah banyak dilakukan penelitian tentang moluska di Kawasan Spermonde, belum ada data yang valid tentang keragaman kelompok ini. Salah satu penyebabnya yakni informasi tentang kelompok ini belum didokumentasikan dengan baik. Litaay (2006) mencatat lebih dari 130 jenis moluska di perdagangkan di Makassar pada tahun 1995 sebagai souvenir, dimana mayoritasnya berasal dari Kawasan Spermonde. Diperkirakan jumlah jenis yang diperdagangkan saat ini menurun.

Populasi alami moluska ekonomis penting yang telah dilindungi seperti kima raksasa (*Tridacna*) dan lola (*Trochus*) menunjukkan nilai yang sangat rendah pada semua lokasi penelitian. Hasil survei tahun 2002 menunjukkan bahwa kima yang ditemukan, terutama

pada di daerah reef crest, dalam mayoritas berukuran kecil (10 cm), sedangkan beberapa ekor kima raksasa yang berukuran >30 cm ditemukan pada daerah yang relatif agak dalam. Fenomena ini utamanya berhubungan dengan masih tingginya aktifitas pengumpulan kima oleh masyarakat setempat baik untuk konsumsi maupun komersil pada kebanyakan pulau dalam daerah ini. Populasi kima mungkin akan terus berkurang hingga tingkat kritis jika tidak dilakukan usaha perlindungan. Penelitian Susiana *et al.* (2014) terdapat lima jenis kima yang tercatat di Kepulauan Spermonde, yakni *Tridacna crocea*, *T. maxima*, *T. squamosa*, *T. derasa*, dan *Hippopus hippopus*. Jenis kima yang melekat pada batuan karang (karang batu) yakni *T. crocea*, *T. squamosa* dan *T. maxima* masih memiliki kelimpahan dan kepadatan individu yang tertinggi. Sedangkan jenis kima lainnya yang tidak melekat pada substrat memiliki kepadatan individu atau populasi yang rendah. Kepadatan kima pada habitat reef flat lebih besar dibanding pada *reef slope*.

Karang lunak (*soft coral*) merupakan sumberdaya laut penting lain di kawasan Spermonde. Haris (2006) melaporkan jenis karang lunak yang umum ditemukan di kawasan ini adalah *Sinularia*, *Lobophytum*, *Sarcophyton*, *Cladiella*, *Junceella*, *Nephtea*, *Xenia*, dan *Isis*, sedangkan karang lunak yang memiliki nilai ekonomis karena mengandung senyawa bioaktif antara lain: *Junceella fragilis*, *Sarcophyton troceliphorum*, *Sinularia polydactyla*, *Sarcophyton glaucum*, *Sinularia fleksibili*, dan *Isis hippuris*. Minimnya informasi tentang kelompok ini memerlukan kajian lanjutan untuk memperkaya informasi keanekaragaman biota kawasan ini.

Ascidians merupakan kelompok organisme penting lain yang hidup berasosiasi dengan terumbu karang atau ekosistem lain. Kelompok ini merupakan kandidat ekonomis penting setelah diketahui beberapa memiliki aktifitas antiviral. Diperkirakan terdapat sekitar 35 jenis ascidians di Kawasan Spermonde (Gittenber, 2006 www//ascidians.com).

B. Pulau Polewali

Pulau Polewali masuk dalam Desa Mattiro Labangeng Kabupaten Pangkep secara geografis terletak antara 04°48"13.2"- 04°50"53.9" LS dan 119°23"45.0"- 119°26"38.3" BT. Desa ini secara administrasi termasuk dalam wilayah Kecamatan Liukang Tupabbiring Utara, Kabupaten Pangkep, Propinsi Sulawesi Selatan. Desa ini terdiri dari dua pulau, yakni Pulau Laiya dan Pulau Polewali, dimana kedua pulau ini semua berpenghuni. Desa Mattiro Labangeng memiliki batas-batas wilayah yakni sebelah utara berbatasan dengan Desa Mattiro Ulang, sebelah barat berbatasan dengan Desa Mattiro Dolangeng, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Mattiro Bulu dan sebelah timur berbatasan dengan pesisir ibukota Kabupaten Pangkep, Pulau Polewali memiliki luas 1.28 ha dan luas paparan terumbu 2.04 ha (Salim, 2011). Pulau Polewali memiliki jumlah

penduduk 164 jiwa (Latumahina, *et al.*, 2019). Pulau Polewali merupakan pulau dekat dengan daratan pesisir Kecamatan Pangkajene dan Kecamatan Bungoro, aktifitas penduduk bermata pencarian dominan nelayan. Berdasarkan penelitian Jalil, *et al.*, (2020) kondisi perairan Spermonde Kabupaten Pangkep memiliki rata-ran terumbu di setiap pulau. Selain di pulau, dijumpai adanya dangkalan terumbu (taka) yang tersebar antara kedalaman 10 – 40 m Kedalaman taka tersebut berkisar antara 0 – 1 m saat air surut terendah (LWS). Pulau – pulau memiliki kedalaman yang relatif landai dan dataran reef plat (rata-ran terumbu) berupa hamparan pasir yang ditumbuhi oleh lamun maupun karang yang memanjang dari Utara ke Selatan. Terkhusus untuk pulau polewali, hasil penelitian yang dilakukan di bulan juni dan juli suhu 29°C, salinitas 35 PPT, Ph 7,09 – 7,14 dan kondisi kadar Nitrat sebesar 0,056 mg/l.

Menurut COREMAP (2010) Pulau Polewali memiliki pantai berpasir putih dan merupakan tempat singgah para nelayan. Lebar rata-ran terumbu sekitar 300 m ke arah laut dengan perairan yang cukup jernih. Pertumbuhan karang mulai ditemukan pada kedalaman 1-2 m tutupan karang yang cukup padat, didominasi oleh jenis *Porites cylindrica*. Pengamatan karang dilakukan pada kedalaman 6-7 m. Lereng terumbu memiliki kemiringan sekitar 45° dengan substrat terdiri dari pasir dan patahan karang mati. Kondisi substrat yang labil menyebabkan banyak koloni karang yang dijumpai terjatuh atau terbalik ke tempat yang lebih dalam. Pada kedalaman di atas 4 m, karang tumbuh secara berkelompok. Pertumbuhan karang bercabang pada kedalaman 5 m didominasi oleh *Porites cylindrica*, sedangkan pertumbuhan karang lembaran (*foliosa*) didominasi oleh *Echinopora sp.* Dari hasil transek diperoleh persentase tutupan karang hidup sebesar 59,06 % Kondisi karang seperti ini dapat dikategorikan "baik". Megabentos di Perairan Liukang Tupabiring rata – rata individu/transek yaitu *Coral Mushroom* 142 individu, *Diadema setosum* 30 individu, *Drupella cornus* 5 individu, *Large giant clam* 1,5 individu, *small giant clam* 2 individu, *Large holoturian* 1 individu, *Pencil sea urchin* 5,5 individu, dan *Trochus niloticus* 3 individu.

C. Terumbu Karang

Luas terumbu karang Indonesia mencapai 39.583 km² atau sekitar 45,7% dari total 86.503 km² luas terumbu di wilayah segi tiga karang dengan puncak keanekaragaman hayati tertinggi antara lain 590 spesies karang batu dan 2.200 spesies ikan karang. Namun dilaporkan bahwa dari kombinasi ancaman lokal dan akibat perubahan suhu dan bleaching, hampir 45% terumbu karang Indonesia berada dalam ancaman tinggi sampai sangat tinggi (Huffard *et al.*, 2012).

Terumbu karang adalah sekumpulan hewan karang yang bersimbiosis dengan sejenis tumbuhan alga yang disebut zooxanthellae. Terumbu karang termasuk dalam jenis filum Cnidaria kelas Anthozoa yang memiliki tentakel. Terumbu karang secara umum dapat dinisbatkan kepada struktur fisik kapur beserta ekosistem yang menyertainya yang secara aktif membentuk sedimen kalsium karbonat akibat aktivitas biologi (biogenik) yang berlangsung dibawah permukaan laut (Castro & Huber, 2005).

Keanekaragaman hayati yang paling produktif dan paling kaya yaitu terumbu karang sebagai ekosistem yang memiliki peran sangat penting bagi kelangsungan hidup biota laut (Oktarina *et al.*, 2014). Ekosistem terumbu karang merupakan habitat bagi ribuan biota, baik sementara maupun menetap sepanjang hidupnya.

Gangguan eksternal pada ekosistem terumbu karang dapat terjadi secara alami ataupun karena aktifitas manusia yang menimbulkan perubahan fisik maupun ekologis. Perubahan ekologis dapat terlihat dari perubahan komposisi biota yang berasosiasi di dalamnya. Salah satu kelompok biota yang berasosiasi dengan terumbu karang adalah Megabentos (Satyawan & Atriningrum, 2019). Gangguan eksternal baik yang terjadi secara alami ataupun karena aktifitas manusia akan menimbulkan perubahan pada kondisi ekosistem terumbu karang. Perubahan yang terjadi tidak hanya bisa dilihat dari perubahan fisik terumbu karang itu sendiri namun juga bisa dilihat secara ekologis, terutama dari biota yang berasosiasi dengan terumbu karang. Faktor ekologis yang berpengaruh terhadap pemulihan atau kerusakan terumbu karang adalah keseimbangan biologi dan keanekaragaman dalam ekosistem terumbu karang, seperti sistem rantai makanan dari predator dan mangsa serta grazer yang berasosiasi dan berperan penting dalam membentuk struktur terumbu karang, (Castro & Huber, 2005).

D. Megabentos

Salah satu biota yang hidup pada ekosistem terumbu karang megabentos (Tuhumena *et al.*, 2013). Megabentos merupakan organisme yang berukuran lebih dari 1 cm yang hidup di atas atau di dalam dasar laut, meliputi biota menempel, merayap dan meliang serta memiliki peran sebagai sumber bahan makanan bagi organisme yang lain. Megabentos terdiri dari beberapa organisme seperti teripang, kima, lobster, lola, bintang laut berduri, siput drupella, bulu babi, dan bintang laut biru (COREMAP LIPI, 2014).

Pergerakan megabentos sangat terbatas dan relatif menetap pada substrat sehingga kelompok organisme ini menjadi lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan perairan. Perubahan kondisi dan komposisi substrat terumbu karang akan memicu perubahan pada komposisi megabentos sehingga sering digunakan sebagai bioindikator untuk menentukan kondisi ekosistem terumbu karang.

Megabentos dijadikan sebagai indikator pemantauan kondisi kesehatan karang sehingga dibagi menjadi tiga kelompok besar berdasarkan manfaatnya bagi manusia dan ekosistem terumbu karang yaitu echinodermata, moluska dan krustasea. Kelompok pertama, megabentos yang dimanfaatkan oleh manusia yaitu teripang, kima, lobster dan lola. Kelompok kedua yaitu fauna megabentos yang bersifat merugikan terhadap terumbu karang yaitu bintang laut berduri dan siput drupella. Kedua jenis ini memakan polip karang dan koloni karang sehingga populasi hewan ini dapat menyebabkan kerusakan karang yang cukup ekstensif. Sedangkan kelompok ketiga yaitu bulu babi dan bintang laut biru dapat hidup berdampingan dengan terumbu karang tanpa menimbulkan kerugian, tetapi dengan meningkatnya populasi bulu babi akan mempengaruhi terumbu karang yang dapat mengakibatkan kematian karang muda (COREMAP LIPI, 2014).

Arbi dan Sihalo (2017) mengatakan kehadiran kelompok megabentos bernilai ekonomis mengindikasikan bahwa karang di lokasi tersebut masih sehat, atau walaupun karang telah mengalami kerusakan, kondisi lingkungan cukup mendukung kehidupannya. Sebaliknya, ketidakhadiran kelompok tersebut tidak selalu disebabkan oleh kondisi kesehatan karang atau kondisi lingkungan karena ada faktor lain yang juga berperan, yaitu perburuan oleh nelayan untuk dikonsumsi atau sebagai biota hias. Berikut penjelasan masing – masing megabentos yang menjadi target pemantauan kondisi terumbu karang (Arbi & Sihalo, 2017):

1. Teripang (Holothuroidea)

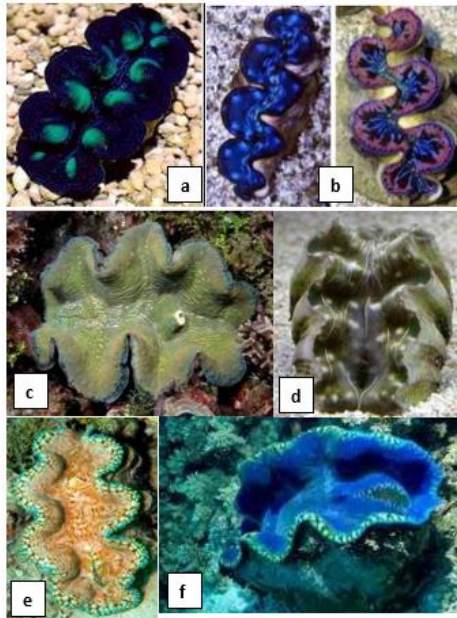
Teripang berasal dari ordo Aspidochirotidae. Ordo ini memiliki bentuk tubuh silindris atau seperti sosis dan tidak memiliki lengan (Samyn, 2003). Teripang bisa ditemukan dari zona intertidal sampai laut dalam. Habitat dapat berupa pasir, padang lamun, dan terumbu karang. Teripang merupakan komponen penting dalam rantai makanan (*food chain*) sebagai deposit dan pemakan suspense (Darsono, 2002). Indonesia merupakan negara penghasil teripang yang terbesar di dunia (Tuwo, 2004). Segala macam teripang biasanya menjadi petunjuk tentang kondisi perairan dan tekanan antropogenik. Teripang adalah komoditi perikanan yang diperdagangkan secara internasional, dan eksploitasinya telah berlangsung sejak ratusan tahun.



Gambar 1. *Ocellata*, *H. pervivax*, *H. similis*, *Pearsonothuria graeffei*, *Stichopus chloronotus*, *S. borrens*, *S. berrmanni*, *S. monotuberculatus*, *S. noctivagus*, *S. pseudoborrens*, *S. vastus*, *Thelinota ananas*, *T. anax*, *T. rubralineata*, dan sebagainya (Arbi dan Sihalo, 2017).

2. Kerang Kima (Tridacninae)

Kerang kima termasuk dalam kelas Bivalvia (*Pelechypoda*), yaitu sebuah kelompok hewan bertubuh lunak yang dilindungi oleh sepasang cangkang. Ukuran kerang kima bervariasi dari yang kurang dari 10 cm (usia dewasa) hingga lebih dari 1 m, tergantung dari jenisnya. Bagian luar cangkang ada yang berwarna putih dengan corak orange, ada pula yang berwarna krem atau cokelat, dan seringkali ditutupi oleh algae. Pola warna tersebut terbentuk karena adanya simbiosis antara kerang kima dengan zooxanthella, identik seperti yang terjadi pada karang. Zooxanthella berperan dalam menyumbang sebagian nutrisi yang dibutuhkan oleh kerang kima. Kerang kima biasanya jarang ditemukan berada di habitat dengan perairan yang keruh, dan sebaliknya relatif mudah ditemukan di perairan yang jernih. Beberapa spesies kerang kima hidup di substrat yang berupa batu dengan cara mengebor dan melekat pada substrat keras tersebut (misalnya *Tridacna crocea* atau *Tridacna maxima*). Beberapa spesies kerang kima lainnya ditemukan melekat kurang kuat di sela-sela karang bercabang dengan semacam rambut yang disebut byssus (misalnya *Tridacna squamosa* atau *Tridacna gigas*). Sedangkan beberapa spesies kerang kima lainnya hidup di atas substrat berpasir dan tidak melekat pada substrat (misalnya *Hippopus hippopus* atau *Hippopus porcellanus*). Keberadaan kima memiliki tingkat keterancaman yang cukup tinggi karena selain keberadaannya terutama di perairan dangkal yang mudah dijangkau, juga karena tingginya pengambilan oleh nelayan. Kima memiliki nilai ekonomis tinggi, karena daging dan cangkangnya dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan (Arbi & Sihalo, 2017).



Gambar 2. (a) Kima lubang (*Tridacna crosea*), (b) Kima besar (*Tridacna maxima*), (c) Kima Raksasa (*Tridacna gigas*), (d) *Hippopus hippopus*, (e) Kima sisik (*Tridacna squamosa*), (f) Kima selatan (*Tridacna derasa*) (Arbi dan Sihalo, 2017).

3. Keong Trokha (Trochidae)

Keong trokha secara umum berbentuk kerucut terbalik di mana bagian punggung yang terletak di atas merupakan bagian yang runcing. Ukuran tubuh kelompok keong trokha bervariasi dari yang berukuran kecil (kurang dari 1 cm) hingga yang berukuran sedang (lebih dari 20 cm). Cangkang memiliki warna dasar putih krem dengan beberapa variasi corak warna yang tersebar secara konsisten di bagian luar permukaan cangkang. Umumnya bagian luar permukaan luar cangkang tertutup oleh makroalgae dan mikroalgae sehingga menutupi hampir seluruh permukaan luar cangkang. Keong trokha sulit ditemukan karena biasanya hidup menyembunyikan diri di balik karang pada siang hari. Hal ini sesuai dengan sifat hidupnya yang lebih aktif pada malam hari atau nokturnal. Jenis keong ini biasanya hidup di antara patahan karang, karang mati dan celah karang pada terumbu karang daerah intertidal sampai subtidal dangkal (Arbi, 2009). Kondisi perairan yang keruh dan karang yang tumbuh umumnya bukan merupakan jenis karang yang ideal sebagai tempat persembunyian keong tersebut diduga berperan terhadap minimnya jumlah keong trokha yang dapat ditemukan di dalam transek. Faktor lain yang menyebabkan sulitnya menemukan biota ini adalah aktivitas penangkapan oleh nelayan. Nelayan biasanya menjadikan biota ini sebagai salah satu target tangkapan sampingan nelayan karena memiliki harga daging maupun cangkang yang cukup mahal (Arbi & Silaholo, 2017).



Gambar 3. *Trochus niloticus* (Arbi dan Sihaloho, 2017)

Keong trokha terdiri dari berbagai macam genus, yaitu: *Alcyona*, *Agagus*, *Calliotrochus*, *Calthalotia*, *Cantharidella*, *Cantharidoscops*, *Cantharidus*, *Clelandella*, *Gibbula*, *Jujubinus*, *Kanekotrochus*, *Komaitrochus*, *Nanula*, *Odontotrochus*, *Oxysteles*, *Phasianotrochus*, *Phorcus*, *Colummbonella*, *Enida*, *Labio*, *Omphalomargarites*, *Umbotrochus*, *Pictodiloma*, *Priotrochus*, *Prothalotia*, *Pseudotalopia*, *Thalotia*, *Tosatrochus*, *Aphanotrochus*, *Caragolus*, *Elenchus*, *Gibbulastra*, *Korenia*, *Mawhero*, *Micrelenchus*, *Neptheusa*, *Osilinus*, *Plumbelenchus*, *Scrobiculinus*, *Steromphala*, *Stigosella*, *Trochinella*, *Trochocochlea*, *Chlorodiloma*, *Chrysostoma*, *Latona*, *Broderipia*, *Clydonochilus*, *Fossarina*, *Minopa*, dan masih banyak lagi. Sedangkan dua genus yang paling umum dan memiliki ukuran tubuh paling besar adalah *Trochus* dan *Tectus*.

4. Lobster

Lobster mempunyai bentuk yang lebih besar dibanding dengan udang niaga lainnya. Udang ini mempunyai bentuk badan memanjang, silindris, kepala besar ditutupi karapas berbentuk silindris, keras, tebal dan bergerigi serta memiliki capit (chela) besar yang pinggirnya bergerigi tajam, berfungsi untuk meyobek dan menghancurkan makanan. Warna karapas udang lobster bervariasi tergantung dari jenisnya. Ciri yang paling menonjol dari udang lobster adalah adanya sepasang antena yang berukuran panjang, seringkali panjangnya mencapai tiga atau empat kali panjang tubuh, bahkan lebih. Lobster hidup pada perairan terumbu karang mulai dari daerah yang dangkal sampai yang dalam. Lobster biasanya sulit ditemukan karena beberapa hal yang berkaitan dengan sifat ekologiannya. Pertama, lobster bersifat nokturnal atau aktif di malam hari, sedangkan pengamatan dilakukan di siang hari. Kedua, lobster umumnya hidup di perairan yang relatif jernih dengan masa air yang dinamis. Ketiga, lobster lebih menyukai

hidup di tebing atau karang berbentuk boulder sebagai tempat persembunyiannya. Nilai penting: Lobster semakin jarang ditemukan karena permintaan komoditas tersebut cukup tinggi. Permintaan lobster terus meningkat sehingga nelayan terus berupaya menangkap lobster dari alam (Setyono, 2006).



Gambar 4. (a) *Panulirus argus*, (b) *Panulirus versicolor*, (c) *Panulirus gracilis*, (d) *Panulirus marginatus*, (e) *Panulirus homarus*, (f) *Panulirus femoristriga* (https://id.m.wikipedia.org/wiki/Panulirus_versicolor)

Di Indonesia dikenal ada 6 jenis udang karang dari marga yaitu: *Panulirus homarus*, *Panulirus longipes*, *Panulirus ornatus*, *Panulirus penicillatus*, *Panulirus polyphagus* dan *Panulirus versicolor*. Udang karang mempunyai sebaran yang berbeda dan mendiami habitat yang berbeda.

5. Siput Pemakan Polip Karang (*Drupella* spp.)

Siput pemakan karang *Drupella* spp. secara umum memiliki bentuk dasar oval. Ukuran tubuh kelompok siput *Drupella* spp. tidak banyak bervariasi, yaitu dengan ukuran antara 1 – 3 cm, kebanyakan berukuran kurang dari 2 cm. Cangkang memiliki warna dasar coklat kehitaman dengan beberapa variasi corak garis warna yang tersebar secara konsisten di bagian luar permukaan cangkang. Umumnya bagian luar permukaan luar cangkang tertutup oleh makroalgae dan mikroalgae sehingga menutupi hampir seluruh permukaan luar cangkang. Beberapa jenis memiliki ornamen cangkang berupa duri atau tonjolan yang tersebar secara teratur pada permukaan luar cangkang. *Drupella* spp. merupakan kelompok siput yang memiliki kebiasaan memakan polip karang, terutama pada karang bercabang (terutama dari kelompok *Acropora* dan *Pocillopora*) maupun karang masif (kelompok *Porites*) (Arbi, 2009). Namun demikian, terlihat siput ini juga memakan polip karang pada jenis karang dengan tipe pertumbuhan karang

submasif maupun karang daun. Kadang, siput ini juga memakan mikroalgae yang tumbuh di atas substrat keras. Dalam jumlah sedikit kelompok siput ini memang tidak membawa dampak yang signifikan terhadap kondisi karang, namun jika pada kondisi terjadi ledakan populasi (*outbreaks*) siput ini bisa berakibat fatal bagi kerusakan karang. Tingginya populasi siput *Drupella* di suatu lokasi kemungkinan juga terkait dengan over fishing di lokasi tersebut. Beberapa kelompok ikan (*triggerfish*, *porcupinefish*, *wrasses*, *snappers* dan *emperor breams*) merupakan predator alami bagi siput parasit *Drupella* spp, namun jumlahnya di alam semakin menurun karena penangkapan berlebih (Arbi & Silaholo, 2017).



Gambar 5.(a) *Drupella cornus*, (b) *Drupella ochrostoma* (www.Blodsystem.org), (c) *Drupella minuta*, (d) *Drupella rugosa* (www.animalbase.uni-goettingen.de/)

Siput pemakan polip karang *Drupella* terdiri dari enam jenis, yaitu *Drupella cornus*, *Drupella eburnea*, *Drupella fragum*, *Drupella margariticola*, *Drupella minuta* dan *Drupella rugosa*. Semua jenis siput pemakan polip karang tersebut dapat ditemukan di Indonesia, namun yang paling umum diketahui sebagai pemakan polip karang adalah *Drupella cornus* dan *Drupella rugosa*.

6. Bintang Laut Bermahkota Duri (*Acanthaster planci*)

Acanthaster planci merupakan bintang laut yang memiliki banyak lengan dan pada setiap lengan maupun pada lempeng tubuhnya diselubungi oleh duri beracun. *Acanthaster planci* hidup di daerah terumbu karang, mengikuti pola distribusi karang sebagai makanannya, dan kehidupannya sangat tergantung pada pertumbuhan karang atau di bawah bongkahan karang mati dengan preferensi makanan berupa mikroalgae. Juvenil bintang laut ini bersembunyi di celah-celah karang. Ikan buntal dan triggerfish serta triton terompet dikenal sebagai pemangsa bintang laut ini, dan juga udang kecil jenis *Hymenocera picta* yang memangsa juvenile bintang laut ini. Bintang laut jenis ini memangsa polip pada terumbu karang, terutama karang yang bercabang atau berbentuk seperti meja, seperti jenis-jenis *Acropora*. Jika populasi jenis ini sangat padat,

mereka akan memakan karang siang dan malam. Hal tersebut mengakibatkan ancaman bagi karang hidup. Pada kondisi yang tertekan, *Acanthaster planci* akan mempercepat proses pematangan gonad dan segera melakukan pemijahan dengan mengeluarkan telur dalam jumlah besar (Setyastuti, 2010). Di samping itu, bintang laut bermahkota duri dapat meregenerasi diri menjadi individu baru yang utuh dari potongan tubuh karena tercabik. Spesies ini juga diketahui memiliki umur larva planktonik yang relatif lama yang memungkinkan untuk menyebar luas ke seluruh dunia mengikuti pola arus. Dengan kata lain, walaupun pada suatu lokasi tidak ditemukan bintang laut bermahkota duri ini, bukan berarti bebas dari ancaman pemangsaan. Bisa jadi, pada lain waktu arus membawa larva *Acanthaster planci* ke tempat tersebut karena perairan laut di seluruh dunia terkoneksi satu sama lain. Dan akhirnya pemakan polip karang ini akan tumbuh dan berkembang biak setelah menemukan habitat yang cocok. Disisi lain, tidak adanya predator alaminya juga menjadi faktor yang layak dikhawatirkan. Siput *Charonia tritonis* atau triton dan *Casis cornuta* atau siput kepala kambing merupakan predator alami dari *Acanthaster planci*.



Gambar 6. *Acanthaster planci* (<https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Acanthaster>)

7. Bulu babi (Echinoidea)

Bulu babi atau landak laut adalah sebutan umum untuk anggota kelas Echinoidea (filum Ekhinodermata) yang umum jumpai di wilayah laut Indonesia dengan penyebaran yang luas, mulai perairan laut tropis hingga laut di daerah kutub dan ditemukan mulai daerah pasang-surut hingga kedalaman 5000 meter (Follo & Fautin, 2001 dalam Vimono, 2007). Bulu babi merupakan anggota kelas Echinoidea (filum Ekhinodermata) yang memiliki duri diseluruh permukaan tubuhnya. Bulu babi menempati berbagai habitat di laut kecuali pada estuaria. Bulu babi dapat ditemukan di padang lamun, di bebatuan, di terumbu karang dan substrat pasir, baik di pasir di laut dangkal maupun di laut dalam. Bulu babi merupakan bagian dari ekosistem terumbu karang dan memiliki peran sebagai grazer. Bulu babi terutama jenis *Diadema setosum* yang ditemukan dalam

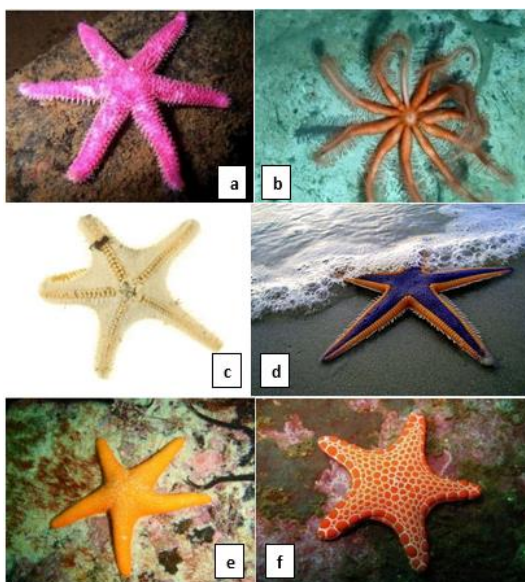
jumlah banyak pada suatu ekosistem terumbu karang menunjukkan bahwa karang di wilayah tersebut dalam kondisi tidak sehat. Kehadiran bulu babi dalam jumlah besar mengindikasikan karang yang tidak sehat (Vimono, 2007). *Diadema setosum* memakan algae yang tumbuh pada karang yang telah mati. Bulu babi secara umum merupakan grazer (*algae feeder*). Kehadiran bulu babi pada dasarnya berperan dalam membersihkan algae di ekosistem terumbu karang, sehingga memungkinkan karang untuk tumbuh setelah substrat dibersihkan. Pada lokasi yang terumbu karang yang telah mengalami kerusakan tetapi tidak terdapat bulu babi umumnya banyak ditumbuhi oleh algae. Berbeda kondisinya jika di lokasi tersebut banyak terdapat bulu babi, pertumbuhan algae akan dikontrol sehingga kesempatan karang untuk melakukan pemulihan (*recruitment*) lebih tinggi. Bulu babi merupakan biota dengan potensi nilai ekonomi yang tinggi terutama di luar negeri seperti Jepang.



Gambar 7. (a) *Diadema setosum*, (b) *Echinothrix calamaris*, (c) *Mespilia globus*, (d) *Tripneustes gratilla*, (e) *Tripneustes ventricosus*, (f) *Lytechinus variegatus* (Musfirah, 2018)

8. Bintang Laut (Asteroidea)

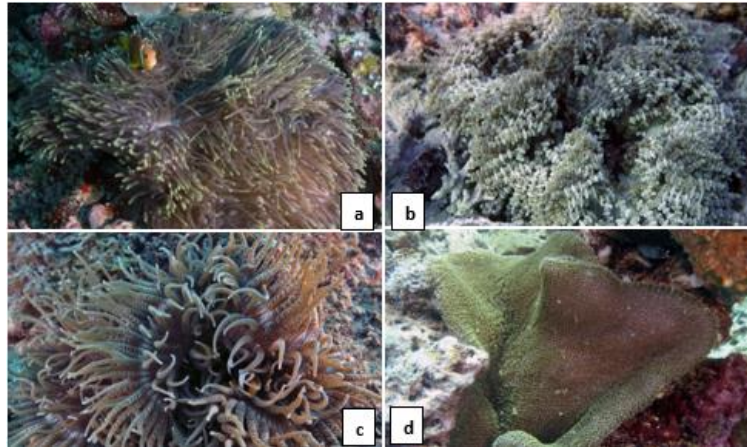
Bintang laut mempunyai kulit yang di tutupi oleh duri -duri halus sehingga tergolong kedalam filum Echinodermata (echinos = duri, derma = kulit). Seringkali bintang laut ditemukan mempunyai lima lengan, kadang juga terlihat hanya empat bahkan enam lengan. Jika salah satu lengan terputus maka lengan baru akan terbentuk. Hewan ini sering ditemukan hidup dalam kelompok kecil dengan membenamkan diri di dalam pasir. Keberadaan hewan ini sangat penting sebagai elemen penyusun terumbu karang, pembersih pantai dari material organik sehingga merupakan salah satu bioindicator laut yang masih bersih (Fitriana, 2010).



Gambar 8. (a) *Cipulatida*, (b) *Brisingida*, (c) *Notomyotida*, (d) *Paxillosida*, (e) *Spinulosida*, (f) *Valvatida* (Fitriana, 2010).

9. Anemon Laut

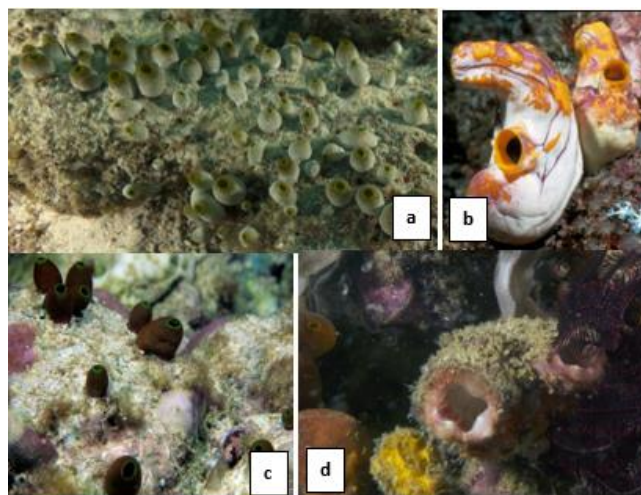
Anemon laut ini merupakan salah satu anggota kelas Anthozoa yang bentuk tubuhnya bervariasi dengan kombinasi warna yang indah dipandang (Carson, 1974 *dalam* Hadi & Sumadiyo, 1992). Hidupnya soliter dan tidak mempunyai percabangan. Mempunyai tentakel yang berisi udara (hollow tentacle). Biasanya di sela-sela tentakel itu merupakan tempat yang ideal bagi ikan-ikan hias. Pada umumnya anemon banyak dijumpai pada daerah terumbu karang yang dangkal, di goba atau di lereng terumbu tapi ada juga yang hidup di tepian padanglamun. Dunn (1981) *dalam* Hadi & Sumadiyo (1992) menjelaskan bahwa perbedaan-perbedaan lingkungan yang sukar diketahui dalam faktor-faktor tersebut, seperti halnya kekeruhan air, perbedaan suhu dan terlindung atau tidaknya habitat dari kelas Anthozoa dapat menggeser keseimbangan dari keuntungan kelompok yang satu kepada kelompok yang lain. Sedang Allen (1974) *dalam* Hadi & Sumadiyo (1992) mengatakan bahwa anemon laut menjadi tempat hidup bersama bagi 26 jenis ikan hias Anphiprion termasuk satu jenis *Premas biaculeatus*. Beberapa pakar mengatakan bahwa antara kedua jenis binatang ini terjalin merupakan simbiose yang bersifat mutualistik (Verwey 1930, *dalam* Hadi & Sumadiyo, 1992).



Gambar 9. (a) *Heteractis magnifica*, (b) *H. aurora*, (c) *H. Crispa*, (d) *Stichodactyla haddoni* (www.marinespecies.org/)

10. Ascidian

Tunikata termasuk filum Chordata dan kebanyakan merupakan hewanpenyemprot yang berbentuk tabung dimana salah satu ujungnya melekat pada substrat. Tunikata terdiri dari tiga kelas, yaitu Ascidiacea, Thaliacea dan Larvacea. Di perairan laut ascidiacea ditemukan hidup bersimbiosis dengan mikroba *Prochloron* sp., menempel pada terumbu karang, pecahan karang, pasir dan batu (sesil) sedangkan kedua kelas lainnya bersifat planktonic (Kubelaborbir & Akerina, 2014). Keragaman Ascidian di suatu tempat tergantung pada ketersediaan dan keragaman substrat keras, salinitas, dan suhu (Gab-Alla, 2008; Primo & Vázquez, 2009). Ascidian adalah organisme filter feeder yang berperan dalam pengendalian fitoplankton di perairan (Lambert, 2007) dan dapat mengurangi eutrofikasi atau konsentrasi kontaminan (Draughon et al., 2010). Ascidian juga dikenal karena keberadaan metabolit sekundernya yang sangat potensial dalam dunia biomedis (Erba et al., 2001).



Gambar 10. (a) *Didemnum molle*, (b) *Atriolum robustum*, (c) *Polycarpa aurata*, (d) *Herdmania momus* (www.marinespecies.org/)

11. Cacing Laut

Kelas Polychaeta berasal dari kata poly (banyak) dan chaetom (rambut) berarti mempunyai banyak rambut pada permukaan tubuhnya. Cacing ini mempunyai tubuh yang lunak dan hidup bebas sebagai fauna dasar (benthic fauna) pada berbagai habitat di dasar laut. Cacing laut dapat hidup pada perairan dangkal sampai kedalaman ribuan meter. Kelompok cacing laut merupakan satu mata rantai makanan yang penting. Cacing laut merupakan makanan utama dari berbagai jenis ikan demersal. Dari berbagai penelitian mengenai fauna bentos di berbagai tempat di dunia, diketahui bahwa kelompok cacing laut merupakan salah satu fauna dasar yang penting di samping kelompok moluska. Dalam penelitian mengenai pencemaran laut (marine pollution), kelompok cacing laut juga memegang peranan penting. Ada beberapa jenis cacing laut tertentu memperlihatkan tingkah laku yang menarik seperti halnya kepadatan cacing laut yang tinggi pada daerah buangan industri dan perairan yang tercemar, sedangkan pada perairan normal kepadatannya rendah (Yusron, 1985)



Gambar 11. Cacing Laut Jenis *Sabella pavonina* dan *Spirobranchus giganteus* (www.marinespecies.org/)

E. Faktor Pembatas Megabentos

Sebagai organisme dasar perairan, makrobentos mempunyai habitat yang relatif tetap. Sehingga perubahan-perubahan kualitas air dan substrat habitatnya sangat mempengaruhi komposisi dan kelimpahannya. Komposisi maupun kelimpahan makrobentos bergantung pada toleransi atau sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan. Setiap komunitas memberikan respon terhadap perubahan kualitas habitat dengan cara penyesuaian diri pada struktur komunitas. Lingkungan yang relatif stabil, komposisi dan kelimpahan makrobentos juga relatif tetap (APHA, 1992).

Satyawati *et al.* (2013) melaporkan bahwa laju erosi kalsium karbonat (CaCO_3) juga disebabkan oleh akifitas makan bulu babi peliang pada kawasan terumbu karang Pulau Okinawa. Perubahan fisika, kimia dan biologi merupakan indikator penentuan kualitas perairan (Sharma *et al.*, 2018). Pergerakan Megabentos sangat terbatas dan relatif menetap pada substrat membuat Megabentos menjadi lebih sensitif terhadap

perubahan lingkungan perairan (Manoharan *et al.*, 2011; Wardiatno *et al.*, 2017). Keberadaan megabentos sangat bergantung pada karakteristik perairan seperti perbedaan temperatur, salinitas dan tipe substrat dasar perairan (Shou *et al.*, 2009; Gholizadeh *et al.* 2012). Perubahan kondisi dan komposisi substrat dasar perairan akan memicu perubahan pada komposisi megabentos yang ada didalamnya sehingga megabentos sering digunakan sebagai bioindikator dalam penentuan kondisi suatu perairan (Dean, 2008; Shokat *et al.*, 2010; Sharma *et al.*, 2018).

Secara umum, kelompok organisme bentos memiliki respon yang cepat terhadap perubahan lingkungan. Setiap organisme bentos memiliki toleransi yang berbeda-beda terhadap perubahan lingkungan. Sehingga berdasarkan responnya terhadap perubahan kondisi lingkungan, organisme bentos dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok intoleran, kelompok fluktuatif, dan kelompok toleran. Kelompok intoleran memiliki kisaran tingkat kepekaan yang paling sempit, sedangkan kelompok toleran memiliki kisaran tingkat kepekaan yang paling lebar (Ravera, 1979 *dalam* Arbi & Sihaloho, 2017).

Kehidupan zoobentos dipengaruhi oleh berbagai factor lingkungan, baik abiotik maupun biotik. Factor biotik yang mempengaruhi keberadaannya adalah interaksi spesies serta pola siklus hidup masing-masing spesies dalam komunitas. Faktor abiotik yaitu factor fisika dan kimiawi lingkungan perairan, diantaranya adalah penetrasi cahaya yang berpengaruh terhadap suhu air, substrat dasar, kandungan unsur kimiawi seperti oksigen terlarut (DO), tingkat keasaman (pH) dan nutrient di perairan (Tudorancea *et al.*, 1978). Kepadatan megabentos sangat dipengaruhi oleh keadaan dan kondisi lingkungan karena jika kepadatan megabentos tinggi maka lingkungan tempat hidupnya itu sesuai, tetapi jika sebaliknya kepadatan megabentos rendah maka kondisi lingkungan tersebut tidak sesuai dengan kelangsungan hidup megabentos.

Beberapa factor yang berpengaruh terhadap kepadatan dan keanekaragaman megabentos yakni sebagai berikut:

1. Kondisi Terumbu karang

Tingginya kepadatan megabentos dipengaruhi oleh kondisi terumbu karang yang baik. Kehadiran megabentos dalam keanekaragaman jenis yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kondisi atau kualitas ekosistem terumbu karang yang artinya bahwa semakin baik kondisi terumbu karang maka semakin besar peluang tingginya keanekaragaman megabentos, begitu juga sebaliknya (Dahlan, 2014).

2. Parameter Fisika

a. Arus

Kepadatan dan keanekaragaman megabentos dipengaruhi oleh arus. Parameter arus memegang peranan penting dalam pergerakan zat hara di perairan dan pemanfaatan pergerakan arus oleh biota adalah sebagai alat penggerak terutama biota yang bukan perenang kuat atau dengan kemampuan mobilitas yang terbatas seperti plankton dan organisme bentik, selain itu peranan arus lainnya adalah menyuplai makanan (Gede *et al.*, 2017 dalam Bangapadang *et al.*, 2019).

b. Suhu

Pengaruh perubahan suhu dapat menyebabkan perbedaan komposisi dan kelimpahan Gastropoda, bahkan keberadaan suhu terhadap komunitas cenderung dapat menjadi faktor pembatas bagi beberapa fungsi biologis dari Gastropoda (Tarzan, 2016). Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktifitas biologis dan fisiologis di dalam ekosistem sangat dipengaruhi oleh suhu. Suhu mempunyai pengaruh besar terhadap kelarutan oksigen di dalam air, apabila suhu air naik maka kelarutan oksigen di dalam air menurun (Sastrawijaya, 2000). Suhu merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan bentos. Batas toleransi hewan terhadap suhu tergantung kepada spesiesnya. Umumnya suhu di atas 30°C dapat menekan pertumbuhan populasi hewan bentos (Nybakken, 1992).

c. Kecerahan

Kecerahan perairan adalah kemampuan cahaya menembus lapisan kedalaman tertentu sehingga kecerahan menjadi faktor penting bagi proses fotosintesis dan produksi primer pada perairan (Nuriya, *et al.*, 2010). Kecerahan air sangat berperan penting bagi keberlanjutan ekosistem di perairan. Perairan yang memiliki kecerahan yang baik akan ditembus oleh cahaya matahari sehingga sangat penting dalam proses fotosintesis bagi alga yang bersimbiosis dengan karang. Kurangnya intensitas matahari dalam perairan akan mempengaruhi karang dan secara tidak langsung juga mempengaruhi kehidupan megabentos.

d. Substrat

Parameter substrat juga berperan penting karena umumnya organisme bentik hidup di substrat tinggi rendahnya indeks keanekaragaman disebabkan oleh faktor lingkungan seperti substrat atau tempat hidupnya megabentos (Bangapadang, *et al.*, 2019). Jenis substrat berkaitan dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrisi dalam sedimen. Makrobentos dapat hidup dan ditemukan pada berbagai jenis substrat. Pada jenis substrat berpasir kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan dengan substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat rongga udara yang memungkinkan

terjadinya pencampuran dengan air di permukaan substrat, namun demikian nutrisi tidak banyak terdapat dalam substrat berpasir. Sebaliknya pada substrat yang halus, oksigen tidak begitu banyak tetapi biasanya nutrisi tersedia dalam jumlah yang cukup besar. (Bengen *et al.*, 1994 *dalam* Siregar, 1997. Selanjutnya Lind (1979) menyatakan bahwa hewan bentos lebih menyukai dasar perairan dengan substrat lumpur, pasir, kerikil dan substrat sampah. Bentos tidak menyukai dasar perairan berupa batuan, tetapi jika dasar batuan tersebut memiliki bahan organik yang tinggi, maka habitat tersebut akan kaya akan hewan bentos (Nichol, 1981 *dalam* Sudarja, 1987).

3. Parameter Kimia

a. pH

Parameter pH merupakan salah satu parameter yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran tentang besarnya konsentrasi ion hydrogen dan menunjukkan apakah air itu bersifat asam atau bersifat basa dalam reaksinya (Wardoyo, 1989). Perubahan nilai pH di suatu perairan akan mempengaruhi kehidupan biota, karena tiap biota memiliki batasan tertentu terhadap nilai pH yang bervariasi (Simanjuntak & Kamiasi, 2012). Selanjutnya Hawkes (1978) mengatakan bahwa kisaran pH 5,0 - 9,0 kemungkinan sedikit sekali pengaruhnya terhadap hewan bentos. Namun tingkat keasaman (pH) di perairan laut relative stabil, disebabkan oleh adanya turbulensi massa air yang selalu menstabilkan kondisi perairan (Odum, 1993).

b. Salinitas

Salinitas adalah jumlah gram garam terlarut dalam satu kilogram air laut dan dinyatakan dalam satuan perseribu (Nybakken, 1992). Tingkat salinitas yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan karang dengan batas salinitas tertentu yaitu antara 25-40‰ dan masih baik untuk kehidupan organisme laut seperti megabentos (Souhoka & Patty, 2013). Salinitas dimana karang batu dapat hidup yaitu 27 - 40 ‰, tetapi mereka hidup paling baik pada salinitas normal air laut yakni 36‰²). 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 (Santoso & Kardono, 2008).

c. Oksigen Terlarut

Oksigen merupakan salah satu unsur utama bagi kehidupan yang sangat berperan dalam proses biologi dan geokimia di perairan (Moribe, 1974). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar oksigen di perairan, salah satunya terdapat bahan organik dan nutrisi yang berlebihan di dalam perairan, sehingga akan mempengaruhi

kandungan oksigen terlarut (Riley, 1989) dan dapat menyebabkan terjadinya perubahan signifikan pada keanekaragaman makrozobentos di perairan (Millero & Sohn, 1992). Baku mutu kandungan oksigen terlarut di perairan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 yang sesuai untuk kehidupan biota laut adalah lebih besar dari 5 mg/l.

4. Aktifitas Penangkapan

Beberapa jenis biota seperti lobster, teripang, dan kima merupakan biota yang diburu oleh masyarakat selain untuk diperjual belikan juga untuk dikonsumsi secara langsung. Selain itu, aktifitas penangkapan yang tidak ramah lingkungan, seperti penggunaan bus dan bom juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup megabentos. Santoso & Kardono (2008) mengatakan bahwa penggunaan bahan berbahaya atau beracun seperti cyanide dan racun dapat merusak karang dalam skala yang luas, dan penambatan kapal dengan jangkar berpotensi merusak terumbu karang, sehingga juga akan berdampak pada keberlangsungan hidup megabentos yang hidup di sekitar terumbu karang.

F. Indeks Ekologi

1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah penggambaran yang menunjukkan sifat suatu komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman dalam suatu komunitas. Menurut sifat komunitas, keanekaragaman ditentukan dengan banyaknya jenis dan pemerataan kelimpahan individu tiap jenis yang didapatkan. Semakin besar nilai suatu keanekaragaman berarti semakin banyak jenis yang didapatkan dan nilai ini sangat bergantung kepada nilai total dari individu masing masing jenis atau genera (Odum, 1971).

Keanekaragaman (H') mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau spesies saja (Odum, 1971). Adapun kategori indeks keanekaragaman jenis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori indeks keanekaragaman (H').

No.	Keanekaragaman	Kategori	Keterangan
1	$H' < 1$	Rendah	Keanekaragaman genera spesies rendah, penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan mulai tercemar
2	$1 < H' < 3$	Sedang	Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu sedang dan kestabilan perairan telah tercemar sedang
3	$H' \geq 3$	Tinggi	Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies/genera tinggi, kestabilan komunitas tinggi dan perairannya masih belum tercemar

Sumber: (Odum, 1993).

2. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman adalah penggambaran mengenai sifat organisme yang mendiami suatu komunitas yang dihuni atau didiami oleh organisme yang sama atau seragam. Keseragaman (E) dapat menunjukkan keseimbangan dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis.

Keseragaman (E) mempunyai nilai yang besar jika individu yang ditemukan berasal dari spesies atau genera yang berbeda-beda, semakin kecil indeks keseragaman (E) semakin kecil pula keseragaman jenis dalam komunitas, artinya penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama, ada kecenderungan didominasi oleh jenis tertentu. Nilai indeks keseragaman (E) yaitu $0,75 < E < 1,00$ menandakan kondisi komunitas yang stabil. Komunitas yang stabil menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu (Odum, 1971).

Tabel 2 . Kategori indeks keseragaman (E).

No.	Keseragaman	Kategori
1	$0,00 < E < 0,50$	Komunitas Tertekan
2	$0,50 < E < 0,75$	Komunitas Labil
3	$0,75 < E < 1,00$	Komunitas Stabil

Sumber: (Odum, 1971).

3. Indeks Dominansi

Indeks dominansi adalah penggambaran suatu kondisi dimana suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu. Dominasi (C) merupakan penggambaran mengenai perubahan struktur dan komunitas suatu perairan untuk mengetahui peranan suatu sistem komunitas serta efek gangguan pada komposisi, struktur dan laju pertumbuhannya. Jika nilai indeks dominansi mendekati satu berarti suatu komunitas didominasi oleh jenis tertentu, dan jika nilai indeks dominansi mendekati nol berarti tidak ada yang dominan. Kategori Indeks Dominansi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 . Kategori indeks dominansi (C)

No.	Keseragaman	Kategori
1	$0,00 < C < 0,50$	Rendah
2	$0,50 < C < 0,75$	Sedang
3	$0,75 < C < 1,00$	Tinggi

Sumber: (Odum, 1971).