

SKRIPSI

KETERKAITAN KONDISI TERUMBU KARANG DENGAN SEBARAN DAN KEANEKARAGAMAN FAUNA MEGABENTOS DI PERAIRAN PULAU BARRANGLOMPO KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh :

MUH. SYAHRUL

L011 17 1309



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

2022

**KETERKAITAN KONDISI TERUMBU KARANG DENGAN SEBARAN DAN
KEANEKARAGAMAN FAUNA MEGABENTOS DI PERAIRAN PULAU
BARRANGLOMPO KOTA MAKASSAR**

MUH. SYAHRUL

L0111 17 1309

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk 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
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KETERKAITAN KONDISI TERUMBU KARANG DENGAN SEBARAN DAN
KEANEKARAGAMAN FAUNA MEGABENTOS
DI PERAIRAN PULAU BARRANGLOMPO KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

Muh. Syahrul

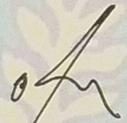
L0111 17 1309

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tanggal 16 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

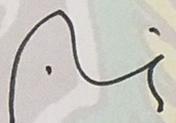
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si

NIP. 196804021992021001


Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud

NIP. 196907061995121002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan,


Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud

NIP. 196907061995121002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Syahrul

NIM : L0111 17 1309

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

**“Keterkaitan Kondisi Terumbu Karang Dengan Sebaran Dan Keanekaragaman
Fauna Megabentos Di Perairan Pulau Barranglompo Kota Makassar”**

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

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

Makassar, 14 Februari 2022

Yang menyatakan,



Muh. Syahrul

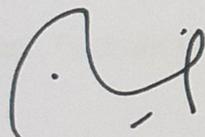
PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Syahrul
NIM : L0111 17 1309
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

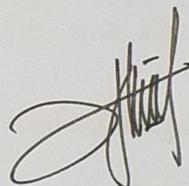
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya 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.

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud
NIP. 196907061995121002

Makassar, 14 Februari 2022
Penulis,



Muh. Syahrul
L0111 17 1309

ABSTRAK

Muh. Syahrul. L011171309. "Keterkaitan Kondisi Terumbu Karang Dengan Sebaran Dan Keanekaragaman Fauna Megabentos Di Perairan Pulau Barranglompo Kota Makassar". Dibimbing oleh **Chair Rani** dan **Khairul Amri**.

Terumbu karang merupakan ekosistem bawah laut yang paling beragam dan kompleks dalam hal biodiversitasnya, salah satunya adalah fauna megabentos. Megabentos merupakan biota/organisme yang berukuran lebih dari 1 cm yang hidup di dasar/substrat perairan yang meliputi biota menempel, merayap dan meliang di dasar laut. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Line Intercept Transect* dan *Benthos Belt Transect*. Hasil penelitian kondisi karang didapatkan persentase tutupan karang hidup dengan kondisi dari buruk hingga sangat baik. Kategori buruk ditemukan pada bagian sebelah barat (24,56%) dan selatan pulau (20,55%). Kategori sedang ditemukan pada bagian sebelah barat laut (45,35%) dan barat daya pulau (30,08%) sedangkan kategori sangat baik ditemukan pada bagian sebelah utara (80,68%) dan selatan pulau (75,92%). Megabentos yang ditemukan di lokasi penelitian sebanyak 26 jenis dari 10 kelas megabentos dengan kepadatan pada setiap kategori kondisi karang yang berkisar 12,11- 23,51 ind/m². Kepadatan tertinggi ditemukan pada kondisi karang kategori sedang yang didominasi oleh jenis *Polycarpa aurata* dan terendah pada kondisi karang kategori sangat baik dengan jumlah jenis tertinggi ditemukan pada kondisi karang kategori buruk sebanyak 21 jenis dan yang terendah pada kondisi sangat baik sebanyak 11 jenis. Keanekaragaman jenis (H') megabentos di lokasi penelitian termasuk dalam kategori rendah. Jumlah jenis megabentos yang tinggi terkait dengan penutupan karang mati dan alga yang tinggi sedangkan kepadatan megabentos yang tinggi berkaitan dengan penutupan other dan abiotik yang tinggi berupa substrat pasir.

Kata kunci: Tutupan Karang, Megabentos, Indeks Ekologi, Keanekaragaman Jenis

ABSTRACT

Muh. Syahrul. L011171309. "Correlationship of Coral Reef Conditions with the Distribution and Diversity of Megabenthos in Barranglompo Island, Makassar City". Supervised by **Chair Rani** and **Khairul Amri**.

Coral reefs are the most diverse and complex underwater ecosystems in terms of biodiversity, one of which is the megabenthic fauna. Megabenthos is a organism with a size of more than 1 cm that lives on the bottom/substrate of waters which includes attached, crawling and burrowing biota on the seabed. The research was conducted using the Line Intercept Transect and Benthos Belt Transect methods. The results of the study on coral conditions showed the percentage of live coral cover with conditions from bad to very good. The bad category was found in the west (24.56%) and south of the island (20.55%). The moderate category was found in the northwest (45.35%) and southwest of the island (30.08%) while the very good category was found in the north (80.68%) and south of the island (75.92%). The megabenthos found at the study site were 26 species from 10 megabenthos classes with densities in each category of coral conditions ranging from 12.11 to 23.51 ind/m². The highest density was found in the medium category coral condition which was dominated by *Polycarpa aurata* and the lowest was in the very good category with the highest number of species found in the poor category coral condition with 21 species and the lowest in the very good condition with 11 species. Species diversity (H') megabenthos at the study site is included in the low category. The high number of megabenthic species was associated with high dead coral and algae cover while high megabenthic density was associated with high other and abiotic cover in the form of sand substrate.

Keywords: Coral Cover, Megabenthos, Ecological Index, Species Diversity

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Keterkaitan Kondisi Terumbu Karang Dengan Sebaran Dan Keanekaragaman Fauna Megabentos Di Perairan Pulau Barranglombo Kota Makassar” sekaligus merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kendala, mulai dari studi literatur, penyusunan penulisan, pengambilan data lapangan, pengolahan data, sampai pada tahap penyelesaian. Namun dengan tekad dan kesabaran serta dukungan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Abdul Rasak dan Ibunda Masniati yang telah memberikan kasih sayang sepenuh hati, doa dan dukungan terbaik yang tak pernah putus. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan nikmat kesehatan, serta memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kalian. Aamiin.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, membagi ilmu, memberikan arahan dan motivasi, serta kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, membagi ilmu, serta dukungannya selama masa perkuliahan maupun dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si dan Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si selaku penguji dan selaku penasehat akademik yang telah memberikan masukan-masukan berupa saran dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P., PH.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
7. Bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Ilmu Kelautan dan se-Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya selama masa studi penulis.

9. Seluruh Staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang dengan tulus melayani penulis dalam pengurusan berkas selama menjadi mahasiswa.
10. Tim survey lapangan Pulau Barranglompo, Aksel william, Fahmi Djunaid, Debby, Hidayah mushlihah, Ilmiyanti Aulya dan Jeckly terima kasih telah membantu dalam pengambilan data lapangan dan tetap kuat menghantam cuaca yang tidak terprediksi.
11. Teman-teman se-Ombak “KLASATAS” (Kelautan 2017) yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya, terima kasih untuk kebersamaannya.
12. Keluarga Besar Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin yang telah memberikan segudang ilmu dan pengalaman yang berharga untuk penulis.
13. Teman-teman anggota muda dan Diklat MSDC Unhas yang sama-sama berjuang dalam mempelajari ilmu penyelaman.
14. Sahabat “Bureng Squad” Axel Bimo, Aksel William, Resky Hadi, Nanda Riska, Dinda Afifah, Ilmiyanti Aulya yang selalu mensupport dan berbagi tugasnya.
15. Sobatku “MCS SQUAD” Rambo, Wancep, Milo, Salompek, Gal, Fathin, Batitong, Cipeks, Cussons, Coliboy, Nestle, Jauzan, Rimbo, Jansen, Rico, Gilang, Uci yang selalu mensupport dan ceritanya tidak pernah habis.
16. Terakhir kepada semua pihak yang telah membantu penulis, terima kasih atas energi positif dan doa-doa baiknya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan permohonan maaf dengan mengharap kritik dan saran yang membangun kepada para pembaca apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan pada skripsi ini untuk perbaikan lebih lanjut.

Terima Kasih

Muh. Syahrul

BIODATA PENULIS



Muh. Syahrul, lahir pada tanggal 21 Oktober 1999 di Bulukumba. Merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari pasangan Abdul Rasak dan Masniati. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD 349 Mampua tahun 2011, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 13 Bulukumba pada tahun 2014 dan Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Bone pada tahun 2017, kemudian di tahun yang sama (2017) diterima menjadi mahasiswa Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa Ilmu Kelautan, penulis pernah menjadi anggota di Himpunan Keluarga Mahasiswa Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin (KEMA JIK UH) tahun 2017, Anggota Muda MSDC-UH tahun 2018, Anggota Penuh MSDC-UH 2018, Koordinator Divisi Peralatan Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) periode 2019-2020, Anggota divisi penelitian dan pengembangan MSDC-UH periode 2020-2021. Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata Bersatu Melawan Covid 19 di Bulukumba pada tahun 2020. dan untuk memperoleh gelar Sarjana, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Keterkaitan Kondisi Terumbu Karang Dengan Sebaran Dan Keanekaragaman Fauna Megabentos Di Perairan Pulau Barranglompo Kota Makassar”, di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si dan Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERNYATAAN <i>AUTHORSHIP</i>	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
BIODATA PENULIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Terumbu Karang	3
1. Definisi Terumbu Karang.....	3
2. Tipe dan Bentuk Terumbu Karang	3
3. Ancaman Terumbu Karang	8
B. Megabentos	9
1. Definisi megabentos.....	9
2. Klasifikasi bentos	9
3. Megabentos Sebagai Indikator Terumbu Karang.....	10
C. Faktor Kondisi Lingkungan	12
1. Suhu perairan.....	12
2. Cahaya matahari	13
3. Salinitas.....	13
4. Arus dan sirkulasi air laut.....	13
5. Derajat Keasaman (pH)	13
6. Kekkeruhan	14
7. Kandungan Bahan Organik Total (BOT) Air dan Sedimen	14
D. Indeks Ekologi	15

1. Indeks Keanekaragaman (H').....	15
2. Indeks Keseragaman (E).....	16
3. Indeks Dominansi (C).....	16
III. METODE PENELITIAN.....	2
A. Waktu dan Tempat.....	2
B. Alat dan Bahan	2
C. Prosedur Penelitian.....	4
1. Tahap Persiapan	4
2. Tahap Penentuan Stasiun Penelitian.....	4
3. Tahap Pengambilan Data Lapangan	5
D. Analisis Data	10
1. Tutupan Dasar dan Kondisi Terumbu Karang	10
2. Megabentos.....	10
3. Keterkaitan Kondisi Oseanografi terhadap Sebaran dan Keanekaragaman Fauna Megabentos pada berbagai kondisi Tutupan Dasar Terumbu Karang	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
A. Tutupan Dasar dan Kondisi Terumbu Karang.....	13
1. Tutupan Karang Hidup (<i>Live Coral</i>)	13
2. Tutupan Karang Mati (<i>Dead Coral</i>)	15
3. Tutupan Makroalga (<i>Algae</i>).....	16
4. Tutupan Biota Lain (<i>Other</i>).....	17
5. Tutupan Abiotik.....	18
B. Sebaran dan Kekayaan Jenis Megabentos	19
1. Komposisi Jenis	19
2. Kepadatan Megabentos.....	23
3. Indeks Ekologi.....	26
C. Hubungan Tutupan Dasar Terumbu Karang Terhadap Cara Makan Megabentos	28
D. Keterkaitan Sebaran dan Keanekaragaman Fauna Megabentos dengan Tutupan Dasar Terumbu Karang dengan Kondisi Oseanografi	29
V. PENUTUP	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
DAFTAR LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1. Kategori bentuk pertumbuhan karang (<i>lifeform</i>) dan fauna karang lain yang mengisi habitat dasar (English <i>et al.</i> , 1997).....	7
Tabel 2. Kriteria kandungan bahan organik total dalam sedimen	15
Tabel 3. Kategori Indeks Keanekaragaman (H').....	15
Tabel 4. Kategori Indeks Keseragaman (E).....	16
Tabel 5. Kategori Indeks Dominansi (C)	16
Tabel 6. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian	2
Tabel 7. Penentuan stasiun lokasi penelitian.....	4
Tabel 8. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang	10
Tabel 9. Komposisi kelas megabentos berdasarkan jumlah jenis dan jumlah individu pada lokasi penelitian	19
Tabel 10. Sebaran dan komposisi jumlah jenis megabentos berdasarkan kondisi terumbu karang.....	20
Tabel 11. Komposisi kelas megabentos berdasarkan jumlah individu berdasarkan kondisi terumbu karang	24
Tabel 12. Kepadatan megabentos di Pulau Barranglompo.....	25
Tabel 13. Hasil pengukuran parameter lingkungan di perairan Pulau Barranglompo ..	30

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1. Peta lokasi penelitian	2
Gambar 2. Pengambilan data tutupan terumbu karang menggunakan metode LIT (<i>Line Intercept Transect</i>).....	5
Gambar 3. Skema transek megabentos yang digunakan.....	6
Gambar 4. Kondisi terumbu karang Pulau Barranglompo, simbol (ns) menandakan tidak ada perbedaan antara stasiun dan simbol yang berbeda menandakan adanya perbedaan antar stasiun berdasarkan analisis ragam pada alpha 5%	13
Gambar 5. Jumlah jenis megabentos pada setiap kondisi terumbu karang	23
Gambar 6. Kepadatan megabentos pada setiap kondisi terumbu karang	23
Gambar 7. Indeks ekologi megabentos pada setiap kondisi terumbu karang	26
Gambar 8. Kaitan tutupan dasar, kepadatan total megabentos dan parameter lingkungan menggunakan analisis PCA.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Persentase tutupan substrat dasar terumbu karang pada setiap stasiun di Pulau Barranglompo	42
Lampiran 2. Hasil Uji Statistik tutupan substrat dengan menggunakan Uji <i>One Way Anova</i>	43
Lampiran 3. Klasifikasi megabentos yang ditemukan di Pulau Barranglompo	46
Lampiran 4. Komposisi kelas megabentos berdasarkan jumlah jenis pada stasiun penelitian.....	47
Lampiran 5. Hasil uji statistik megabentos dengan menggunakan uji <i>One Way Anova</i>	48
Lampiran 6. Komposisi kelas megabentos berdasarkan jumlah individu pada setiap stasiun penelitian	49
Lampiran 7. Kepadatan megabentos pada setiap stasiun penelitian	50
Lampiran 8. Indeks ekologi megabentos di setiap stasiun penelitian	51
Lampiran 9. Hasil analisis uji korelasi pearson antara tutupan dasar dan cara makan megabentos	52
Lampiran 10. Hasil pengukuran parameter lingkungan	53
Lampiran 11. Analisis <i>Principal Components Analysis</i> (PCA) kaitan antara kepadatan total megabentos dan kondisi tutupan dasar terumbu karang dan faktor oseanografi .	54
Lampiran 12. Fauna megabentos yang ditemukan di P. Barranglompo	78
Lampiran 13. Kondisi terumbu karang di Pulau Barranglompo	83

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terumbu karang merupakan ekosistem penting bagi kelanjutan sumber daya wilayah pesisir. Secara ekologi, terumbu karang menjadi sumber kehidupan bagi beranekaragam biota laut. Peranan biofisik terumbu karang sangat beragam, di antaranya sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, tempat mencari makan dan berkembangbiak bagi biota laut. Selain itu, terumbu karang juga berfungsi sebagai penahan gelombang dan ombak terhadap pengikisan pantai, dan penghasil sumberdaya hayati yang bernilai ekonomi tinggi (Yudasmara, 2015).

Salah satu biota yang hidup pada terumbu karang adalah megabentos. Megabentos merupakan biota/organisme yang berukuran lebih dari 1 cm yang hidup di dasar/substrat perairan, yang meliputi biota menempel, merayap dan meliang di dasar laut (Romimohtarto & Juwana, 2009). Kelompok megabentos mencakup biota yang tergabung dalam filum Polychaeta, Echinodermata, Crustacea dan Mollusca, yang kehadirannya pada daerah terumbu karang dipengaruhi oleh karakter, tipe dan zonasi substrat (Cappenberg & Mahulette, 2019). Menurut Alexander (2006) dalam Tatipata dan Mashoreng (2019) keanekaragaman jenis yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kondisi atau kualitas terumbu karang yang artinya semakin baik kondisi terumbu karang maka akan semakin besar peluang tingginya keanekaragaman jenis megabentos, begitupun sebaliknya.

Megabentos dijadikan sebagai indikator pemantauan kondisi kesehatan karang yang terbagi menjadi tiga kelompok besar berdasarkan nilai atau manfaatnya bagi masyarakat dan ekosistem terumbu karang. Kelompok pertama, megabentos yang dimanfaatkan oleh masyarakat 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 mematikan koloni karang yang dapat menyebabkan kerusakan karang yang cukup ekstensif. Kelompok ketiga yaitu jenis bulu babi dan bintang laut biru, kedua biota tersebut dapat hidup berdampingan dengan terumbu karang tanpa menimbulkan kerugian. Kehadiran bulu babi dalam jumlah banyak berkaitan dengan kerusakan terumbu karang dan mengindikasikan adanya zat pencemar yang masuk dalam perairan (Giyanto *et al.*, 2014).

Pulau Barranglompo merupakan salah satu pulau yang terletak di zona dua jajaran kepulauan spermonde. Padatnya penduduk pada pulau Barranglompo memberikan pengaruh terhadap kondisi biota yang berasosiasi di perairan tersebut.

(Wahyulfatwatul *et al.*, 2017). Menurut Tahir *et al.*, (2009) luas terumbu karang pulau Barranglompo sekitar 71.72 ha dengan tipe terumbu karang tepi (*fringing reef*). Kondisi terumbu karang di pulau Barranglompo tergolong sedang dengan rata-rata persentase penutupan karang sebesar 42 % pada kedalaman 3 meter dan 27 % pada kedalaman 10 meter (Ilham *et al.*, 2017).

Sebagian besar penduduk pulau Barranglompo berprofesi sebagai nelayan. Salah satu sumber daya perikanan yang banyak dimanfaatkan adalah teripang yang memiliki nilai ekonomis dan banyak diminati pasar. Nelayan di pulau Barranglompo juga menangkap dan menjual ikan hias yang memiliki harga mahal. Penangkapan yang tidak ramah lingkungan tentunya dapat merusak terumbu karang. Kegiatan lain yang dapat mengancam ekosistem terumbu karang seperti menjatuhkan jangkar kapal pada terumbu karang (Isnaini, 2018).

Meningkatnya kebutuhan masyarakat yang bergantung terhadap sumber daya yang ada di terumbu karang dapat menyebabkan kerusakan ekologis yang sangat memprihatinkan. Meningkatnya tekanan ini tentunya akan mengancam keberadaan dan kelangsungan terumbu karang serta biota yang hidup didalamnya (Yuliani *et al.*, 2016).

Kerusakan terumbu karang akan memicu berkembangnya beberapa jenis biota megabentos yang dominan sesuai dengan kondisi perairan. Pergerakan megabentos yang sangat terbatas dan relatif menetap pada substrat menyebabkan kelompok tersebut lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga biota ini memiliki potensi sebagai bioindikator kerusakan terumbu karang (Satyawan & Atringrum, 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sebaran dan keanekaragaman fauna megabentos pada berbagai kondisi terumbu karang perairan pulau Barranglompo, Kota Makassar.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui tutupan dasar dan kondisi terumbu karang di perairan Pulau Barranglompo, Makassar.
2. Mengetahui sebaran dan indeks ekologi fauna megabentos pada berbagai kondisi terumbu karang di perairan Pulau Barranglompo, Makassar.
3. Menganalisis sebaran dan keanekaragaman fauna megabentos yang dikaitkan dengan kondisi terumbu karang dan faktor lingkungan di perairan Pulau Barranglompo, Makassar.

Kegunaan penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai sebaran dan keanekaragaman megabentos yang berpotensi sebagai bioindikator terhadap kondisi terumbu karang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Terumbu Karang

1. Definisi Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem bawah laut yang paling beragam dan kompleks, dengan tingkat kesuburan dan keanekaragaman biota dan nilai estetika yang tinggi. Terumbu karang termasuk salah satu sumberdaya yang paling potensial di kawasan pesisir. Selain itu, mendukung sekitar 25% dari semua kehidupan laut, termasuk 800 spesies karang pembentuk terumbu dan lebih dari satu juta spesies hewan dan tumbuhan. Karang dapat ditemukan di seluruh perairan di dunia baik di daerah subtropis maupun daerah tropis, namun daerah tropis mempunyai tingkat pertumbuhan terumbu paling baik (Guntur *et al.*, 2018).

Ekosistem terumbu karang memiliki peranan biofisik yang sangat beragam, di antaranya sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi beragam biota laut. Selain itu, terumbu karang juga berperan sebagai penahan gelombang dan ombak terhadap pengikisan pantai, dan penghasil sumberdaya hayati yang bernilai ekonomi tinggi. Terumbu karang sangat sensitif terhadap pengaruh lingkungan, baik yang bersifat fisik (dinamika perairan laut dan pantai), kerusakan akibat aktivitas manusia, pencemaran bahan kimia maupun kerusakan akibat aktivitas biologis (Burke *et al.*, 2002).

Terumbu karang adalah struktur fisik yang terbentuk dari kegiatan banyak hewan karang yang kecil yang hidup dalam koloni besar dan membentuk kerangka kapur secara bersama-sama. Setelah ribuan tahun, gabungan kerangka kapur tersebut membentuk terumbu yang besar. Terdapat sekitar 800 spesies karang yang dapat membentuk terumbu yang membutuhkan persyaratan lingkungan yang rumit seperti perairan yang jernih, tembus cahaya dan hangat. Hewan karang yang hidup sendiri, dikenal sebagai polip dengan bentuk tubuh seperti tabung dan mulut yang berada di tengah yang dikelilingi oleh sel penyengat yang dapat menangkap makanan. Didalam jaringan polip, terdapat mikroalga (*zooxantellae*) yang membutuhkan cahaya matahari untuk berfotosintesis agar tetap bisa hidup. Alga ini menghasilkan zat gula yang digunakan sebagai tenaga untuk membantu inang karangnya. Selain itu, alga ini juga dapat memberikan warna cerah pada karang (Burke *et al.*, 2012).

2. Tipe dan Bentuk Terumbu Karang

Veron (2000) dalam Guntur *et al.*, (2018) membagi terumbu menjadi tiga tipe diantaranya adalah:

a. Terumbu karang tepi atau pantai (*fringing reef*)

Terumbu karang ini dapat ditemukan di sepanjang pantai yang luas menghadap langsung ke laut hingga pada kedalaman 40 meter. Terumbu pantai ini dapat tumbuh subur pada daerah yang berombak dengan pertumbuhan mengarah ke arah permukaan (vertikal) dan juga ke arah laut lepas (horizontal). Tipe terumbu karang tepi hampir ditemukan diseluruh perairan Indonesia.

b. Terumbu karang penghalang (*Barrier reef*)

Terumbu karang ini merupakan karang yang tumbuh dan berkembang terpisah jauh dari daratan. Terumbu karang dan pantai terdekat dibatasi oleh sebuah laguna dengan kedalaman dapat mencapai 40 meter sampai puluhan kilometer. Tipe karang dapat meredam energi yang dibawah oleh gelombang yang datang dari laut lepas. Umumnya karang penghalang tumbuh di sekitar pulau sangat besar atau benua dan membentuk gugusan pulau karang yang terputus-putus. Terumbu karang ini dapat dijumpai di Indonesia tepatnya Selat Makassar yaitu Sunda besar. Terumbu karang penghalang terbesar dan terkenal di dunia adalah "*The Great Barrier Reef*" di Timur Australia yang membentang sepanjang 1.350 mil.

c. Terumbu karang cincing (Atol)

Tipe karang atol merupakan karang dengan ciri bentuknya yang melingkar seperti cincing yang dapat ditemukan dari perairan dalam dan terletak jauh dari daratan. Terumbu karang ini tidak dapat berkembang lagi karena jauh dari daratan dan sangat dalam. Di perairan Indonesia, terumbu karang atol dapat ditemukan di sekitar pulau-pulau Takabonerate, di Selat Flores, yang dulu dikenal dengan "*Tiger Island*" dan merupakan atol terbesar di dunia dengan luas 2.220 km persegi.

Karang merupakan binatang yang sederhana dengan bentuk seperti tabung dengan mulut yang berada diatas dan berfungsi juga sebagai anus. Pada sekitar mulut karang terdapat tentakel yang berfungsi sebagai alat bantu dalam menangkap makanan. Mulut dilanjutkan dengan sebuah tenggorokan yang pendek yang langsung menghubungkan dengan rongga perut. Di dalam rongga perut terdapat semacam usus yang disebut dengan mesenter filamen yang berfungsi sebagai alat pencernaan. Untuk tegaknya seluruh jaringan pada polip didukung oleh sebuah kerangka kapur sebagai penyangga. kerangka kapur ini berupa lempengan yang tersusun secara radial dan berdiri tegak pada lempeng dasar yang disebut dengan septa yang tersusun dari bahan anorganik dan kapur dari hasik sekresi dari polip karang (Suharsono, 2008).

Pertumbuhan karang memiliki beberapa macam bentuk yang mencakup individu dan koloninya, bentuk pertumbuhan ini berkaitan erat dengan kondisi dan pola

dinamika lingkungan fisiknya. Adapun ragam bentuk pertumbuhan koloni yang dikemukakan oleh Timotius (2003) dalam Guntur *et al.*, (2018) membedakan bentuk binatang karang menjadi enam jenis sebagai berikut:

a. Bentuk bercabang

Karang ini memiliki bentuk pertumbuhan koloni secara vertikal maupun horizontal dengan perbandingan arah vertikal yang lebih dominan daripada horizontal. Perpanjangannya dapat melebar atau memanjang dan juga mempunyai cabang dengan bentuk halus dan tebal. Karang ini banyak terdapat disepanjang tepi terumbu dan bagian atas lereng, terutama pada bagian yang terlindungi dan termasuk karang yang memiliki pertumbuhan tercepat dengan rasio pertumbuhan 20 cm per tahun.

b. Bentuk padat (*Massive*)

Kebalikan dari bentuk karang yang bercabang dimana mempunyai karakteristik dengan pertumbuhan yang dominan ke arah horizontal dengan permukaan yang halus dan padat, dengan bentuk yang bervariasi dan skala ukuran yang beragam. Karang ini banyak terdapat disepanjang tepi terumbu dan di atas lereng terumbu yang dewasa dan belum terganggu atau rusak.

c. Bentuk kerak (*Encrusting*)

Bentuk pertumbuhannya seperti kerak, biasanya menutupi dasar terumbu dan sangat tahan terhadap hempasan ombak. Bentuk permukaan yang kasar dan berlubang- lubang dengan ukuran kecil.

d. Bentuk meja (*Tabulate*)

Karang memiliki bentuk pertumbuhan yang melebar pada puncaknya sehingga menyerupai sebuah meja. Dengan permukaan yang datar dengan sistem percabangan yang relatif pendek dan merata. Pada bagian bawah dari permukaan, terdapat sebuah batang karang yang bertumpu pada satu sisi, membentuk sisi yang berbentuk menyerupai sudut dan bidang datar.

e. Bentuk lembaran (*Foliose*)

Karang ini banyak ditemukan pada daerah lereng terumbu dan tempat berlindung. Bentuk pertumbuhannya relatif seperti lembaran daun yang melingkar atau melipat. Memiliki ukuran relatif kecil tetapi dapat membentuk koloni yang luas. Karang ini sebagai tempat berlindung ikan dan biota lain.

f. Bentuk jamur (*Mushroom*)

Karang ini pada umumnya memiliki bentuk seperti oval, lingkaran atau pipih dengan sekat yang beralur dari sisi-sisinya yang bertemu pada bagian tengahnya di satu titik atau membentuk berkas yang kuat membagi sisi yang satu dengan yang lain menjadi dua bagian yang sama. Bentuk permukaannya rata, cembung atau cekung dengan skala ukuran yang beragam.

Klasifikasi karang didasarkan pada fungsinya sebagai pembentuk terumbu dan keberadaan alga simbion, dapat dibagi menjadi 4 kelompok sebagai berikut (Veron, 1986 dalam Guntur *et al.*, 2018) :

a. *Hermatypes-symbionts*

Jenis kelompok ini merupakan kelompok karang yang mempunyai anggota pembangun terumbu, yang rata-rata anggotanya adalah karang batu (*sclerectinia*), karang lunak (*octocorallia*) dan *hydrocorallia*.

b. *Hermatypes-asymbionts*

Kelompok karang ini mempunyai pertumbuhan yang lambat dan dapat membentuk kerangka kapur yang sangat masif tanpa melalui adanya *zooxantella*, sehingga kelompok ini dapat hidup pada zona afotik atau perairan yang tidak tersinari cahaya. Adapun anggota kelompok ini seperti *sclerectinia* asimbiotik dan *hydrocorals* jenis *Stylaster rosacea*.

c. *Ahermatypes-symbiont*

Kelompok ini merupakan karang dari genus *Heteropsammia* dan *Diaseris* dan *Leptoseris* yang hidup dalam bentuk polip tunggal kecil atau koloni kecil sehingga nantinya akan menjadi faktor pembangun. Kelompok ini terdiri dari ordo *Alcyonacea* dan *Gorgonacea* yang mempunyai alga simbion tetapi bukan salah satu pembangun kerangka kapur masif.

d. *Ahermatypes-asymbiont*

Kelompok ini terdiri dari beberapa genus yaitu *Dendrophyllya* dan *Tubastrea* yang mempunyai susunan polip yang kecil.

Karang memiliki variasi bentuk pertumbuhan koloni yang berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan. Berbagai jenis bentuk pertumbuhan karang dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, gelombang dan arus, ketersediaan bahan makanan, sedimen, *sub areal exposure* dan faktor genetik (Setianingsih, 2010).

Tabel 1. Kategori bentuk pertumbuhan karang (*lifeform*) dan fauna karang lain yang mengisi habitat dasar (English *et al.*, 1997).

Kategori <i>Lifeform</i>	Ciri-Ciri	Kode
Hard Coral (Acropora) :		
Branching	Bentuk pertumbuhan bercabang, memiliki axial dan radial koralit	ACB
Tabulate	Berbentuk palt menyerupai meja	ACT
Encrusting	Bentuk merayap dan tumbuh bergerak di dasar	ACE
Submassive	Berbentuk bonggol atau baji	ACS
Digitate	Bentuk percabangan rapat seperti tangan	ACD
Hard Coral (Non Acropora) :		
Branching	Karang jenis lain dengan bentuk pertumbuhan bercabang, hanya memiliki radial koralit	CB
Encrusting	Menempel melapisi substrat berbentuk plat	CE
Foliose	Berbentuk menyerupai lembaran seperti daun	CF
Massive	Batu besar atau gundukan	CM
Submassive	Cenderung membentuk kolom kecil, kenop atau irisan	CS
Mushroom	Karang jamur yang hidup bebas dan soliter	CMR
Millepora	Semua jenis karang api dengan pucuk agak putih	CME
Tubipora	Kerangka yang unik dan keras yang berisi tabung seperti pipa organ	CTU
Heliopora	Karang biru, bila dipatahkan bagian dalamnya berwarna biru	CHL
Dead Scleractinia :		
Dead Coral	Baru saja mati dengan warna putih atau pudar	DC
Dead Coral Algae	Karang mati yang ditumbuhi alga	DCA
Algae :		
Macroalgae	Alga yang berukuran besar	MA
Turf algae	Alga filamen lembut	TA
Coraline algae	Alga yang mempunyai struktur kapur	CA
Halimeda	Alga berkapur	HA
Algae Assemblage	Tersusun lebih dari satu jenis alga	AA
Other Fauna :		
Soft Coral	Karang dengan tubuh yang lunak	SC
Sponge	Tubuhnya berpori seperti busa	SP
Zoanths	Contohnya adalah <i>Platythoa</i> , <i>Protopalpythoa</i>	ZO
Other	Ascidian, anemon, kipas laut (<i>gorgonium</i>), kima dll	OT

Tabel 1 (lanjutan). Kategori bentuk pertumbuhan karang (*lifeform*) dan fauna karang lain yang mengisi habitat dasar (English *et al.*, 1997).

Abiotic :		
Sand	Substrat pasir	S
Rubble	Pecahan karang tidak beraturan	R
Silt	Substrat lumpur	SI
Water	Celah air lebih dari 50 cm	WA
Rock	Batu kapur, granit, batu gunung	RCK

3. Ancaman Terumbu Karang

Kondisi terumbu karang dunia telah mengalami ancaman yang disebabkan oleh kegiatan manusia, lebih dari 60 % terumbu karang dunia menerima ancaman langsung dari aktivitas setempat seperti penangkapan yang merusak atau tidak ramah lingkungan, pembangunan daerah pesisir, pencemaran yang berasal dari aliran sungai atau pencemaran yang berasal dari laut. Selain itu, peningkatan suhu menyebabkan melemahnya dan matinya karang di perairan yang luas karena mengalami pemutihan karang secara besar-besaran. Laju pertumbuhan karang dapat terhambat akibat dari pengasaman air laut dan membuat melemahnya kerangka karang (Burke *et al.*, 2012).

Aktivitas penangkapan pada daerah terumbu karang memberikan pengaruh terhadap populasi ikan dan ekosistemnya. Salah satu pengaruhnya akan mudah mengubah komposisi dan ukuran hasil tangkapan perikanan. Dampak dari adanya perdagangan ikan hidup yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi telah merangsang para nelayan untuk melakukan penangkapan dengan teknik yang cenderung merusak terumbu karang seperti pembusian dan penggunaan bubu sebagai salah satu penyebab kerusakan terumbu karang (Rani, 2003).

Salah satu sumber pendapatan ekonomi bagi Indonesia adalah perdagangan karang hias yang diambil langsung pada alam. Eksploitasi terumbu karang yang berlebihan telah menjadi ancaman besar bagi kelestarian terumbu karang bila penanganannya tidak terkontrol. Pada prinsipnya terumbu karang merupakan sumberdaya yang dapat pulih namun kecepatan pertumbuhannya sangat lambat tergantung dari bentuk pertumbuhan koloninya. Bentuk pertumbuhan karang jauh lebih cepat dibandingkan karang massive (Giyanto, 2007).

B. Megabentos

1. Definisi megabentos

Bentos merupakan organisme yang hidupnya di dasar perairan dan mendiami kedalaman tertentu yang mencakup biota menempel, merayap dan meliang di dasar laut (Romimohtarto & Juwana, 2009). Megabentos berasal dari kata “*mega*” yang artinya besar dan kata “*vanthos*” (Yunani) yang berarti dalam, mengacu pada komunitas biota di zona bentik pada ekosistem perairan. Megabentos merupakan organisme yang berukuran lebih dari 1 cm yang hidup diatas atau di dalam dasar laut yang mencakup biota yang tergabung dalam filum Mollusca, Echinodermata, Crustacea dan Polychaeta (Arbi & Sihaloho, 2017).

Kelompok organisme bentos memiliki peran yang penting sebagai rantai makanan dari aliran energi dan nutrisi dalam sebuah ekosistem. Berbagai macam organisme bentos merupakan makanan bagi berbagai jenis ikan maupun organisme bentos lainnya. Selain sebagai mangsa, kelompok organisme bentos juga bertindak sebagai pemangsa, terutama bakteri dan alga (Arbi dan Sihaloho, 2017).

Kelompok organisme bentos juga telah diketahui potensial sebagai indikator kesehatan lingkungan karena relatif menetap pada dasar suatu perairan, mempunyai siklus hidup yang relatif panjang dan kemampuan merespon berbagai macam perubahan lingkungan perairan terutama yang diakibatkan oleh polutan (Arbi & Sihaloho, 2017). Kehadiran fauna megabentos dalam menempati daerah terumbu karang dipengaruhi oleh karakter, tipe dan zonasi substrat (Manuputty, 2012).

2. Klasifikasi bentos

Berdasarkan ukurannya, Lind (1979) mengklasifikasikan zoobentos menjadi dua kelompok besar yaitu mikrozoobentos dan makrozoobentos. Sejalan dengan ukurannya, mengklasifikasikan zoobentos ke dalam tiga kelompok berdasarkan ukurannya, yaitu:

- a. Mikrofauna adalah hewan-hewan dengan ukuran lebih kecil dari 0,1 mm yang digolongkan ke dalam protozoa dan bakteri.
- b. Meiofauna adalah hewan-hewan dengan ukuran 0,1 mm hingga 1,0 mm. Digolongkan ke dalam beberapa kelas protozoa berukuran besar dan kelas krustasea yang sangat kecil serta cacing dan larva invertebrata.
- c. Makrofauna adalah hewan-hewan dengan ukuran lebih besar dari 1,0 mm. Makrofauna dapat digolongkan ke dalam hewan moluska, echinodermata, krustacea dan beberapa filum annelida.

Berdasarkan tempat hidupnya, zoobentos dibagi atas dua kelompok, yaitu: (a) epifauna yaitu organisme benthik yang hidup dan berasosiasi dengan permukaan substrat, (b) infauna yaitu organisme benthik yang hidup dalam sediman (substrat) dengan cara menggali lubang (Nybakken 1992).

Odum (1993) mengklasifikasikan zoobentos berdasarkan kebiasaan makannya ke dalam dua kelompok, yaitu :

- a. *Filter-feeder* yaitu hewan yang menyaring partikel-partikel detritus yang melayang-layang dalam perairan misalnya *Balanus* (crustacea), *Chaetopterus* (Polyhaeta) dan *Crepudia* (Gastropoda).
- b. *Deposit-feeder* yaitu hewan benthos yang memakan partikel-partikel detritus yang telah mengendap di dasar perairan misalnya *Terebella* dan *Amphitril* (Polychaeta), *Tellina* dan *Arba* (Bivalvia).

3. Megabentos Sebagai Indikator Terumbu Karang

Megabentos target adalah jenis atau kelompok jenis fauna megabentos yang memiliki keterkaitan erat dengan kesehatan terumbu karang. Berdasarkan nilai atau manfaatnya dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu kelompok megabentos yang bernilai ekonomis (lobster, teripang, kerang kima dan lola), dan kelompok megabenthos non-ekonomis. Kelompok megabentos non-ekonomis dibedakan menjadi kelompok yang berperan sebagai pemangsa polip karang (*Drupella* spp. dan *Acanthaster planci*) dan kelompok megabentos yang potensial sebagai bioindikator (bulu babi dan bintang laut biru) (Arbi & Sihaloho, 2017).

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

Acanthaster planci merupakan bintang laut yang memiliki banyak lengan dan pada setiap lengan maupun lempeng tubuhnya diselubungi oleh duri beracun (Arbi & Sihaloho, 2017). *Acanthaster planci* merupakan biota pemakan polip karang yang dapat mematikan karang dengan dampak yang ditimbulkan cukup serius mengingat begitu cepatnya pertumbuhan populasi dari spesies ini dan kurangnya predator alami dari *Acanthaster planci* ini (Siringoringo *et al.*, 2014).

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

Siput Pemakan Polip Karang (*Drupella* spp.) memiliki kebiasaan memakan polip karang terutama pada karang bercabang maupun karang masif. Secara ekologis keong pemakan polip karang ini berperan sebagai pengendali alami bagi keseimbangan ekosistem terumbu karang. Namun jika pada kondisi populasi melimpah bisa berakibat fatal bagi kerusakan karang (Siringoringo *et al.*, 2014).

c. Bulu babi (Echinoidea)

Bulu babi adalah indikator kesehatan karang terutama jenis *Diadema setosum*. Kehadirannya dalam jumlah besar pada suatu ekosistem terumbu karang mengindikasikan bahwa karang di wilayah tersebut dalam kondisi tidak sehat. *Diadema setosum* bersifat grazer yang memangsa algae yang tumbuh pada karang mati sehingga kehadirannya memiliki peran yang memungkinkan karang untuk tumbuh dengan baik setelah substrat dibersihkan oleh *Diadema setosum* dari keberadaan algae (Siringoringo *et al.*, 2014).

d. Bintang Laut Biru (*Linckia laevigata*)

Bintang laut ini ditemukan berasosiasi dengan berbagai tipe pertumbuhan karang maupun di atas substrat pasir maupun batu. Jenis ini hidup di area pasang surut dan area yang selalu tergenang (Arbi & Sihaloho, 2017). Giyanto *et al* (2014), menyatakan bahwa kehadiran bulu babi dan bintang laut biru sebagai objek yang tidak dimanfaatkan oleh masyarakat dan tidak pula merugikan bagi terumbu karang menjadikan biota ini dapat memberi informasi mengenai kondisi terumbu karang.

e. Teripang (Holothuroidea)

Teripang berperan penting dalam rantai makanan di daerah terumbu karang pada berbagai tingkat trofik sebagai pemakan deposit (*deposit feeder*) dan suspensi (*suspensifeeder*). Semua jenis teripang menjadi indikator kondisi perairan akibat tekanan antropogenik (Arbi & Sihaloho, 2017). Teripang mencerna sejumlah besar sedimen dan mengaduk lapisan atas sedimen di goba, terumbu maupun habitat lain yang memungkinkan terjadi oksigenisasi lapisan sedimen. Proses ini mencegah terjadinya penumpukan bahan organik dan membantu mengontrol populasi hama dan organisme pathogen (Siringoringo *et al.*, 2014).

f. Kerang Kima (Tridacninae)

Kerang kima termasuk dalam kelas Bivalvia, yaitu sebuah kelompok hewan bertubuh lunak yang dilindungi oleh sepasang cangkang. Kerang kima biasanya ditemukan di perairan yang jernih. Beberapa spesies hidup pada substrat batu dengan cara mengebor dan melekat pada substrat keras dan beberapa spesies lainnya hidup di atas substrat berpasir dan tidak melekat pada substrat (Arbi & Sihaloho, 2017). Kehadirannya pada ekosistem terumbu karang merupakan indikator bahwa karang di lokasi tersebut masih sehat (Bangapadang *et al.*, 2019).

g. Keong Lola

Keong lola umumnya berbentuk kerucut terbalik dengan bagian atas yang runcing. Keberadaannya sulit ditemukan karena menyembunyikan diri di balik karang pada siang hari dan biasanya hidup di antara patahan karang, karang mati dan celah karang pada terumbu karang. Kondisi perairan yang keruh dan karang yang tumbuh umumnya bukan tempat persembunyian yang ideal bagi keong lola sehingga minim ditemukan saat pendataan. Selain itu sulitnya menemukan biota ini adalah aktivitas penangkapan oleh nelayan (Arbi & Sihalo, 2017).

h. Lobster

Lobster hidup pada perairan terumbu karang daerah yang dangkal sampai yang dalam. Lobster merupakan komoditas perikanan yang potensial dan bernilai ekonomis penting untuk ekspor. Permintaan lobster, baik untuk pasar domestik maupun ekspor, terus meningkat sehingga nelayan terus berupaya menangkap lobster dari alam. Penangkapan di alam yang melampaui batas berpotensi membahayakan populasi di habitat alaminya (Siringoringo *et al.*, 2014).

C. Faktor Kondisi Lingkungan

Sebaran terumbu karang dan megabentos yang tidak merata diakibatkan karena adanya faktor pembatas atau faktor yang mempengaruhi pertumbuhan terumbu karang dan keberadaan megabentos. Adapun faktor pembatas tersebut sebagai berikut :

1. Suhu perairan

Karang dapat hidup pada suhu perairan diatas 18°C dimana suhu idealnya untuk pertumbuhan karang yaitu 27-29 °C. Ketika terjadi kenaikan suhu air laut dari batas normalnya maka akan terjadi pemutihan karang (*coral bleaching*) yaitu keluarnya *zooxantella* dari polip terumbu karang dan jika terus berlanjut akan menyebabkan kematian akibat hilangnya kemampuan dalam menangkap makanan. Akibat adanya pengaruh suhu maka keberadaan terumbu karang hanya ada pada daerah subtropis dan tropis (Giyanto *et al.*, 2017). Perubahan suhu dapat menjadi faktor pembatas fungsi biologis terhadap komunitas megabentos. Kenaikan suhu 4-6 °C dapat menghancurkan suatu komunitas (Bangapadang *et al.*, 2019).

2. Cahaya matahari

Untuk melakukan proses fotosintesis karang memerlukan cahaya matahari yang cukup. Karang hidup bersimbiosis dengan alga *zooxantella*, hidup dalam jaringan karang sehingga memerlukan cahaya untuk kebutuhan berfotosintesis. Titik kompensasi untuk biota karang adalah kedalaman dimana intensitas cahaya berkurang 15-20% dari intensitas permukaan. Oleh sebab itu, karang sulit tumbuh dan berkembang pada kedalaman dimana penetrasi cahaya kurang, biasanya pada kedalaman lebih dari 50 meter (Setianingsih, 2010). Terjadinya fotosintesis di perairan memudahkan bentos dalam memperoleh makanan (Bangapadang *et al.*, 2019).

3. Salinitas

Salinitas yang ideal untuk pertumbuhan karang yaitu berkisar antara 30-36 ppt. Air tawar dengan salinitas rendah dapat membunuh karang. Oleh sebab itu karang tidak dapat dijumpai di sungai atau muara sungai yang memiliki salinitas yang rendah (Giyanto *et al.*, 2017). Menurut Luthfi & Januarsa (2018) Tinggi atau rendahnya kandungan salinitas pada suatu perairan dapat diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu pola sirkulasi air, penguapan (evaporasi), curah hujan dan adanya aliran sungai.

4. Arus dan sirkulasi air laut

Arus dan sirkulasi air sangat diperlukan dalam penyuplaian sumber makanan yang diperlukan dalam proses pertumbuhan karang dan suplai oksigen dari laut lepas. Selain itu arus dan sirkulasi air membantu karang dalam membersihkan endapan material yang menempel pada polip karang. Tempat dengan arus ombak yang tidak terlalu besar menjadi tempat ideal untuk pertumbuhan karang sedangkan tempat dengan arus yang besar dapat mengganggu pertumbuhan karang (Giyanto *et al.*, 2017).

5. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi. Berkurangnya nilai pH dalam suatu perairan ditandai dengan semakin meningkatnya senyawa organik di perairan tersebut (Simanjuntak, 2012). Berdasarkan standar baku mutu yang ditetapkan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004 memberikan batasan pH yang ideal bagi biota laut yang nilainya berkisar antara 7,0 – 8,5 yang merupakan batas aman dan memungkinkan biota laut untuk bertahan hidup.

6. Kekeruhan

Sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air merupakan parameter kekeruhan. Tinggi atau rendahnya nilai kekeruhan dapat diakibatkan oleh adanya bahan-bahan koloid dan tersuspensi seperti lumpur, bahan organik dan anorganik dan mikroorganisme perairan. Turbulensi dari gelombang maupun arus yang kuat menyebabkan teraduknya substrat hingga air laut keruh (Patty *et al.*, 2020). Keruhnya suatu perairan disebabkan banyaknya partikel-partikel yang terlarut didalam kolom perairan sehingga menyebabkan terhambatnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke kolom perairan. Hal ini membuat terumbu karang sulit untuk melakukan fotosintesis (Tanto & Kusumah, 2016). Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004, nilai kekeruhan sesuai dengan standar baku mutu air laut pada biota laut yaitu <5 NTU.

7. Kandungan Bahan Organik Total (BOT) Air dan Sedimen

Bahan organik total (BOT) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Kandungan organik yang terdapat di sedimen laut terdiri dari partikel-partikel yang berasal dari pecahan batuan dan potongan-potongan kulit (*shell*) serta sisa rangka dari organisme laut ataupun detritus organik daratan yang telah tertransportasi oleh berbagai media alam dan terendapkan di dasar laut dalam kurung waktu yang cukup lama. Secara umum, pendeposisian material organik karbon dan keadaannya (material yang bersumber dari cangkang dan karang) lebih banyak terdapat di daerah dekat pantai dan pada lingkungan laut lepas (Kohongia, 2002).

Bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus termasuk mikroba heterotrofik dan ototrofik. Selain itu bahan organik menjadi salah satu parameter pencemaran perairan yang paling umum di jumpai dengan dampak yang timbulkan secara tidak langsung. Masalah yang dapat ditimbulkan yaitu menurunkan kandungan oksigen terlarut dan terjadi proses eutrofikasi (Dewanti *et al.*, 2016).

Putri *et al.*, (2014) menyatakan bahwa dengan bertambahnya kedalaman di perairan maka kandungan bahan organik total meningkat. Hal ini disebabkan bahan organik total makin lama akan mengendap di dasar perairan. Limbah organik yang masuk ke dalam perairan dalam bentuk padatan akan langsung mengendap menuju dasar perairan sedangkan bentuk lainnya berada di badan air. Selain itu, meningkatnya bahan organik total dapat dipengaruhi jika perairan berada dekat

dengan muara sungai karena terjadi akumulasi bahan organik yang berasal dari daratan.

Reynold (1971) mengklasifikasikan kandungan bahan organik dalam sedimen yang terlihat dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria kandungan bahan organik total dalam sedimen

No	Kandungan Bahan Organik (%)	Kriteria
1	> 35	Sangat Tinggi
2	17 - 35	Tinggi
3	7 - 17	Sedang
4	3,5 - 7	Rendah
5	< 3,5	Sangat Rendah

D. Indeks Ekologi

1. Indeks Keanekaragaman (H')

Dalam suatu struktur komunitas terdapat lima karakteristik yang dapat diukur yaitu keanekaragaman, keseragaman, dominansi kelimpahan dan pertumbuhan. Menurut sifat komunitas, keanekaragaman ditentukan dengan banyaknya jenis serta 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. Keanekaragaman (H') mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan nilai terkecil jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja (Odum, 1993).

Tabel 3. Kategori Indeks Keanekaragaman (H')

No	Keanekaragaman	Kategori
1	$H' < 2,0$	Rendah
2	$2,0 < H' < 3,0$	Sedang
3	$H' > 3,0$	Tinggi

Nilai indeks Keanekaragaman dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $H' < 2$: Keanekaragaman genera/spesies rendah, penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan telah tercemar.

Jika $2 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu sedang dan kestabilan perairan telah tercemar sedang.

Jika $H' > 3$: Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera tinggi, kestabilan komunitas tinggi dan perairan masih belum tercemar.

2. Indeks Keseragaman (E)

Keseragaman hewan bentos dalam suatu perairan dapat diketahui dari indeks keseragamannya. Semakin kecil nilai indeks keseragaman organisme maka penyebaran individu tiap jenis tidak sama, ada kecenderungan didominasi oleh jenis tertentu (Odum, 1993).

Tabel 4. 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

3. Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi adalah penggambaran suatu kondisi dimana suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu. Dominansi (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. Tinggi atau rendahnya nilai dominansi saling berkaitan dengan nilai indeks keseragaman. Apabila nilai indeks keseragaman (E) tinggi maka indeks dominansi cenderung rendah, dan begitu pula sebaliknya. Nilai indeks dominansi yang mendekati 0 biasanya diikuti dengan nilai keseragaman (E) yang relatif tinggi sedangkan indeks dominansi yang mendekati 1 maka terjadi dominansi dalam suatu perairan yang dicirikan dengan nilai indeks keseragaman yang rendah (Munandar *et al.*, 2016).

Tabel 5. Kategori Indeks Dominansi (C)

No	Dominansi (C)	Kategori
1	$0,00 < C < 0,50$	Rendah
2	$0,50 < C < 0,75$	Sedang
3	$0,75 < C < 1,00$	Tinggi