

SKRIPSI

**KETERKAITAN ANTARA TUTUPAN HABITAT DAN RUGOSITAS
TERUMBU KARANG PADA BERBAGAI ZONA DAN
KEDALAMAN DI KEPULAUAN SPERMONDE**

Disusun dan diajukan oleh

ISMUL MUSYAWIRAH

L011191003



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**KETERKAITAN ANTARA TUTUPAN HABITAT DAN RUGOSITAS
TERUMBU KARANG PADA BERBAGAI ZONA DAN
KEDALAMAN DI KEPULAUAN SPERMONDE**

**ISMUL MUSYAWIRAH
L011191003**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**KETERKAITAN ANTARA TUTUPAN HABITAT DAN RUGOSITAS TERUMBU
KARANG PADA BERBAGAI ZONA DAN KEDALAMAN
DI KEPULAUAN SPERMONDE**

Disusun dan diajukan oleh

**ISMUL MUSYAWIRAH
L011191003**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Januari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

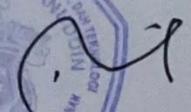
Pembimbing utama,

Pembimbing pendamping,


Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si
NIP: 19680402 199202 1 001


Dr. Ir. Aidah Ambo Ala Husain, M.Sc
NIP: 19670817 199103 2 005

Mengetahui:
Ketua Program Studi,



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud
NIP: 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ismul Musyawirah
NIM : L011191003
Program Studi: Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis yang berjudul:

"Keterkaitan antara Tutupan Habitat dan Rugositas Terumbu Karang pada Zona dan Kedalaman di Kepulauan Spermonde"

adalah benar tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain, dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-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, 23 Januari 2024



Yang menyatakan,

Ismul Musyawirah

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ismul Musyawirah

NIM : L011191003

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 telah ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

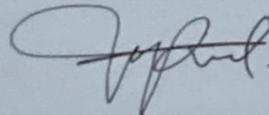
Makassar, 23 Januari 2024

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud.
NIP: 19690706 199512 1 002

Penulis:



Ismul Musyawirah
NIM: L011191003

ABSTRAK

Ismul Musyawirah. L011191003. “Keterkaitan antara tutupan habitat dan rugositas terumbu karang pada berbagai zona dan kedalaman di Kepulauan Spermonde”. Dibimbing oleh **Chair Rani** sebagai Pembimbing Utama dan **Aidah Ambo Ala Husain** sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi tutupan habitat terumbu karang, rugositas terumbu karang dan kaitan antara keduanya pada 3 zona dan 2 kedalaman berbeda di Kepulauan Spermonde. Penelitian ini menggunakan metode *Underwater Photo Transect* untuk pengambilan data terumbu karang dan *Chain Intercept Transect* untuk pengambilan data rugositas terumbu karang. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Coral Net* untuk mengelompokkan tutupan habitat ke dalam 29 *life form*. Analisis ragam dilakukan menggunakan IBM SPSS 23 dan R Studio. Tutupan habitat terumbu karang memperlihatkan variasi pada zona dan kedalaman berbeda, kategori *turf algae*, *abiotic* dan *rubble* mendominasi kedalaman *shallow* Zona 1, kategori *live coral* mendominasi kedalaman yang sama di Zona 2 dan 3, dan secara umum tutupan *rubble* mendominasi kedalaman *deep* di 3 zona berbeda. Kondisi terumbu karang di Kepulauan Spermonde berada pada kategori **rusak** di 2 kedalaman di Zona 1 dengan persentase tutupan *live coral* 0,98-16,16%, Zona 2 berada di kategori **rusak** hingga **baik** (10,43-54,31%) dan Zona 3 berada pada kategori **sedang** hingga **baik** (31,18-65,53%). Rugositas terumbu karang semakin tinggi seiring bertambahnya jarak dari daratan utama, oleh faktor tutupan *hard coral* yang semakin tinggi dengan kondisi terumbu karang juga semakin membaik. Sebaliknya rugositas menurun seiring semakin dekatnya dengan jarak dari daratan utama, oleh faktor tutupan *turf algae* yang semakin tinggi dengan kondisi terumbu karang yang semakin menurun. Rugositas di kedalaman dangkal cenderung lebih tinggi daripada terumbu karang yang lebih dalam oleh faktor dominannya tutupan *rubble* yang mengindikasikan jejak eksploitasi sumberdaya laut menggunakan alat tak ramah lingkungan di masa lampau.

Kata kunci: tutupan habitat, rugositas, zona, kedalaman

ABSTRACT

Ismul Musyawirah. L011191003. "The Relationship between Reef Coverage and Rugosity in Different Zones and Depths in the Spermonde Archipelago". Supervised by **Chair Rani** as the Main Supervisor and **Aidah Ambo Ala Husain** as the Co-supervisor.

This research aimed to determine the variation in reef coverage, reef rugosity, and their relationship within 3 different zones and 2 depths in the Spermonde Archipelago. The research used the Underwater Photo Transect method for coral data collection and Chain Intercept Transect for reef rugosity data collection. Data processing was conducted using Coral Net to classify reef coverage into 29 life forms. Analysis of variance was performed using IBM SPSS 23 and R Studio. Reef coverage exhibited variation in different zones and depths. In shallow depth Zone 1, turf algae, abiotic, and rubble categories dominated, while live coral dominated at the same depth in Zones 2 and 3. Overall, rubble coverage dominated at deep depths in all three zones. The coral reef condition in the Spermonde Archipelago was categorized as **damaged** at both depths in Zone 1, with live coral coverage percentages ranging from 0.98% to 16.16%. Zone 2 ranged from **damaged** to **good** (10.43% to 54.31%), and Zone 3 ranged from **fair** to **good** (31.18% to 65.53%). Reef rugosity increased with distance from the mainland, influenced by higher coverage of hard coral as the coral reef condition improved. Conversely, rugosity decreased with proximity to the mainland, influenced by higher coverage of turf algae as the coral reef condition declined. Rugosity in shallow depths tended to be higher than in deeper coral reefs, indicating past exploitation of marine resources using environmentally unfriendly methods.

Keywords: habitat coverage, rugosity, zones, depth

KATA PENGANTAR

Puji syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayat-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Keterkaitan antara Tutupan Habitat dan Rugositas Terumbu Karang pada Berbagai Zona dan Kedalaman di Kepulauan Spermonde”**.

Penulis menyusun skripsi ini melalui penelusuran dan pengamatan dalam suatu rentang waktu hingga menghasilkan tulisan yang dapat dipertanggungjawabkan. Penyusunan karya ini tidak luput dari berbagai rintangan sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, semangat dan kepercayaan diri sehingga penulis dapat sampai di titik ini.

Penulis mengerti dengan baik bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Akan tetapi penulis tahu, selain sebagai syarat untuk menerima gelar sarjana, tulisan ini juga merupakan langkah awal bagi penulis untuk menggapai mimpi-mimpi besar yang selama ini dicita-citakan. Realisasi dari karya ini diharapkan dapat menjadi awal yang baik untuk tulisan-tulisan selanjutnya.

Melalui tulisan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan dan doa hingga skripsi ini terselesaikan. Ucapan ini penulis berikan untuk:

1. Allah SWT atas nikmat kehidupan dan takdir indah yang telah digoreskan dalam hidup penulis.
2. Kedua orang tua, Bapak Jamaluddin dan Ibu Hasnah atas doa dan dukungan yang tak terhingga serta cinta yang luar biasa. Terimakasih telah menjadi bagian terbaik dalam perjalanan ini.
3. Saudariku Nur Rahma, atas perhatian, dorongan dan kasih sayang seorang saudara yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis.
4. Muhammad Isa, atas *support*, saran dan nasihat yang diberikan kepada penulis, terimakasih untuk selalu ada dan membersamai selama penulisan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si dan ibu Dr. Ir. Aidah Ambo Ala Husain, M.Sc selaku pembimbing, atas saran, masukan dan kritik yang membangun selama penulisan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Ir. Rohani AR., M.Si dan Dr. Syafyudin Yusuf, ST., M.Si selaku penguji, atas kritik, saran dan masukan yang membangun selama penyelesaian skripsi ini.

7. Prof. Dr. Akbar Tahir almarhum dan Dr. Muhammad Anshar Amran, M.Si selaku PA yang menjadi orang tua penulis selama di kampus.
8. Tim 4D Reef, ka Estra, ka Agung, ka Pita dan ka Gunawan atas kesempatan emas yang terbuka untuk penulis belajar hal-hal luar biasa.
9. Sahabatku Tri Ayuni Hamzah, atas 4 tahun yang indah dan berkah seorang sahabat yang selalu dapat diandalkan. *We did it fella.*
10. Nuthy Nahsya Riana, Wahyuni dan Rio Edwin Patiung Randa sebagai teman seperjuangan akademik hingga penulisan skripsi.
11. Sepupu seperjuangan di Makassar, Nur Isna Vidari, Aulia Resky Mujahidah, Miftah dan Putri atas cinta selayaknya keluarga yang terus dicurahkan.
12. Anggota divisi kajian islami, ka Nadia, ka Dilla, ka Ayu, Devi dan Riska atas semangat, dukungan, suka dan duka selama penulis menjalani perkuliahan.
13. ESC Family atas kepercayaan diri dalam mengasah *soft skill* sehingga peluang dalam berkegiatan terbuka sangat lebar untuk penulis.
14. Keluarga besar UKM Renang Unhas yang banyak memberikan canda tawa dan pembelajaran yang berharga kepada penulis serta menjadi rumah bagi penulis.
15. Keluarga besar Kolam Renang Unhas atas dukungan, canda tawa dan empati yang luar biasa kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
16. Keluarga besar MSDC-UH atas ilmu dan kesempatan berkarir selama penulis menjalani perkuliahan.
17. Keluarga besar IMPS-UH atas pengalaman dan kesempatan berharga.
18. Marianas 19 atas rangkulan persaudaraan yang sangat berarti selama penulis menjadi mahasiswa.
19. Anggota Forbes Unhas 2023 atas canda tawa dan pembelajaran berharga.
20. Pihak-pihak yang tidak sempat disebutkan namanya satu-persatu.

Makassar, 23 Januari 2024

Penulis

BIODATA PENULIS



Penulis lahir pada tanggal 08 Juni 2001 di Kabupaten Soppeng. Penulis merupakan anak terakhir dari 2 bersaudara dari pasangan Jamaluddin dan Hasnah. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 30 Paowe pada tahun 2013, sekolah menengah pertama di MTS Yatsrib Soppeng pada tahun 2016 dan sekolah menengah atas di MA Yatsrib Soppeng jurusan MIA pada tahun 2019. Di tahun yang sama (2019) diterima menjadi mahasiswa Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Renang dan Dasar-dasar Selam. Penulis juga aktif dalam organisasi eksternal dan internal kampus tingkat fakultas dan tingkat universitas. Penulis menjadi anggota Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) dan anggota keluarga Marine Science Diving Club (MSDC-UH) divisi Penelitian dan Pengembangan tahun 2022-2023. Penulis juga aktif dalam organisasi tingkat universitas di antaranya menjadi Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa Renang (UKM Renang) tahun 2022, Sekretaris Umum UKM Renang tahun 2021 dan Dewan Pertimbangan Organisasi UKM Renang tahun 2023. Selain itu penulis juga menjadi anggota dari Forum Bersama Universitas Hasanuddin (Forbes Unhas) sebagai wakil ketua 1 pada tahun 2023. Pada organisasi eksternal kampus, penulis merupakan anggota di Ikatan Mahasiswa Pelajar Soppeng sebagai anggota divisi kesekretariatan tahun 2021-2022 dan Badan Pengawas Organisasi tahun 2023. Penulis pernah mengikuti latihan pengembangan diri seperti, sertifikasi Pendidikan dan Latihan Selam Jenjang A1 (*One Star Scuba Diver*) CMAS-POSSI pada tahun 2021, Pelatihan Pelatih Renang Kategori B pada tahun 2023, menjadi delegasi Universitas Hasanuddin dalam ekspedisi Wakatobi, Pelatihan Reef Technique Survey Operation Wallacea pada tahun 2023 dan pelatihan transplantasi terumbu karang oleh MARS Symbioscience pada tahun 2023.

Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Gelombang 108 di Pulau Bontosua pada tahun 2022, kemudian untuk memperoleh gelar sarjana, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Keterkaitan antara Tutupan Habitat dan Rugositas Terumbu Karang pada Berbagai Zona dan Kedalaman di Kepulauan Spermonde” pada tahun 2023 di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Aidah Ambo Ala Husain, M.Sc sebagai Pembimbing Pendamping.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	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.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ekosistem Terumbu Karang.....	4
1. Pengertian	4
2. Rugositas.....	5
3. Faktor Pembatas	6
4. Kondisi Terumbu Karang di Kepulauan Spermonde	7
B. Kondisi Umum Perairan Kepulauan Spermonde.....	8
1. Zonasi Kepulauan Spermonde	9
2. Karakteristik Pulau-Pulau di Kepulauan Spermonde	11
III. METODE PENELITIAN.....	16
A. Waktu dan Tempat	16
B. Alat dan Bahan	16
C. Prosedur Penelitian.....	16
1. Persiapan	16
2. Penentuan Stasiun Penelitian.....	16
3. Metode Pengambilan Data Lapangan	20
D. Analisis Data	21

1. Tutupan Habitat dan <i>Life form</i> Terumbu Karang	21
2. Rugositas Terumbu Karang	24
3. Keterkaitan antara Tutupan Habitat dan Rugositas Terumbu Karang	24
IV. HASIL	25
A. Gambaran Umum Lokasi	25
B. Tutupan habitat Terumbu Karang	25
C. Kondisi Terumbu Karang	29
D. Rugositas Terumbu Karang	31
E. Keterkaitan antara Tutupan Habitat dan Rugositas Terumbu Karang	33
V. PEMBAHASAN	37
A. Tutupan habitat Terumbu Karang	37
1. Tutupan Karang Hidup (<i>Live coral</i>)	37
2. Tutupan Karang Mati (<i>Dead coral</i>)	38
3. Tutupan Alga (<i>Algae</i>)	38
4. Tutupan Biota Lainnya (<i>Others</i>)	39
5. Tutupan <i>Abiotic</i> (Abiotik)	40
6. Tutupan Patahan Karang (<i>rubble</i>)	40
B. Kondisi Terumbu Karang	41
C. Rugositas Terumbu Karang	42
D. Keterkaitan antara Tutupan Habitat dan Rugositas Terumbu Karang	45
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis penelitian.....	16
Tabel 2. Kode dan kategori lifeform terumbu karang (English <i>et al.</i> , 1997).....	22
Tabel 3. Kondisi terumbu karang berdasarkan nilai tutupan live <i>coral</i> (Brown & Scoffin, 1986).....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi zona berdasarkan rata-rata kedalaman perairan (Adrianto, et al. 2012).	9
Gambar 2. Ilustrasi zona berdasarkan intensitas limbah (Teichberg et al., 2018).	10
Gambar 3. Pembagian zona berdasarkan tingkat eutrofikasi (Faizal, 2013).	10
Gambar 4. Pulau Lae Lae (SAS, 2023).	11
Gambar 5. Pulau Samalona (SAS, 2023).	12
Gambar 6. Pulau Barranglombo (SAS, 2023).	12
Gambar 7. Pulau Bonetambung (SAS, 2023).	13
Gambar 8. Pulau Badi (SAS, 2023).	13
Gambar 9. Pulau Lumu-lumu (SAS, 2023).	14
Gambar 10. Gusung Karrang Kassi (SAS, 2023).	14
Gambar 11. Pulau Kapoposang (SAS, 2023).	15
Gambar 12. Peta Lokasi Penelitian.	17
Gambar 13. Desain pengambilan titik sampling.	19
Gambar 14. Ilustrasi penarikan sampel dengan modifikasi metode UPT Coremap LIPI (Giyanto et al., 2014).	20
Gambar 15. Metode Chain Intercept Ttransect untuk pengukuran rugositas (Hill & Wilkinson, 2004).	21
Gambar 16. <i>Uniform Grid Distribution</i>	21
Gambar 17. Persentase rata-rata tutupan habitat terumbu karang kedalaman shallow (Ket.: * = berbeda signifikan).	26
Gambar 18. Persentase rata-rata tutupan terumbu karang kedalaman shallow (Ket: * = berbeda signifikan, ns = tidak berbeda).	27
Gambar 19. Tutupan live coral dan kondisi terumbu karang pada pulau di Kepulauan Spermonde.	29
Gambar 20. Kondisi terumbu karang di kedalaman shallow.	30
Gambar 21. Kondisi terumbu karang di kedalaman deep.	30
Gambar 22. Indeks rugositas terumbu karang di masing-masing pulau pada kedalaman (shallow).	31
Gambar 23. Indeks rugositas terumbu karang di masing-masing pulau kedalaman 8-10m (deep).	32
Gambar 24. Indeks rugositas pada zona dan kedalaman berbeda di Kepulauan Spermonde (Ket.: * = berbeda signifikan, ns = tidak berbeda).	33
Gambar 25. Keterkaitan tutupan habitat dan rugositas terumbu karang sumbu 1 dan 2.	34
Gambar 26. Keterkaitan tutupan habitat dan rugositas terumbu karang sumbu 1 dan 3.	34

- Gambar 27. Keterkaitan tutupan habitat dan rugositas terumbu karang sumbu 1 dan 4.
..... 35
- Gambar 28. Hubungan antara rugositas dengan HC (*hard coral*) (a), DC (*dead coral*)
(b), TA (*turf alga*) (c), MA (*makro alga*) (d) dan *sand* (e) dan *rubble* (e).. 36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persentase rata-rata tutupan habitat terumbu karang (%) di setiap pulau pada 2 kedalaman (ket: LL = Lae-lae, SA = Samalona, BL = Baranglombo, BO = Bonetambung, BA = Badi, LU = Lumu-lumu, KS = Karang Kassi, KP = Kapoposang).	56
Lampiran 2. Hasil analisis ragam tutupan habitat antar pulau (kedalaman <i>shallow</i>). ...	57
Lampiran 3. Hasil analisis ragam tutupan habitat antar pulau (kedalaman <i>deep</i>).	59
Lampiran 4. Data rugositas 2 kedalaman.....	62
Lampiran 5. Hasil analisis ragam antar pulau di masing-masing zona berbeda.	63
Lampiran 6. Hasil analisis ragam rugositas Terumbu Karang.	66
Lampiran 7. Data PCA	74
Lampiran 8. Analisis regresi sederhana	75
Lampiran 9. Kategori <i>life form</i> pada masing-masing lokasi dan zona di 2 kedalaman .	78

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia diketahui sebagai negara kepulauan terbesar yang memiliki garis pantai terpanjang keempat di dunia dengan jumlah pulau mencapai 17.504 (KKP, 2019). Salah satu gugusan pulau terbesar di Indonesia adalah Kepulauan Spermonde. Jajaran pulau di Kepulauan Spermonde terbentang dari garis pantai pesisir Kabupaten Barru hingga pesisir Kabupaten Takalar (DFW, 2003). Kepulauan Spermonde atau biasa juga disebut Kepulauan Sangkarang ini berada dan menyebar di Selat Makassar. Salah satu gugusan kepulauan terbesar di Indonesia ini terdiri hingga 121 pulau (Tatipata & Mashoreng, 2019).

Kepulauan Spermonde kaya akan ekosistem di perairannya, dimana terumbu karang merupakan salah satu ekosistem perairan laut yang dapat ditemui pada setiap pulau yang ada di kepulauan ini. Kepulauan Spermonde merupakan wilayah dari *Coral Triangle*, meliputi berbagai negara di Asia Tenggara yaitu Malaysia, Filipina, Indonesia, Timor Leste, Papua Nugini dan Kepulauan Solomon (Perez-Escobar *et al.*, 2018). Wilayah *Coral Triangle* menyumbang sekitar 34% luas terumbu karang dunia. Indonesia yang menjadi bagian dari *Coral Triangle* memiliki *biodiversity* terumbu karang yang tinggi hingga mencapai 569 spesies dari 82 genus dan 15 famili. Tingginya *biodiversity* terumbu karang di Indonesia menjadikan negara kepulauan terbesar ini sebagai pusat karang dunia (Widjaja & Kadarusman, 2019).

Keragaman dan kompleksitas terumbu karang yang tinggi mampu menjadi tempat bernaung sekaligus tempat mencari kebutuhan kelangsungan hidup bagi berbagai macam hewan benthik maupun biota lain yang hidup di sekitarnya. Relung yang terbentuk dari keragaman terumbu karang menjadi tempat yang cukup aman dan diminati berbagai ikan yang membutuhkan rumah atau sekedar tempat sementara untuk berlindung dari predator (Ariyanti *et al.*, 2022). Dapat dipastikan bahwa biota di dalam ekosistem yang melimpah dapat membentuk jaring makanan yang cukup luas. Semakin tinggi keragaman terumbu karang, maka semakin beragam pula bentuk relung dan topografi yang dimiliki suatu ekosistem terumbu karang (Hughes, 2010). Hal ini berarti, semakin tinggi keragaman dan luas ekosistem terumbu karang maka melimpah pula biota yang dapat bergantung di dalamnya.

Kondisi terumbu karang di Kepulauan Spermonde tergolong pada kategori **buruk** hingga **baik** dengan 5-65% persentase karang hidup dan rata-rata 25,6% (Yusuf *et al.*, 2015). Penurunan kondisi karang dan tidak terdapatnya kondisi terumbu karang dengan kategori **sangat baik** di Kepulauan Spermonde menimbulkan asumsi berdasar bahwa

keadaan terumbu karang sedang mencapai kategori cukup buruk. Kerusakan terumbu karang ini berimbas kepada biota laut yang berhubungan dengan terumbu karang.

Terdapat berbagai macam faktor keberadaan biota laut dalam habitat terumbu karang, salah satunya adalah rugositas. Rugositas berbanding lurus dengan keberadaan dan keseragaman tutupan habitat terumbu karang. Secara ekologis, rugositas merupakan parameter pengukuran kompleksitas substrat terumbu karang, semakin tinggi rugositas maka kompleksitas terumbu karang akan semakin meningkat begitupun sebaliknya, yang berarti ruang untuk berkembangbiaknya biota, melekatnya alga dan mencari makan bagi hewan invertebrata semakin tinggi pula (Ahmad, 2013).

Rugositas merupakan kondisi ketidakserupaan bentuk *relief* atau ketidakseragaman topografi dan tutupan habitat terumbu karang (Rafly *et al.*, 2019). Tutupan habitat yang beragam menyediakan habitat bagi biota laut yang hidup dan berasosiasi di wilayah sekitar terumbu karang. Penelitian yang dilakukan oleh Storlazzi & Brown (2003) menunjukkan bahwa rugositas dasar terumbu karang dapat meningkatkan tutupan karang karena struktur yang rumit dapat memberikan tempat bertelur bagi ikan dan invertebrata laut. Tutupan karang di daerah dengan permukaan yang lebih kasar dan bergelombang, seperti yang terdapat pada formasi karang dan struktur batuan, cenderung lebih tinggi daripada di daerah dengan permukaan yang lebih rata. Hal ini dapat terjadi karena terdapat lebih banyak tempat bertelur bagi ikan dan invertebrata laut pada permukaan yang lebih rumit.

Selain itu, berbagai koloni karang dan bentuk *life form* yang beragam menjadi salah satu pendukung terbentuknya ekosistem yang kompleks. Kompleksnya struktur dari berbagai koloni karang, memungkinkan terbentuknya relung dan celah antara berbagai spesifikasi bentuk yang berbeda di setiap ruang dalam suatu ekosistem (Rafly *et al.*, 2019). Dengan demikian, rugositas terumbu karang tidak hanya ditentukan oleh tutupan habitat, tetapi juga ditentukan oleh kekayaan *life form* dari karang dan biota yang berasosiasi dengan terumbu karang.

B. Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kategori tutupan habitat terumbu karang pada berbagai zona dan kedalaman di Kepulauan Spermonde.
2. Mengetahui variasi rugositas terumbu karang pada berbagai zona dan kedalaman di Kepulauan Spermonde.
3. Menganalisis keterkaitan antara tutupan habitat dan rugositas terumbu karang pada berbagai zona dan kedalaman di Kepulauan Spermonde.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dalam upaya pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya di perairan Kepulauan Spermonde, serta memperkaya khazanah pengetahuan mengenai rugositas di Kepulauan Spermonde dalam kaitannya dengan tutupan habitat dan keragaman *life form* dari biota yang terasosiasi dengan terumbu karang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ekosistem Terumbu Karang

1. Pengertian

Karang merupakan biota bentik yang masuk dalam kingdom Animalia dan hidup di bagian terbawah permukaan laut (Rizuandi *et al.*, 2022). Karang dikenal juga sebagai hewan yang menghasilkan kapur. Kapur yang dihasilkan oleh polip karang kemudian membentuk berbagai macam jenis koloni. Kumpulan koloni ini kemudian membentuk wilayah yang dapat menjadi habitat dan tempat mencari makan bagi berbagai jenis biota laut sehingga daerah ini lebih dikenal dengan ekosistem terumbu karang karena bukan hanya koloni karang, akan tetapi terumbu karang terbentuk bersama-sama dengan biota-biota yang hidup di dasar maupun di kolom laut. Penyusun utama ekosistem ini adalah hewan karang dari golongan Coelenterata, yang membangun struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat di laut. Karang hidup berasosiasi dengan organisme lain dalam suatu ekosistem.

Karang sebagai pembentuk terbesar terumbu karang terdiri dari 2 bagian penting yaitu polip dan skeleton. Perbedaan dari kedua bagian ini salah satunya adalah tekstur yang dimiliki. Polip merupakan bagian karang dengan tekstur yang lunak, sedangkan skeleton merupakan bagian yang memiliki tekstur yang keras. Polip memiliki tentakel yang terjuntaikan dan digunakan sebagai alat tangkap plankton yang menjadi sumber makanan bagi karang. Skeleton merupakan kerangka yang dibentuk oleh masing-masing polip dari sekresi zat kapur CaCO_3 (Veron, 2000).

Kondisi alamiah dan antropogenik merupakan aspek yang dapat memberikan pengaruh pada perkembangan karang. Aspek alamiah yang cukup dapat mempertahankan kestabilan kondisi terumbu karang. Nutrisi yang cukup, pemangsa dan kondisi oseanografi fisika dan kimia merupakan beberapa contoh dari aspek alamiah. Aspek antropogenik seperti halnya penangkapan ikan dengan *trawling* dan pengeboman di daerah terumbu karang dapat menjadi faktor yang merusak dan menghancurkan kehidupan di suatu wilayah terumbu karang.

Selain 2 aspek di atas, aspek abiotik dan biotik juga memiliki pengaruh pada perkembangan hidup terumbu karang. Sedimentasi, suhu, nutrisi yang cukup, intensitas cahaya, lama penyinaran cahaya merupakan bagian dari aspek abiotik. Adaptasi pada perairan minim nutrisi dan kenaikan nutrisi pada periode tertentu secara bertahap seperti *run off* merupakan kemampuan yang dimiliki karang. Berbeda halnya apabila terjadi kenaikan nutrisi dadakan dalam intensitas besar, karang akan sulit beradaptasi

dengan keadaan yang seperti ini. Aspek biotik dapat berupa predasi oleh predator, kompetisi oleh biota bentik lainnya serta agresi karang lain (Papu, 2011).

Sebagai sebuah ekosistem, terumbu karang memiliki berbagai macam fungsi ekologi. Menurut Yusuf *et al.* (2015), beberapa fungsi ekologi yang dimiliki terumbu karang adalah sebagai berikut:

- a. Perangkap nutrien yang berasal dari darat dan laut. Berbagai jenis organisme yang berasosiasi dengan terumbu karang memanfaatkan nutrien sebagai bagian penting untuk melangsungkan hidup.
- b. Daerah asuhan larva binatang laut, kurang lebih terdapat 25% dari semua spesies biota laut menggunakan terumbu karang sebagai tempat asuhan untuk pertumbuhan larvanya.
- c. Daerah mencari makan, karena terumbu karang merupakan perangkap nutrien maka organisme hidup mencari makan di sekitar terumbu karang.
- d. Daerah untuk hidup organisme laut, terdapat kurang lebih 33% dari semua spesies ikan di laut menjadikan daerah terumbu karang sebagai habitatnya.
- e. Penahan ombak, 20% mampu melindungi pantai di dunia dari erosi yang disebabkan oleh gempuran gelombang laut.

2. Rugositas

Rugositas adalah pengukuran dasar yang umumnya digunakan untuk memberikan visualisasi mengenai kontur dan kekasaran permukaan dasar suatu perairan (Magno & Villanoy, 2006) atau dalam ekologi kelautan, rugositas memberikan visualisasi mengenai kontur dan kekasaran bentuk dari terumbu karang yang notabenehnya hidup dan berkembang biak di dasar perairan. Rugositas dikenal dengan beberapa istilah, yaitu kemajemukan substrat, kompleksitas topografi dan kompleksitas habitat (Beck, 1998). Intensitas kekasaran terumbu karang sangat berpengaruh pada jumlah *biodiversity* atau keanekaragaman spesies (Gratwicke & Speight, 2005).

Rugositas, proksi kompleksitas dan ukuran ketidakteraturan dan kekasaran permukaan terumbu karang umumnya digunakan untuk melihat bagaimana kompleksnya struktur dalam suatu ekosistem terumbu karang. Rugositas diukur dan dikuantifikasi di lapangan menggunakan indeks rugositas, yaitu rasio antara area proyeksi horizontal yang diketahui dari rantai terkait dan panjangnya setelah dibentangkan melintasi transek habitat karang, dengan ketat mengikuti kontur topografinya. Rasio yang lebih tinggi antara panjang planar dan kontur mewakili heterogenitas spasial dan kompleksitas substrat yang lebih besar. Mereka juga berkorelasi kuat dengan keanekaragaman hayati terumbu karang yang lebih besar,

khususnya metrik yang berkaitan dengan kelimpahan ikan yang memvalidasi metode ini sebagai ukuran representatif dari kompleksitas struktural terumbu (Husband, 2019).

Rugositas menjadi parameter yang krusial secara ekologis untuk melihat dan memberikan penilaian pada kompleksitas dasar perairan pada terumbu karang. Tingginya rugositas memberikan tempat hidup yang berlimpah bagi alga dan berbagai hewan invertebrata lainnya untuk melekat dan berkembang biak sehingga semakin tinggi rugositas maka *biodiversity* semakin tinggi pula. Kekerasan kontur permukaan dasar menjadi satu parameter ekologi yang krusial (Friedlander & Parrish, 1998).

Wilayah dengan kompleksitas yang kian meningkat sangat disukai oleh berbagai jenis biota bentik yang menjadikan terumbu karang sebagai habitatnya. Karakteristik dari komunitas ikan, penyerapan nutrisi, jenis gangguan yang dialami suatu wilayah dan tutupan terumbu karang juga memiliki asosiasi yang erat dengan rugositas itu sendiri (Kuffner *et al.*, 2007).

3. Faktor Pembatas

Terdapat beberapa aspek yang dapat memberikan dampak pada kelangsungan dan perkembangan hidup terumbu karang di alam. Di bawah ini adalah uraian beberapa aspek lingkungan yang dapat memberikan dampak pada pertumbuhan hidup terumbu karang secara alami:

- a. Cahaya; karang hidup membutuhkan cahaya untuk fotosintesis alga yang bersimbiosis dengannya. Zooxanthella merupakan alga yang bersimbiosis dengan karang hidup, alga menjadi penopang nutrisi dan pemberi warna pada karang. Hal ini menyebabkan sulitnya pertumbuhan karang pada daerah dengan minim cahaya seperti pada kedalaman di atas 50 m (Giyanto *et al.*, 2017).
- b. Arus; suplai makanan dan oksigen disebabkan oleh arus dan sirkulasi air. Selain itu, arus juga memiliki andil dalam meminimalisir endapan material yang melekat di polip karang. Wilayah dengan arus dan gelombang yang sedang adalah wilayah yang cocok untuk berkembangbiaknya terumbu karang. Namun arus dan gelombang yang besar di daerah terbuka dengan ombak yang besar sepanjang musim dapat mengganggu tumbuh kembang karang (Giyanto *et al.*, 2017).
- c. Salinitas; karang dapat hidup di daerah perairan laut dengan salinitas 27-40‰, idealnya adalah salinitas normal yaitu pada 36‰ (Santoso & Kardono, 2008).
- d. Suhu; terumbu karang dapat hidup di wilayah dengan kisaran suhu 25-30°C (Patty & Akbar, 2018).

4. Kondisi Terumbu Karang di Kepulauan Spermonde

Kepulauan Spermonde merupakan jajaran pulau yang tercipta dari terumbu karang zaman dahulu, dimana yang paling menonjol adalah ekosistem terumbu karangnya yang terdiri dari 160 gugusan terumbu karang baik itu pulau maupun gusung yang tersebar dalam daerah sejauh 40km dari daratan utama ke arah lautan lepas. Kepulauan Spermonde ini tersusun oleh batuan kapur karang dengan kedalaman yang kian meningkat berdasarkan pada peningkatan jarak dari daratan utama sehingga mencapai bagian terluar terumbu yang menjadi terumbu karang penghalang.

Pada umumnya, terumbu karang di Kepulauan Spermonde mengalami kerusakan, kategori kondisi terumbu karang berada di bawah kategori **sangat baik**. Kondisi yang dialami terumbu karang Spermonde saat ini tidak lain dikarenakan faktor antropogenik atau kelalaian manusia dalam menjalankan aktifitasnya. Selain itu, sedimentasi juga berperan dalam degradasi terumbu karang saat ini, limbah pertambangan yang berasal dari muara menyebabkan koloni karang tertutupi oleh sedimentasi dan tidak dapat melangsungkan fotosintesis. Hal ini sejalan dengan rendahnya tutupan karang hidup di pulau-pulau yang dekat dari daratan utama (Yusuf *et al.*, 2015).

Tingkat kerusakan terumbu karang di Kepulauan Spermonde berada pada kisaran 299,97 ha per tahun. Data ini merupakan hasil analisa spasial pada tahun 2004 yang meneliti mengenai kondisi terumbu karang dalam jangka periode 5 tahun. Berdasarkan hasil penelitian lapangan masih terdapat kondisi yang masuk dalam kategori baik dengan rata-rata persentase tutupan karang hidup 50,98% (Rauf & Yusuf, 2004).

Pada tahun 2015, diketahui keadaan terumbu karang di Kepulauan Spermonde berada pada kategori sedang dengan persentase rata-rata tutupan sejumlah 26%. *Dead coral* yang ditumbuhi alga merupakan kategori paling menonjol dengan persentase sebesar 38%, pecahan karang dengan persentase sebesar 18% dan 11% dari kategori pasir (Yusuf *et al.*, 2015). Pada tahun 2021, dilakukan pendataan kembali kondisi terumbu karang dan mendapati peningkatan pada persentase karang hidup yakni 38% (Yusuf *et al.*, 2021). Data penelitian ini dilakukan di 15 pulau yang tersebar di Kepulauan Spermonde. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang signifikan terhadap kondisi terumbu karang di Kepulauan Spermonde dari waktu ke waktu.

B. Kondisi Umum Perairan Kepulauan Spermonde

Perairan Spermonde merupakan perairan yang mengelilingi pulau-pulau di Kepulauan Spermonde dengan dangkalan yang berada di sebelah barat daya Sulawesi Selatan dan terpisah dari dangkalan Sunda yang terletak di seberang Selat Makassar (Samawi *et al.*, 2020). Kawasan perairan kepulauan ini meliputi bagian selatan Kabupaten Takalar, Kota Makassar, Kabupaten Pangkep, hingga Kabupaten Barru pada bagian utara pantai barat Sulawesi Selatan (Jalil, 2013). Kondisi perairan Kepulauan Spermonde dipengaruhi oleh segala aktifitas yang terjadi di dalam Selat Makassar karena gugusan kepulauan ini tersebar di Selat Makassar itu sendiri.

Beberapa wilayah di Asia Tenggara termasuk Indonesia memiliki kepadatan penduduk yang tinggi sehingga berakibat kepada penurunan kualitas air di bagian pantai (Teichberg *et al.*, 2018). Kepulauan Spermonde terletak di pinggiran Kota Makassar yang merupakan kota terbesar di Sulawesi Selatan. Populasi Kota Makassar saat ini mencapai hingga 1,7 juta jiwa. Limbah yang berasal dari kota telah terbukti mempengaruhi lautan dengan tingkat yang berbeda-beda. Pulau-pulau di dekat pantai (hingga 7 km lepas pantai) terpapar sedimen reguler, aliran keluar akuakultur, dan air limbah dari pembuangan fluvial sungai terdekat, sementara terumbu karang tengah (7–27 km lepas pantai) terkena dampak limbah selama awal musim hujan. Pulau-pulau lepas pantai (>27 km) jarang terkena limbah darat sehingga pola keanekaragaman bentik berangsur-angsur membaik (Teichberg *et al.*, 2018).

Secara umum wilayah Sulawesi Selatan dipengaruhi oleh sirkulasi angin muson, dimana angin muson barat bergerak selama rentang waktu Desember hingga Februari dan muson timur bergerak selama rentang waktu Juni hingga September. Dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember. Menurut Samawi *et al.* (2020), mayoritas penduduk di Kepulauan Spermonde berprofesi sebagai nelayan. Keadaan musim memiliki pengaruh yang kuat terhadap waktu penangkapan ikan, selain itu kegiatan tak ramah lingkungan seperti pengeboman dan pembuangan limbah di laut menyebabkan hasil tangkapan nelayan mengalami degradasi dari waktu ke waktu. Hal ini berdampak buruk kepada kondisi rumah tangga sehingga tak sedikit dari mereka menanggulangi kondisi tersebut dengan melakukan budidaya.

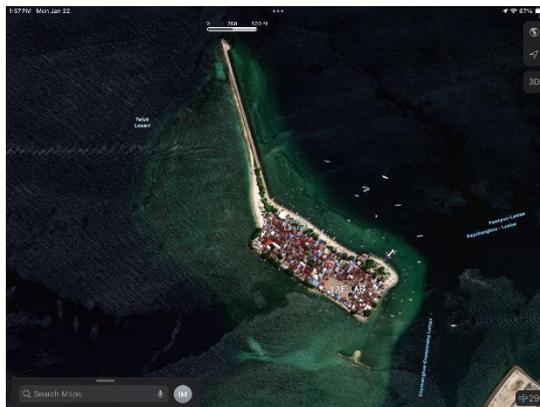
Pola kontur kedalaman pada perairan Kepulauan Spermonde memberikan visualisasi yang berbeda-beda dengan kedalaman maksimum mencapai 60m (Samawi *et al.*, 2020). Penyebab dari variasi kontur tersebut dikarenakan oleh daerah rata-rata terumbu (*reef flat*) yang terbentuk di setiap pulau dan gusung yang ada. Pulau-pulau di gugusan Kepulauan Spermonde memiliki kedalaman yang cenderung landai dan

Zona dalam dapat diistilahkan sebagai zona eutrofik. Zona tengah adalah wilayah yang berada di belakang zona dalam, wilayah ini menjadi zona penyangga antara kondisi perairan subur dan tidak subur. Masih terdapatnya pengaruh dari zona eutrofik sehingga wilayah ini dapat diistilahkan sebagai zona mesotrofik. Wilayah paling luar yang berada di belakang zona mesotrofik adalah zona luar. Wilayah ini sudah terbebas dari pengaruh nutrien dari daratan utama sehingga dapat diistilahkan sebagai zona oligotrofik.

2. Karakteristik Pulau-Pulau di Kepulauan Spermonde

Pulau berikut menjadi perwakilan setiap zonasi Kepulauan Spermonde berdasarkan intensitas limbah yang kemudian menjadi stasiun pengambilan data pada penelitian ini.

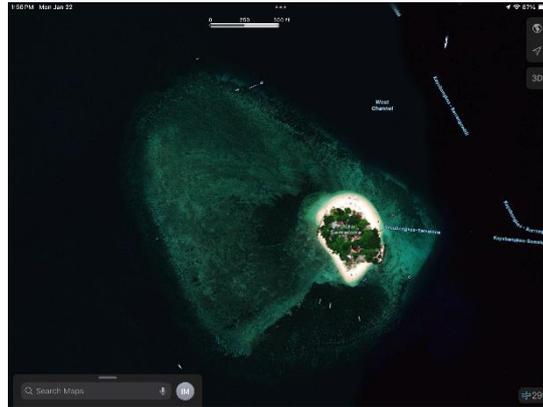
- a. Pulau Lae-lae (Gambar 4), merupakan salah satu pulau terdekat dari daratan utama yang berjarak 1,5 km dari Kota Makassar yang dapat ditempuh hanya 5 menit dari dermaga Kayu Bangkoa Makassar. Luas pulau ini berada pada kisaran 6,5 ha atau 0,04 km². Pulau Lae-lae terletak pada koordinat geografis 5°8'4.771" LS 119°23'13.768" BT, berada pada Kelurahan Lae-lae Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Terdapat 1780 jiwa dalam 420 keluarga yang menghuni pulau ini. Pulau ini berbatasan sebelah barat dengan Pulau Samalona, sebelah timur Kota Makassar, sebelah selatan Tanjung Bunga dan sebelah utara Gusung Tangayya. Warga Pulau Lae-lae sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan (Alimuddin, 2016).



Gambar 4. Pulau Lae Lae (SAS, 2023).

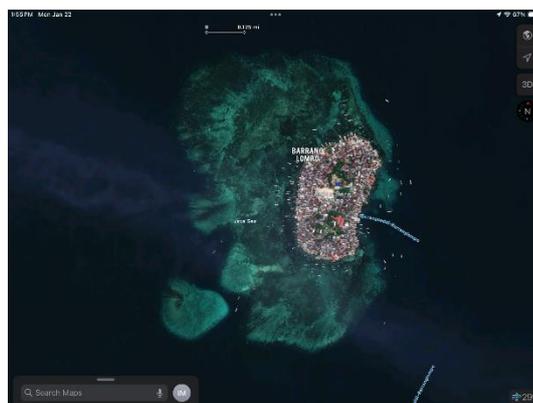
- b. Pulau Samalona; merupakan salah satu pulau yang berada di gugusan Kepulauan Spermonde. Terletak pada koordinat geografis 5°7'21.205" LS 119°20'20.566" BT, secara administratif masuk pada wilayah Kelurahan Mariso, Kecamatan Mariso, Kota Makassar (Gambar 5). Luas Pulau Samalona tidak jauh dari 2 ha dengan jarak dari daratan utama adalah 7 km sehingga tergolong zona pertama menurut Teichberg *et*

a/. (2018). Pulau Samalona merupakan pulau tak berpenghuni yang digunakan sebagai destinasi wisata oleh wisatawan lokal dan asing. Kondisi terumbu karang hidup Pulau Samalona berkisar 65% (Arifin *et al.*, 2014).



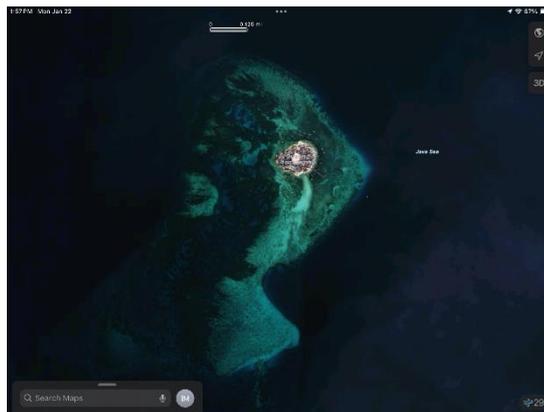
Gambar 5. Pulau Samalona (SAS, 2023).

c. Pulau Barranglompo (Gambar 5), terletak pada koordinat geografis $5^{\circ}2'32.254''$ LS dan $119^{\circ}19'21.125''$ BT, Pulau Barranglompo merupakan salah satu bagian pulau dari gugusan Kepulauan Spermonde yang terletak di wilayah administratif Kota Makassar. Pulau Barranglompo memiliki 3000 lebih jiwa penduduk dengan kesejahteraan yang tinggi dari pulau lainnya yang ada di Kepulauan Spermonde. Akses menuju Kota Makassar paling lancar mengingat banyaknya pemilik kapal yang menyediakan jasa pengantaran di setiap paginya. Pulau yang terletak 11 km dari Kota Makassar ini, sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai nelayan. Salah satu sumber daya perikanan yang banyak dimanfaatkan di pulau dengan luas 130 ha ini adalah teripang yang memiliki nilai ekonomis dan banyak diminati pasar. Kondisi terumbu karang tergolong **sedang** dengan rata-rata persentase tutupan karang hidup sebesar 42-27% di kedalaman 3-10 m (Ilham *et al.*, 2017 dalam Syahrul, 2022).



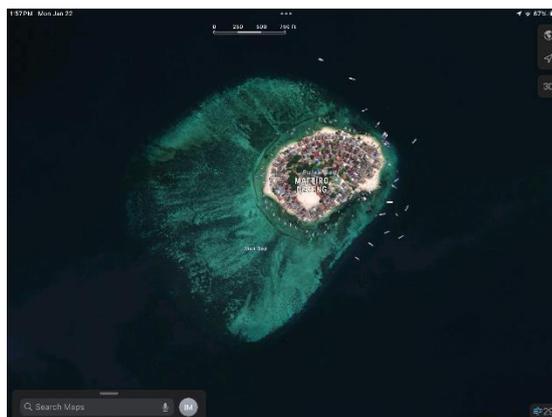
Gambar 6. Pulau Barranglompo (SAS, 2023).

- d. Pulau Bonetambung (Gambar 7), terletak pada koordinat geografis $5^{\circ}1'52.550''$ LS $119^{\circ}16'27.652''$ BT. Berada di sebelah barat laut Kota Makassar, jarak pulau ini dari daratan utama adalah 17,2 km dengan luas 5,4 ha. *Fringing reef* dengan lebar kurang lebih 300m terbentuk di wilayah sekitaran pulau ini. Pecahan halus karang dan cangkang gastropoda merupakan penyusun dari pasir pulau sehingga warnanya menjadi putih cenderung gelap. Sisi yang didominasi terumbu karang terdapat pada daerah barat laut, sedangkan di sisi timur pulau hampir tidak ditemui terumbu karang. Melimpahnya pecahan karang di sisi barat daya pulau memberikan visualisasi penangkapan ikan tidak ramah lingkungan pernah dilakukan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab (Jompa *et al.*, 2005).



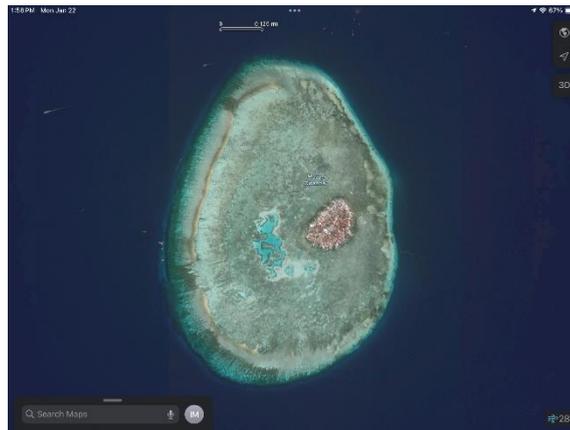
Gambar 7. Pulau Bonetambung (SAS, 2023).

- e. Pulau Badi (Gambar 8), terletak pada koordinat geografis $4^{\circ}57'52.444''$ LS dan $119^{\circ}17'6.572''$ BT, merupakan bagian administratif dari Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dengan jarak dari daratan utama yaitu 19 km dan luas pulau mencapai 6,50 ha. Pulau ini berpenghuni dan tergolong padat. Kondisi perairan cukup jernih, *reef top* pulau ini terdiri dari pasir, *rubble* dan *live coral*. Selain itu, tutupan *live coral* di Pulau Badi masuk dalam kategori baik yaitu 71,48% (Tatipata & Mashoreng, 2019). Sebagian besar penduduk Pulau Badi bermata pencaharian sebagai nelayan.



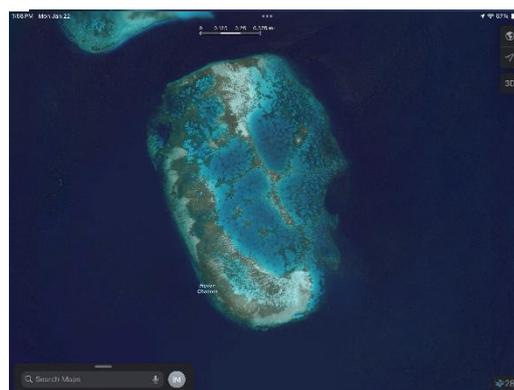
Gambar 8. Pulau Badi (SAS, 2023).

- f. Pulau Lumu-lumu (Gambar 9), merupakan salah satu pulau karang yang ada di Kepulauan Spermonde. Terletak pada koordinat geografis $4^{\circ}58'20.334''$ LS dan $119^{\circ}12'31.909''$ BT, secara administratif pulau ini masuk pada wilayah Kelurahan Barrangcaddi, Kecamatan Kepulauan Sangkarang, Kota Makassar. Pulau ini berjarak 22 km dari daratan utama sehingga menjadikannya sebagai salah satu pulau di zona kedua Kepulauan Spermonde dengan luas 3,75 ha. Jumlah penduduk mencapai 984 jiwa dimana 90% masyarakatnya bermata pencaharian sebagai nelayan tradisional. Pulau Lumu-lumu sendiri merupakan salah satu pulau indah yang dikelilingi terumbu karang atoll. Pengikisan pantai diketahui sering terjadi hingga masyarakat membangun tanggul untuk meminimalisir pengikisan di daerah tepi. Tutupan *live coral* di daerah *reef flat* tergolong rendah yakni tidak lebih dari 25%, sedangkan di daerah *reef slope* masih sekitar 35% (KKP, 2023).



Gambar 9. Pulau Lumu-lumu (SAS, 2023).

- g. Karang Kassi (Gambar 10), merupakan salah satu taka yang ada di Kepulauan Spermonde. Terletak pada koordinat geografis $4^{\circ}53'28.559''$ LS dan $119^{\circ}9'53.856''$ BT, secara administratif masuk di wilayah Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Karang Kassi ini adalah terumbu karang yang muncul tidak jauh dari Pulau Lumu-lumu. Jarak Karang Kassi dari Makassar adalah 27 km sehingga dapat dikatakan termasuk dalam zona ketiga berdasarkan Teichberg *et al.*, (2018).



Gambar 10. Gusung Karrang Kassi (SAS, 2023).

h. Pulau Kapoposang (Gambar 11), terletak pada koordinat geografis 4°41'47.134" LS dan 118°57'47.102" BT, Pulau Kapoposang termasuk dalam wilayah Desa Mattiro Ujung Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan serta merupakan pulau terluar dari Kepulauan Spermonde. Jarak pulau ini dari daratan utama yakni 55 km dengan luas mencapai 50.000 ha dengan keseluruhan jumlah penduduk mencapai 1.321 jiwa dengan mata pencaharian yang paling dominan adalah nelayan. Akses langsung ke pulau ini tergolong sulit mengingat tidak adanya kapal reguler ke pulau tersebut. Akses bisa melalui pulau lain yang berdekatan dengan Pulau Kapoposang yaitu Pulau Papandangan. Sebaran terumbu karang di pulau ini memanjang ke arah barat dari kedalaman 1 m hingga 45 m dengan kondisi perairan yang sangat jernih (KKP, 2023). Pulau Kapoposang berbeda dalam hal struktur habitat dan paparan gelombang dengan pulau di Kepulauan Spermonde lainnya, akan tetapi memiliki banyak kesamaan dalam aspek biotik.

Mengingat jarak pulau dengan daratan utama tergolong paling jauh, Kapoposang tidak menerima limbah perkotaan dan penangkapan ikan yang berlebihan sehingga dapat dianggap komunitas bentik di sana mewakili keadaan habitat terumbu karang yang relatif sehat dan memungkinkan untuk dilakukannya analisis komperatif (Teichberg *et al.*, 2018).



Gambar 11. Pulau Kapoposang (SAS, 2023).