

**INDEKS KONSERVASI TERUMBU KARANG PERAIRAN
PULAU SAMALONA, KOTA MAKASSAR**

SKRIPSI

AKSEL WILLYAM REYNALDI PANGADONGAN



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

2022

**INDEKS KONSERVASI TERUMBU KARANG PERAIRAN
PULAU SAMALONA, KOTA MAKASSAR**

**AKSEL WILLYAM REYNALDI PANGADONGAN
L011 17 1315**

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**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Indeks Konservasi Terumbu Karang Perairan Pulau Samalona, Kota Makassar

Disusun dan diajukan oleh

AKSEL WILLYAM REYNALDI PANGADONGAN

L011 17 1315

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 02 Agustus 2022 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. Abdul Rasyid J, M.Si
NIP: 19650303 199103 1 004

Mengetahui,


Ketua Program Studi Ilmu Kelautan

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan
NIM : L011 17 1315
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

“Indeks Konservasi Terumbu Karang Perairan Pulau Samalona, Kota Makassar”

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

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

Makassar, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan

NIM : L011 17 1315

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.

Makassar, Agustus 2022



Penulis

Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan
NIM: L011 17 1315

ABSTRAK

Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan. L011171315. Indeks Konservasi Terumbu Karang Perairan Pulau Samalona, Kota Makassar. Dibimbing oleh **Chair Rani** sebagai Pembimbing Utama dan **Abdul Rasyid J** sebagai Pembimbing Anggota.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Menentukan kualitas organisme bentik yang hidup di terumbu karang perairan Pulau Samalona; 2) Menentukan kualitas ikan karang yang hidup di terumbu karang perairan Pulau Samalona; dan 3) Menganalisis nilai indeks konservasi terumbu karang di perairan Pulau Samalona. Penelitian ini dilakukan pada bagian Utara, Selatan dan Barat perairan Pulau Samalona yang terdiri atas 5 zona terumbu (zona *reef flat*, *reef crest*, *reef slope* bagian atas, *reef slope* bagian bawah dan *reef base*) dengan menggunakan metode *Line Intercept Transek* (LIT) yang dikombinasikan dengan *Belt Transect* untuk pengambilan data bentik dan metode *Underwater Visual Census* (UVC) untuk pengambilan data ikan karang, selanjutnya dilakukan penilaian kualitas organisme bentik dan kualitas ikan karang dengan teknik skoring mengacu pada McMellor (2007). Hasil penelitian yang diperoleh adalah kualitas organisme bentik terumbu karang perairan Pulau Samalona termasuk dalam kategori buruk – sangat buruk dengan skor 21 pada sisi Selatan, skor 19 pada sisi Barat dan skor 28 pada sisi Utara Pulau. Sedangkan kualitas ikan karang termasuk dalam kategori sedang – rendah dengan skor 27 pada sisi Selatan, skor 31 pada sisi Barat dan skor 33 sisi Utara Pulau. Sehingga terumbu karang di perairan Pulau Samalona memiliki nilai indeks konservasi D3 – D4 pada sisi Selatan dan Barat Pulau yang termasuk dalam kategori habitat baik. Sedangkan sisi Utara memiliki indeks konservasi E3 dan termasuk habitat yang terdegradasi sehingga tidak direkomendasikan untuk dijadikan area konservasi.

Kata kunci: *Konservasi, bentik, ikan karang, Pulau Samalona.*

ABSTRACT

Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan. L011171315. *“Coral Reef Conservation Index in Samalona Island, City of Makassar”*. Supervised by **Chair Rani** as the principal supervisor and **Abdul Rasyid J** as the co-supervisor.

The purpose of this study is: 1) to determine the quality of benthic organisms that live in the coral reefs of Samalona Island; 2) determine the quality of coral fish that live in the coral reef of Samalona Island; and 3) analyzing the value of the coral reef conservation index in the waters of Samalona Island. The study is done in the northern, southern and western waters of Samalona Island consisting of five reef zone (reef flat, reef crest, upper reef slope, lower reef slope and reef base) by using a line intercept transek (LIT) method in combination with the belt transect for data removal of benthic data and underwater visual census (UVC) for capturing reef fish, Further assessments of the quality of benthic organisms and reef fish quality with the suspension technique refer to McMellor (2007). Research has found the quality of the coral reef reef organism of Samalona Island falls in a bad-very bad category with a score of 21 on the South side, score 19 on the West side and score 28 on the North side of the island. Whereas the quality of the reef fish falls in a moderate-low category with a score of 27 on the South side, the score is 31 on the West side and 33 on the North side of the island. So the coral reefs of the waters of Samalona Island come to value the D3 – D4 conservation index in the category of both the South and the West sides of the island. While the North side has a conservation index of E3 and includes degraded habitat so it is not recommended to be used as a conservation area.

Keyword: *Conservation, benthic, reef fish, Samalona Island.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Indeks Konservasi Terumbu Karang Perairan Pulau Samalona, Kota Makassar” sekaligus merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Melalui Skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan serta doa selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi. Ucapan ini penulis berikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Orang tua Ayahanda Alm Daniel M Pangadongan dan Ibunda Yustina R, serta saudara-saudara saya Jerih Mardiyanto Pangadongan dan Triyudi Pangadongan yang telah memberikan cinta kasih atas dukungan moral dan moril serta do'a yang tiada henti.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si. dan Dr. Ir. Abdul Rasyid J, M.Si selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis demi kesempurnaan dan penyelesaian skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si dan Dr. Ir. Muh. Hatta, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan tanggapan, saran dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
5. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P., PH.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
6. Bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud. selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan Perikanan Universitas Hasanuddin,
7. Bapak Ir., Marzuki Ukkas, DEA dan Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak ilmu, nasehat, arahan, perhatian selama menjadi Mahasiswa.
8. Seluruh Dosen dan Civitas Akademik Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan dan membantu penulis dalam mengurus administrasi.
9. Tim survey lapangan Pulau Samalona, Muh. Fahmi Djunaid, Muh. Syahrul, Esya Agiel Hidayat, Suandar, Muh. Rizky Shaleh, Debby Pebriyani, Ilmiyanti Aulya, Andi Dewi Aprilia, Ira Nirwana, Lianus, Muh. Aryantoduri dan kak Saaddudin yang telah membantu serta memberikan keceriaan dalam proses pengambilan data lapangan.

10. Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan FIKP UNHAS dan PERMAKRIS IK-UH yang telah memberikan wadah untuk memberikan pengalaman kepada penulis
11. Keluarga Besar Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak ilmu, pelajaran, pengetahuan, kebersamaan dan pengalaman yang berharga untuk penulis.
12. Teman-teman KLASATAS (Kelautan Unhas Angkatan 2017) yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya, telah menemani, kebersamai penulis tumbuh, berkembang dan memberikan warna semasa kuliah.
13. Teman-teman Anggota Muda XVIII dan Diklat 28 MSDC-UH yang sama-sama berjuang dalam mempelajari ilmu penyelaman.
14. Sahabat "Bureng Squad" Axel Bimo, Muh. Syahrul, Resky Hadi, Nanda Riska, Dinda Afifah, Ilmiyanti Aulya yang selalu mensupport dan berbagi tugas kuliah.
15. Terakhir untuk setiap nama yang tidak dapat dicantumkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan doa yang senantiasa mengalir kepada penulis.

Terima kasih sebanyak-banyaknya kepada orang-orang yang turut bersuka cita atas keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat dan semoga Allah SWT membalas semua bentuk kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan.

Makassar, Agustus 2022



Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan

RIWAYAT HIDUP



Aksel Willyam Reynaldi Pangadongan lahir di Sungguminasa pada 23 Mei 1999, merupakan anak kedua dari pasangan Ayahanda Daniel M Pangadongan dan Ibunda Yustina R. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar di SDN V Sungguminasa pada tahun 2011, menamatkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Sungguminasa pada tahun 2014 dan tahun 2017 di SMA Negeri 1 Sungguminasa. Penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Program studi Ilmu Kelautan pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di bidang kelembagaan intra kampus diantaranya anggota UKM Basket UNHAS, anggota KEMAJIK FIKP-UH, Koordinator Minat dan Bakat PERMAKRIS IK-UH Periode 2019-2020, Koordinator Pendidikan dan Pelatihan MSDC-UH Periode 2020-2021, serta Dewan Pertimbangan Organisasi MSDC-UH dan PERMAKRIS IK-UH Periode 2021-2022. Penulis pernah mengikuti beberapa pelatihan seperti Latihan Kepemimpinan Tingkat I, Pendidikan dan Pelatihan Selam Bintang I dan II (*One Star* dan *Two Star Scuba Diver*) CMAS-POSSI, Pelatihan Metode Pemantauan Terumbu Karang dan Pelatihan Transplantasi Terumbu Karang. Penulis juga menjadi peserta penyelaman dan penanaman terumbu karang kebangsaan Garuda di Lautku tahun 2020. Selain itu penulis juga pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Renang dan Dasar-Dasar Selam dan mata kuliah Koralogi.

Penulis melakukan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata Tematik Gel. 105 di Kelurahan Kecamatan Somba Opu, bupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Sedangkan untuk memperoleh gelar sarjana Ilmu Kelautan penulis melakukan penelitian di Pulau Samalona, Kecamatan Lae-lae, Kota Makassar, dengan judul "*Indeks Konservasi Terumbu Karang Perairan Pulau Samalona, Kota Makassar*" pada tahun 2022 di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si. dan Dr. Ir. Abdul Rasyid J, M.Si.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
RIWAYAT HIDUP	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Biologi Terumbu Karang	3
B. Ekosistem Terumbu Karang.....	4
C. Pentingnya Terumbu Karang	5
D. Faktor Pembatas	6
E. Kondisi Terumbu Karang	7
F. Indeks Konservasi.....	9
III. METODE PENELITIAN	11
A. Waktu Dan Lokasi Penelitian	11
B. Alat dan Bahan	11
C. Prosedur Penelitian.....	12
D. Analisis Data.....	15
IV. HASIL	20
A. Gambaran Umum Lokasi	20
B. Kondisi Perairan Pulau Samalona.....	20
C. Kualitas Organisme Bentik dari Perairan Terumbu Karang Pulau Samalona ...	21
D. Kualitas Ikan Karang Perairan Terumbu Karang Pulau Samalona	26
E. Indeks Konservasi Terumbu Karang Pulau Samalona	33
V. PEMBAHASAN	35
A. Kondisi Perairan Pulau Samalona.....	35

B. Kualitas Organisme Bentik Perairan Terumbu Karang Pulau Samalona	35
B. Kualitas Ikan Karang Perairan Terumbu Karang Pulau Samalona	38
C. Indeks Konservasi Terumbu Karang Pulau Samalona	39
VI. PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Polip dan Skeleton Karang (Hadi <i>et al.</i> , 2018).....	3
2. Karang dengan polip yang terlihat jelas (kiri) dan polip yang kurang terlihat (kanan).....	4
3. Konseptual peningkatan suhu laut dan pengasaman laut.....	8
4. Trend Perubahan Tutupan Karang Hidup (Hadi <i>et al.</i> , 2018).....	9
5. Kategori untuk penetapan status terumbu karang (Giyanto <i>et al.</i> , 2017).	9
6. Peta lokasi penelitian Pulau Samalona.	11
7. Ilustrasi pengambilan data dengan metode <i>Line Intercept Transek</i> (LIT).	12
8. Ilustrasi pengambilan data dengan metode <i>Underwater Visual Census</i> (UVC).....	13
9. Penilaian indeks konservasi terumbu karang berdasarkan nilai kualitas organisme bentik (A-E) dan kualitas ikan karang (1-5).....	19
10. Grafik persentase tutupan substrat dasar pada Pulau Samalona.	21
11. Kekayaan genera terumbu karang pada masing-masing Stasiun penelitian.....	22
12. Rata rata ukuran koloni karang yang ditemukan di setiap stasiun penelitian.	22
13. Jumlah koloni karang pada setiap stasiun penelitian.	23
14. Persentase pemutihan karang pada setiap Stasiun penelitian.....	23
15. Grafik persentase penyakit karang setiap kedalaman pada 3 Stasiun.....	24
16. Grafik kelimpahan <i>Acanthaster</i> pada setiap kedalaman pada masing-masing Stasiun penelitian.....	24
17. Persentase pemangsa siput <i>Drupella</i> pada setiap Stasiun penelitian.	25
18. Kelimpahan ikan karang pada setiap Stasiun penelitian.....	26
19. Indeks keanekaragaman ikan karang di setiap Stasiun penelitian.	27
20. Kekayaan jenis ikan karang pada setiap Stasiun penelitian.....	27
21. Kekayaan ikan karang dari famili Chaetodontidae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	28
22. Kekayaan ikan karang dari famili Serranidae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	28
23. Kekayaan ikan karang dari famili Scaridae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	29
24. Kekayaan ikan karang dari famili Labridae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	29
25. Kekayaan ikan karang dari famili Pomacanthidae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	30
26. Kekayaan ikan karang dari famili Pomacentridae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	30
27. Kekayaan famili Acanthuridae pada masing-masing Stasiun penelitian.....	31
28. Proporsi ikan Herbivora pada setiap Stasiun penelitian.....	31

29. Proporsi ikan coralivora pada setiap Stasiun penelitian.....	32
30. Posisi setiap stasiun pada grafik bidang untuk menilai indeks konservasi.....	34

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian.	11
2. Kriteria penilaian untuk parameter kualitas organisme bentik (McMellor, 2007)....	16
3. Kriteria penilaian kualitas ikan karang (dalam transek 1250 m ²) (McMellor, 2007)	18
4. Pengamatan parameter lingkungan.....	20
5. Penilaian parameter kualitas organisme bentik.	25
6. Penilaian parameter kualitas ikan karang	32
7. Skor nilai indeks konservasi pada setiap Stasiun Pulau Samalona	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Persentase tutupan substrat dasar pada setiap lokasi penelitian	47
2. Jumlah koloni untuk setiap genus karang karas	47
3. Rata-rata ukuran koloni untuk setiap genus karang	48
4. Persentase pemutihan karang.....	54
5. Persentase penyakit karang	54
6. Kelimpahan <i>Acanthaster</i>	55
7. Pemangsaan <i>Drupella</i> pada terumbu karang	55
8. Kelimpahan dan kekayaan jenis ikan karang 1250 m ²	55
9. Indeks Keanekaragaman Ikan Karang	60
10. Kekayaan famili ikan karang.....	66
11. Proporsi ikan karang	68

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 13.466 pulau dengan luas daratan 1.922.570 km² dan luas perairan 3.257.483 km². Berdasarkan analisis dari citra satelit dirilis bahwa luas terumbu karang Indonesia adalah sekitar 2,5 juta hektar (Giyanto *et al.*, 2017).

Daerah tropis memungkinkan bagi berbagai jenis karang untuk dapat tumbuh dan berkembang. Sekitar dua pertiga jenis karang dapat dijumpai di Indonesia, sehingga wilayah Indonesia digambarkan berada dalam area segitiga karang (*coral triangle*) dunia. Kekayaan jenis karang Indonesia berada dalam 14 ekoregion dari total 141 ekoregion sebaran karang dunia dengan kisaran 300-500 lebih jenis karang. Total kekayaan jenis karang keras (ordo Scleractinia) Indonesia diperkirakan mencapai 569 jenis atau sekitar 67% dari 845 total spesies karang di dunia (Giyanto *et al.*, 2017).

Kondisi terumbu karang di Indonesia saat ini secara umum sedikit mengalami perubahan. Dari beberapa faktor yang ada, antropogenik merupakan faktor yang lebih banyak mempengaruhi kondisi karang di Indonesia. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, maka kebutuhan akan hasil laut dan pemanfaatan lahan pesisir akan semakin meningkat dan hal ini akan mengancam ekosistem pesisir, termasuk terumbu karang (Hadi *et al.*, 2018).

Kepulauan Spermonde merupakan kawasan dengan biodiversitas laut yang cukup tinggi namun penutupan karang hidup di kepulauan Spermonde dapat dikatakan memprihatinkan karena tingkat eksploitasi kelompok organisme tertentu secara intensif telah menyebabkan penurunan populasi secara drastis di alam (Jompa & Litaay, 2006).

Salah satu pulau dalam gugusan Kepulauan Spermonde adalah Pulau Samalona. Pulau ini menjadi salah satu tujuan wisata *snorkling* baik bagi wisatawan lokal maupun asing. Letak Pulau Samalona yang tidak jauh dari Makassar menjadi salah satu keunggulan Pulau ini, selain keberadaan ekosistem terumbu karang. Karang-karang laut yang bertebaran di sekeliling Pulau membentuk taman bawah laut dengan susunan karang dari berbagai bentuk, jenis, dan warna. Namun seiring berjalannya waktu tutupan karang hidup di pulau tersebut mulai menurun oleh aktivitas antropogenik maupun alam yang mengakibatkan kerusakan terumbu karang secara berkelanjutan dan tidak terkontrol (Kasman *et al.*, 2018).

Untuk mempertahankan keberadaan ekosistem terumbu karang sebagai aset penting dalam menarik wisatawan maka perlu dipikirkan bagaimana bentuk pengelolaannya dan di sisi lain tetap dimanfaatkan sebagai daerah wisata snorkeling

dan menyelam. Oleh karena itu perlu dipelajari dan dianalisis keberadaan ekosistem terumbu karang untuk kepentingan perlindungan pada area-area tertentu sebagai area konservasi. Salah satu dasar untuk kepentingan tersebut maka analisis indeks konservasi menjadi langkah awal dalam menginisiasi suatu area konservasi dengan mempelajari struktur komunitas dari organisme bentik, termasuk karang dan ikan-ikan karang yang hidup berasosiasi di terumbu karang perairan Pulau Samalona.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kualitas organisme bentik yang hidup di terumbu karang perairan Pulau Samalona
2. Menentukan kualitas ikan karang yang hidup di terumbu karang perairan Pulau Samalona dan
3. Menganalisis nilai indeks konservasi terumbu karang di perairan Pulau Samalona.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi terkait kondisi terumbu karang terhadap masyarakat dan pemerintah kota Makassar untuk melakukan kegiatan perlindungan atau konservasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

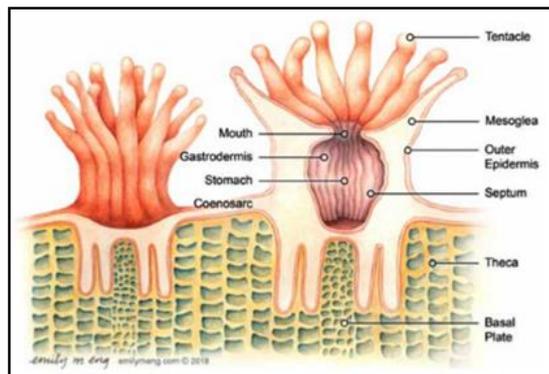
A. Biologi Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan sebuah ekosistem kompleks yang dibangun utamanya oleh biota penghasil kapur (terutama karang) bersama biota lain yang hidup di dasar dan di kolom air. Adanya proses pelekatan biota-biota karang ke substrat dasar perairan, pembentukan kerangka kapur, segmentasi, degradasi, erosi dan akresi yang terjadi secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang maka terbentuklah terumbu karang (Hadi *et al.*, 2018).

Terdapat dua kelompok Pembentuk terumbu karang yaitu karang yang membentuk terumbu (karang hermatipik) dan karang yang tidak dapat membentuk terumbu (karang ahermatipik). Kelompok pertama dalam prosesnya bersimbiosis dengan zooxanthella dan membutuhkan sinar matahari untuk membentuk bangunan dari kapur yang kemudian dikenal reef *building corals*, sedangkan kelompok kedua tidak dapat membentuk bangunan kapur sehingga dikenal dengan *non-reef building corals* yang secara normal hidupnya tidak tergantung pada sinar matahari (Veron, 2000).

Pada umumnya karang keras adalah berbentuk koloni yaitu kumpulan dari banyak individu. Dalam hal ini, satu individu karang diwakili oleh satu polip yang tersusun atas saluran pencernaan yang sederhana dan tiga lapisan tubuh. Untuk tegaknya seluruh jaringan, polip didukung oleh kerangka kapur yang merupakan hasil sekresi. Kerangka kapur ini diendapkan di bawah dan membentuk pola/alur yang berbeda antara jenisnya. Pola dan bentuk dari kerangka kapur inilah yang menjadi dasar penamaan jenis-jenis karang secara konvensional.

Polip merupakan organisme yang berbentuk silinder dan memiliki mulut yang bergelatin pada satu ujungnya. Pada ujung lainnya polip membentuk sebuah kantung yang tertutup dan terletak didalam sebuah lubang tabung yang berada di permukaan kerangka. bagian oral atau polip memiliki tentakel yang dilengkapi dengan nematosit yang berfungsi untuk menangkap mangsa. Pada tentakel tersebut terdapat sebuah penghubung seperti kerongkongan yang memanjang dari tengah mulut sampai ke bagian rongga gastrovaskuler (Ali, 2017).



Gambar 1. Polip dan Skeleton Karang (Hadi *et al.*, 2018).

Pada beberapa jenis karang, polipnya terlihat jelas, sedangkan pada beberapa jenis lainnya kurang begitu terlihat jelas (Gambar 2). Pada umumnya, karang hidup membentuk koloni, yang dibentuk oleh ribuan polip yang tumbuh dan bergabung menjadi satu koloni. Namun ada pula sebagian kecil karang yang hidup soliter dan tidak membentuk koloni, misalnya pada beberapa karang dari famili Fungiidae (Hadi, *et al.*, 2018).



Foto: Giyanto, P2O-LIPI

Foto: Agus Budiyanto, P2O-LIPI

Gambar 2. Karang dengan polip yang terlihat jelas (kiri) dan polip yang kurang terlihat (kanan).

B. Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu merupakan salah satu ekosistem laut yang paling produktif dan paling kaya dalam segi hayati, dari segi struktur fisik terumbu karang terbentuk oleh kegiatan hewan karang kecil yang hidup dalam koloni besar dan membentuk kerangka kapur. Menurut Veron (2000) pembentukan terumbu karang merupakan proses yang lama dan kompleks.

Terumbu karang memberikan manfaat sangat besar bagi jutaan penduduk yang hidup dekat pesisir. Ini merupakan sumber pangan dan pendapatan yang penting, menjadi tempat asuhan bagi berbagai spesies ikan yang diperdagangkan, menjadi daya tarik wisatawan penyelam dan pengagum terumbu karang dari seluruh dunia, memungkinkan terbentuknya pasir di pantai pariwisata, dan melindungi garis pantai dari hantaman badai (Burke *et al.*, 2012).

Pada dasarnya terumbu karang dibagi berdasarkan bentuknya antara lain (Thamrin, 2006):

a. *Fringing Reef* (terumbu karang tepi)

Fringing reef merupakan terumbu karang yang tumbuh di sepanjang tepi pantai yang luasnya menghadap laut. Pada perairan Asia Tenggara tipe terumbu karang ini banyak dijumpai dimana sebagian besar pulaunya yang memiliki perairan jernih. Tipe ini melindungi garis pantai dan lingkungan pantai dari abrasi karena dapat menahan serangan gelombang yang menghantam pantai.

b. *Barrier Reef* (terumbu karang penghalang)

Barrier reef atau terumbu penghalang merupakan terumbu yang tumbuh dan berkembang jauh dari pantai, antara terumbu karang dan pantai dibatasi oleh sebuah lagoon. Terumbu penghalang ini paling banyak ditemukan di sebelah timur Benua Australia yang dikenal dengan nama *Great Berrier Reef*.

c. *Atoll* (terumbu karang cincin)

Pada terumbu karang bentuk atoll muncul diperairan laut dalam yang mengelilingi sebuah lagoon dengan rata-rata kedalam 45 meter. Pada atoll ini terkadang ditemukan pada daratan pulau yang sempit atau tidak terdapat daratan sama sekali (Rositasari, 1998). Atoll juga dapat dibedakan atas dua kelompok yaitu: (1) *deep-sea atoll*, yang muncul dari laut dalam. tipe *atoll* ini strukturnya terisolasi dan umumnya berukuran kecil dengan cincin yang kecil pula; (2) *shelf atoll*, *atoll* ini dapat dijumpai pada di beberapa belahan dunia termasuk di Indonesia.

C. Pentingnya Terumbu Karang

Secara umum ekosistem terumbu karang mempunyai banyak peranan, baik dari segi ekologi maupun social ekonomi. Dari segi ekologinya terumbu karang merupakan habitat bagi banyak biota laut yang merupakan sumber keanekaragaman hayati. Terumbu karang juga merupakan tempat dihasilkannya berbagai macam senyawa penting untuk bahan suplemen maupun obat-obatan, terutama dari biota-biota bentos yang berasosiasi. Dari segi sosial ekonomi, pendapatan masyarakat pesisir dapat meningkat baik itu dari hasil perikanan maupun dari wisata bahari. Besar manfaat yang diberikan, maka sudah seharusnya terumbu karang mendapat perhatian yang lebih baik (Hadi *et al.*, 2018).

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem yang produktivitasnya tinggi ketiga setelah mangrove dan lamun dengan nilai produktivitas antara 1800-4200 gC/m²/tahun. Terumbu karang telah diidentifikasi memiliki nilai konservasi yang tinggi seperti hutan hujan karena keragaman biologis, secara estetika menarik, dan memiliki fungsi sebagai cadangan keanekaragaman genetika. Kawasan terumbu karang menjadi lahan bagi para nelayan untuk menangkap ikan. Sumberdaya ikan karang yang tergolong dalam ikan target merupakan hasil tangkapan utama nelayan.

Terumbu karang juga memiliki peranan sebagai sumber makanan, habitat biotabiota laut yang bernilai ekonomis tinggi. Nilai estetika yang dapat dimanfaatkan sebagai kawasan pariwisata dan memiliki cadangan sumber plasma nutfah yang tinggi. Selain itu juga dapat berperan dalam menyediakan pasir untuk pantai, dan sebagai penghalang terjangan ombak dan erosi pantai (Sudiono, 2008).

Menurut Giyanto *et al.* (2017) sebagai sebuah ekosistem yang berada di perairan laut dangkal, terumbu karang memiliki fungsi dan manfaat, antara lain sebagai berikut;

1. Sebagai benteng alami untuk melindungi pantai dari hempasan ombak yang mengakibatkan terjadinya abrasi. Adanya terumbu karang dapat mengurangi energi ombak yang menuju ke daratan. Pantai yang terumbu karangnya rusak akan mudah mengalami abrasi,
2. Sebagai tempat tinggal, berlindung, mencari makan dan memijah bagi ikan dan biota laut lain yang merupakan sumber bahan pangan maupun sumber bahan obat-obatan atau makanan suplemen dari laut,
3. Sebagai penunjang kegiatan pendidikan dan penelitian agar biota laut yang ada dalam ekosistem terumbu karang dapat lebih dikenal dan mudah untuk dipelajari,
4. Sebagai tempat wisata. Perpaduan antara karang dengan biota laut lainnya menjadikan terumbu karang sebagai ekosistem yang memiliki panorama bawah air yang indah dan menarik, yang sangat potensial sebagai tempat rekreasi bawah air.

D. Faktor Pembatas

Beberapa faktor pembatas bagi pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang adalah (Nybakken, 1992):

a. Cahaya

Cahaya adalah faktor pembatas yang sangat penting. Cahaya diperlukan oleh *zooxanthellae* untuk melakukan proses fotosintesis, yang dapat membantu karang untuk membentuk terumbu. Titik kompensasi karang adalah pada kedalaman dimana intensitas cahaya sebesar 15 – 30% dari intensitas permukaan.

b. Salinitas

Salinitas normal air laut adalah 32 – 35%. Karang yang hidup di tempat-tempat dalam jarang atau tidak pernah mengalami perubahan salinitas yang cukup besar, sedangkan karang di tempat-tempat dangkal sering kali dipengaruhi oleh masukan air tawar dari pantai maupun hujan sehingga terjadi penurunan salinitas perairan. Karang hermatifik tidak dapat tumbuh di luar kisaran tersebut.

c. Suhu

Perkembangan terumbu karang yang paling optimal terjadi di perairan yang rata-rata suhu tahunannya 23 – 25°C. Suhu ekstrim yang masih dapat ditoleransi adalah 36 – 40°C.

d. Sedimentasi

Faktor sedimentasi yang tinggi dalam air maupun koral merupakan pengaruh negatif bagi pertumbuhan terumbu karang. Sedimentasi dapat menutupi karang dan menghalangi proses makannya, dan juga dapat mengurangi cahaya yang diperlukan *zooxanthellae* dalam melakukan fotosintesis.

e. Kedalaman

Pertumbuhan terumbu karang ke atas dibatasi oleh adanya udara. Banyak karang yang mati karena terlalu lama berada di udara terbuka, sehingga pertumbuhan terumbu karang ke atas hanya terbatas sampai tingkat surut terendah. Terumbu karang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di daerah yang memiliki gelombang yang besar, dimana gelombang tersebut dapat memberikan sumber air yang segar, suplai oksigen, mengurangi dan menghilangkan sedimentasi pada terumbu karang, serta mensuplai plankton dan sumber makanan lainnya yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang.

f. Kualitas Perairan

Perairan yang tercemar, baik yang diakibatkan karena limbah industri maupun rumah tangga (domestik) akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan karang. Perairan dapat saja menjadi keruh dan kotor karena limbah pencemar, ataupun penuh dengan sampah. Bahan pencemar tentu saja akan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan karang (Giyanto *et al.*, 2017).

E. Kondisi Terumbu Karang

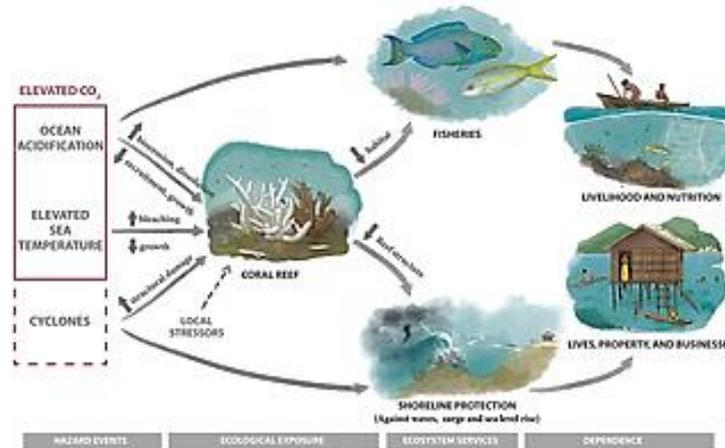
Lebih dari 60% terumbu karang dunia menerima ancaman langsung dari sumber penyebab setempat seperti penangkapan yang berlebihan, penangkapan yang merusak, pembangunan pesisir, pencemaran yang berasal dari daerah aliran sungai, atau pencemaran dan kerusakan yang berasal dari laut itu sendiri. Apabila ancaman setempat digabung dengan tekanan akibat panas kira-kira 75% terumbu karang dunia dinilai terancam. Hal ini menunjukkan bahwa dampak kenaikan suhu air laut sekarang ini berkaitan dengan melemahnya dan matinya karang di perairan yang luas akibat pemutihan karang secara besar-besaran (Burke *et al.*, 2012).

Meningkatnya kadar karbon dioksida di atmosfer membuat ekosistem terumbu karang yang berada di perairan dangkal dan berair hangat sangatlah berisiko tinggi dari dua tekanan lingkungan global utama yaitu:

- 1) Peningkatan suhu permukaan laut (yang dapat menyebabkan pemutihan karang dan kematian terkait), dan

2) Pengasaman laut (OA).

Pemutihan dan OA dapat menambah tekanan terumbu karang yang akan mempercepat hilangnya jasa ekosistem yang disediakan oleh terumbu. Tekanan yang disebabkan lingkungan ini juga dapat menurunkan kesehatan dan produktivitas ekosistem karang yang pada gilirannya akan membahayakan nutrisi, mata pencaharian, dan pendapatan lokal yang bergantung pada perikanan karang dan juga dapat berdampak pada pariwisata terkait karang (Pendleton *et al.*, 2016).



Gambar 3. Konseptual peningkatan suhu laut dan pengasaman laut.

Menurut Ainsworth *et al.* (2016) dalam tiga dekade terakhir, peristiwa pemutihan karang telah menyebabkan penurunan yang luas terumbu karang pada daerah *Great Barrier Reef*. Pemutihan karang diakibatkan karena respons stres yang mengakibatkan hilangnya *dinoflagellata* simbiosis intraseluler (*Symbiodinium*) dan/atau pigmen fotosintesisnya pada skala spasial yang luas, hasil pemutihan dari periode hangat yang diperpanjang. Frekuensi dan intensitas peristiwa pemutihan seperti itu diperkirakan akan meningkat karena suhu permukaan laut terus meningkat di bawah perubahan iklim.

Eksplorasi berlebihan adalah salah satu ancaman utama terhadap keanekaragaman, struktur, fungsi, dan ketahanan terumbu karang. Meskipun umumnya berpendapat bahwa perikanan terumbu karang tidak berkelanjutan sedikit yang diketahui tentang skala keseluruhan eksploitasi atau terumbu yang ditangkap secara berlebihan (Nowton *et al.*, 2007).

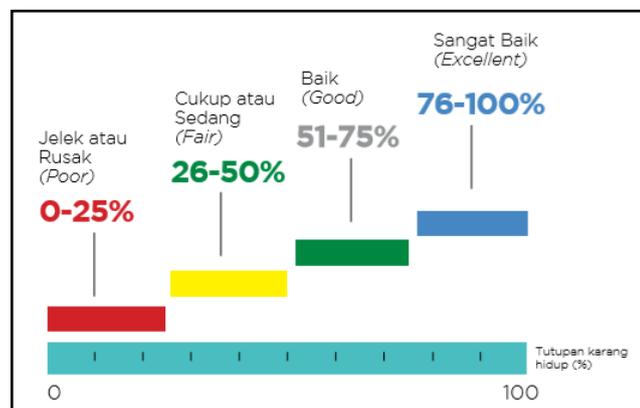
Hasil pemantauan LIPI 2018, kondisi terkini terumbu karang di Indonesia sedikit mengalami perubahan dibandingkan dengan tahun sebelumnya (Gambar 3). Dari total 1067 site, terumbu kategori jelek sebanyak 386 site (36.18%), terumbu kategori cukup sebanyak 366 site (34.3%), terumbu kategori baik sebanyak 245 site (22.96%) dan kategori sangat baik sebesar 70 site (6.56%). Kondisi terumbu karang Indonesia dalam 5 tahun belakangan ini memang semakin memburuk. Terumbu Karang yang sangat baik hanya sekitar 5%. Memburuknya kondisi ini ada yang disebabkan oleh faktor alam seperti perubahan iklim, *coral bleaching*, serta ulah manusia seperti pencemaran laut

yang disebabkan pengelolaan sumberdaya di kawasan daratan belum memadai, dan praktek perikanan yang merusak seperti penggunaan bom dan bahan beracun. Pencemaran dari industri dan limbah rumah tangga, juga akan membuat terumbu karang merana. Tidak jarang kita menjumpai sampah plastik di sela-sela terumbu karang. Terumbu karang yang terletak di kota-kota besar, umumnya merana karena ini (Burke *et al.*, 2012).



Gambar 4. Trend Perubahan Tutupan Karang Hidup (Hadi *et al.*, 2018).

Status terumbu karang di Indonesia disajikan secara sederhana, sehingga diharapkan dapat lebih mudah untuk dimengerti. Status terumbu karang dikelompokkan atas 4 kategori berdasarkan tutupan karang hidupnya



Gambar 5. Kategori untuk penetapan status terumbu karang (Giyanto *et al.*, 2017).

Kondisi terumbu karang secara temporal didefinisikan sebagai perubahan tutupan karang hidup pada lokasi yang sama dalam kurun waktu tertentu (Kasman, *et al.*, 2018).

F. Indeks Konservasi

Upaya meningkatkan efektifitas dan metode untuk memprioritaskan kawasan konservasi dari sumberdaya yang terbatas ditambah dengan peningkatan eksploitasi itu

sangatlah penting. Meskipun beberapa program pemantauan terumbu karang yang menghasilkan data dan informasi terkait perkembangan terumbu karang masih terdapat kekurangan di dalamnya (McMellor, 2007). Menurut Karr & Chu (1999) pengukuran yang relevan dalam pemantauan adalah kondisi biologis yang mendeteksi perubahan pada titik akhir. Dalam membandingkan dan mengidentifikasi perubahan dari pemantauan biologis semua ini dikomunikasikan kepada pembuat kebijakan dan pemangku kepentingan.

Pada karang hidup harus menjadi pusat dari segala bentuk pengamatan pada Kesehatan terumbu karang. Karena karang hidup sangat produktif dalam membangun jaringan pada organisme, yang berarti bahwa karang hidup sangat penting bagi terumbu karang dan yang paling berperan dalam jaringan produktif terumbu karang. Namun ekosistem terumbu karang memang sangat beragam dan kompleks sehingga tidak dapat diukur secara memadai untuk tutupan karang *Scleractinia* saja, metode yang saat ini saja paling menonjol. Misalnya, sebuah tegakan dari *Acropora* dengan 60% tutupan itu belum tentu menunjukkan terumbu dalam kondisi lebih baik dari pada terumbu karang campuran dengan 45% tutupan (Ben-Tzvi *et al.*, 2004).

Untuk memberi informasi kepada pemangku kepentingan yang diperlukan sebagai upaya dalam meningkatkan pengelolaan kelautan dan perikanan terkhususnya ekosistem terumbu karang dalam suatu wilayah dan diperlukan suatu metode penilaian yang dapat dijangkau oleh masyarakat lokal (Pretty, 2003).

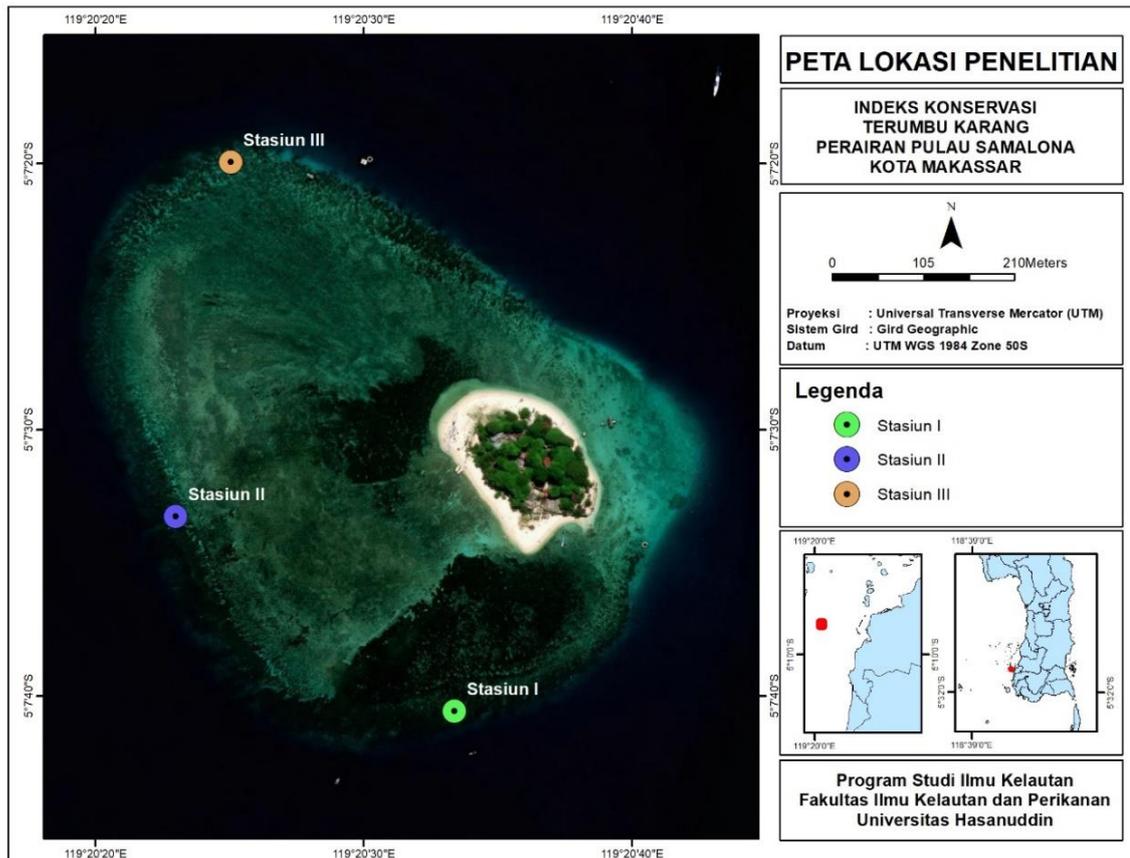
Oleh karena itu, diperlukan sarana non-spesialis yang sederhana untuk mentransfer informasi terkait kualitas terumbu karang kepada pemangku kepentingan. Hal tersebut juga memberikan gambaran umum yang mudah dipahami kepada pembuat kebijakan dan pendanaan. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi berbagai problem dengan mengklasifikasikan habitat melalui penggunaan indeks faktor tunggal. Pengembangan multivariat/indeks multimetrik yang mudah dipahami akan lebih berguna daripada laporan dengan sejumlah indeks faktor (Extence *et al.*, 1987).

Untuk Menyusun indeks multimetrik, setiap metrik harus diubah menjadi basis penilaian yang umum. Beberapa metrik akan meningkat sebagai respon terhadap gangguan sedangkan beberapa akan merosot. Untuk mengatasi hal tersebut, setiap metrik diberi skor berdasarkan ekspektasi terhadap metrik di situs yang terkena dampak minimal untuk wilayah tersebut, baik dari survei langsung atau dari dasar historis. Metrik yang tidak berbeda secara signifikan dengan pengontrolan diberikan skor tinggi dengan situs-situs yang berbeda, menerima skor yang rendah tergantung pada skala perbedaan dari kontrol. Indeks nilai akhir multimetrik hanyalah jumlah dari semua skor (McMellor, 2007).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juli 2022. Lokasi pengambilan data dilakukan di Pulau Samalona, Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Jangka waktu penelitian ini meliputi tahap persiapan, pengolahan data hasil lapangan, serta penyusunan laporan akhir.



Gambar 6. Peta lokasi penelitian Pulau Samalona.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian.

Alat	Kegunaan
SCUBA	Membantu dalam penyelaman
Alat tulis	Mencatat data
Kertas <i>underwater</i>	Mencatat data pada saat pengambilan data dibawah air
Meteran gulung (transek)	Menentukan Panjang stasiun penelitian
Kamera <i>underwater</i>	Dokumentasi bawah air
Perahu	Transportasi menuju stasiun penelitian
Gps	Menentukan lokasi stasiun penelitian