

**KETERKAITAN SEDIMENTASI DENGAN KONDISI TERUMBU KARANG DI  
PULAU KODINGARENG LOMPO**



**AHMAD**

**L011 19 1108**



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

**2024**

**KETERKAITAN SEDIMENTASI DENGAN KONDISI TERUMBU KARANG DI  
PULAU KODINGARENG LOMPO**

**A H M A D  
L011 19 1108**



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

**KETERKAITAN SEDIMENTASI DENGAN KONDISI TERUMBU KARANG DI  
PULAU KODINGARENG LOMPO**

**A H M A D  
L011 19 1108**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan

pada

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

KETERKAITAN SEDIMENTASI DENGAN KONDISI TERUMBU KARANG DI  
PULAU KODINGARENG LOMPO

**AHMAD**  
L011 19 1108

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian sarjana pada  
tanggal .. Juli 2024- dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
kelulusan.



Pada  
Program Studi Ilmu Kelautan  
Departemen Ilmu Kelautan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

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

  
Prof. Dr. Mahatma, ST., M.Sc  
NIP: 19680402 199202 1 001

Ketua Program Studi



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

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Keterkaitan Sedimentasi dengan Kondisi Terumbu Karang di Pulau Kodingareng Lompo” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M. Si. dan Prof. Dr. Mahatma, S. T., M. Sc.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, Juli 2024



Ahmad

L011191108

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, Tuhan seluruh alam atas kebesaran nikmat dan karunia-Nya yang tiada berujung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat serta salam terkirim kepada baginda besar Nabi Muhammad SAW yang merupakan tokoh teladan bagi seluruh umat manusia. Sehingga, penulis sampai pada tahap ini yang merupakan penyelesaian skripsi dengan Judul "**Keterkaitan Sedimentasi dengan Kondisi Terumbu Karang di Pulau Kodingareng Lompo**". Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kendala yang dihadapi. Namun kontribusi dari berbagai pihak yang memberikan arahan, bimbingan, kritik, saran dan dukungan membuat penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar sebesarnya kepada :

1. Terima kasih yang tiada henti kepada kedua orang yang paling berjasa selama hidup penulis dan menjadi penutan yaitu Ibunda tercinta sekaligus pintu surgaku **Norma Kasisi** dan Ayahanda sekaligus panutan saya **Jufri Pangising**, serta saudara dan saudariku **Hilwiyatulalha, Muhammad Imran**, dan **Muhammad Raihan** yang tidak henti hentinya memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama ini. Berkat didikan, doa, dan support yang diberikan oleh mereka sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih atas segalanya yang telah diberikan hingga mengantarkan saya sampai ke titik ini, semoga kedepannya penulis dapat menjadi orang yang berguna dan membanggakan bagi keluarga dan masyarakat luas.
2. Yang terhormat Bapak **Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si.** dan **Prof. Dr. Mahatma, S.T., M.Sc.** selaku dosen pembimbing saya yang telah membimbing dan memberikan ilmu, arahan, kritik maupun saran dalam menyelesaikan skripsi ini. Kepada yang terhormat bapak **Dr. Khairul Amri, S. T., M. Sc. Stud.** selaku penguji sekaligus Penasehat Akademik dan **Hendra Kasim, S. Kel., M. Si.** selaku penguji yang telah memberikan ilmu, arahan, dan saran saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Yang terhormat Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Bapak **Safruddin, S. Pi., M.P., Ph.D.** Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud.** beserta seluruh dosen dan staff pegawai yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian skripsi ini.
4. Kepada penghuni kamar legend K309 dan K13 (Isu, Akbar, Arif, Rafa, Topan, Asman, Dewa, Lord Mahdar) yang telah banyak membantu dan menemani penulis hingga tahap akhir perkuliahan.
5. Kepada teman teman dekat dan kawan seperjuangan (Krib, Dirga, Ima, Ainul, Dito, Luppi, Asman, Isu, Arif, Rafa, Topan, Dewa, Ade, Mbaa, Pica,

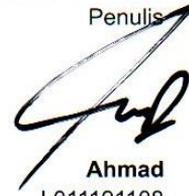
Besse) yang telah banyak membantu dan kebersamai penulis dari awal perkuliahan sampai pada tahap akhir perkuliahan ini. Terima kasih atas segala bantuan, waktu, dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

6. Kepada Pak Kahar yang telah mengizinkan kami tinggal di rumah beliau selama penelitian ini dilakukandan telah menyambut kami dengan hangat dan membimbing kami selama di Pulau Kodingareng Lompo.
7. Seluruh anggota tim "Menaklukkan Kodingareng" (Indra Syukri, Tomy Petrus, Rafa Muhammad Syafiq Tantular, Asman) yang telah membantu penulis dalam pengambilan data dan menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman seperjuangan Marianas19 yang telah menemani penulis dari awal masuk perkuliahan hingga akhir perkuliahan. Banyak momen dan kenangan telah tercipta selama kurang lebih hampir 5 tahun lamanya, terima kasih atas suka maupun duka yang telah dilalui selama masa perkuliahan.
9. Teman seperjuangan 40 awak kapal Kabinet Pelita Bahari terima kasih atas dedikasi dan tanggung jawabnya selama satu periode, atas proses dan pembelajaran yang telah dilewati, halangan dan rintangan yang dihadapi tidak menjadi penghalang dalam menyelesaikan tanggung jawab. Terkhusus kepada Fira dan Dinda, terima kasih juga atas kerja keras dan kesabarannya telah banyak membantu dan mendampingi selama 1 periode kepengurusan.
10. Keluarga besar KEMA JIK FIKP-UH, MSDC-UH, HMI-ITK, UKM SEPAKBOLA UH terima kasih telah telah menerima dan menjadi wadah atau tempat bagi penulis untuk berproses serta mengembangkan diri menjadi pribadi yang lebih baik.
11. Kepada Sri Sinta Lestari, terima kasih telah menemani penulis dalam berproses, menjadi tempat untuk penulis dalam berbagi cerita dan ide, telah banyak membantu dan mensupport penulis dalam penyusunan skripsi ini.
12. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan support baik secara langsung maupun tidak langsung, semoga segala kebaikan yang diberikan menjadi pahala ibadah di sisi Tuhan Yang Maha Esa.

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta menjadi kontribusi yang berarti bagi pembangunan bangsa dan masyarakat.

Makassar, Juli 2024

Penulis



Ahmad

L011191108

## ABSTRAK

**Ahmad** L011191108. “Keterkaitan Sedimentasi dengan Kondisi Terumbu Karang di Pulau Kodingareng Lompo” dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si.** sebagai Pembimbing Utama dan **Prof. Dr. Mahatma, S.T., M.Sc.** sebagai Pembimbing Anggota.

---

**Latar Belakang.** Ekosistem terumbu karang memiliki peranan paling penting untuk biota perairan, ekosistem terumbu karang dapat menunjang keberlangsungan hidup biota perairan pada ekosistem lainnya yang berada di kawasan pesisir dan laut, akan tetapi terjadinya sedimentasi merupakan salah-satu faktor yang diduga menyebabkan terumbu karang menjadi terhambat pertumbuhannya dan bahkan sampai pada kematian danutupan terumbu karang akan mengalami peningkatan kerusakan apabila meningkatnya sedimentasi. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisiutupan terumbu karang dan laju sedimentasi yang ada di Pulau Kodingareng Lompo, serta menganalisis keterkaitan antara laju sedimentasi dengan kondisiutupan terumbu karang yang ada di Pulau Kodingareng Lompo. **Metode.** Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 - November 2023 di Pulau Kodingareng Lompo, Kepulauan Spermonde, Kec. Sangkarrang, Kota Makassar, melalui tahapan persiapan, pengambilan data lapangan, dan analisis laboratorium. Pengambilan data terumbu karang dengan menggunakan Metode UPT (*Underwater Photo Transect*) dan pengambilan data laju sedimentasi dengan menggunakan alat sedimen trap yang disimpan selama 10 hari pada tiap stasiun penelitian. Teknik analisis data mencakup analisisutupan terumbu karang, laju sedimentasi, analisis Regresi Linear Sederhana dan Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) untuk mengetahui keterkaitan laju sedimen dengan kondisiutupan terumbu karang dan karakteristik perairan pada lokasi penelitian. **Hasil.** Kondisi terumbu karang di Pulau Kodingareng Lompo berdasarkan persentaseutupan karang yang berkisar antara 20,89% - 43,80%, tingkat sedimentasi dengan kisaran nilai antara 7,19 – 48,27 mg/cm<sup>2</sup>/hari, serta hasil analisis regresi linear sederhana diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,455. **Kesimpulan.** Penelitian menunjukkan Kondisi Tutupan Terumbu Karang di Pulau Kodingareng Lompo termasuk dalam kategori buruk – sedang, hasil laju sedimentasi termasuk dalam kategori yang berdampak ringan – sedang terhadap terumbu karang, dan hasil analisis regresi linear sederhana menandakan bahwa sebanyak 45% kondisi terumbu karang dipengaruhi oleh laju sedimentasi dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi lingkungan perairan dan aktivitas *antropogenic* Masyarakat yang ada di Pulau Kodingareng Lompo.

**Kata Kunci:** Terumbu Karang; Pulau Kodingareng Lompo; Laju Sedimentasi; Underwater Photo Transect;

## ABSTRACT

**Ahmad** L011191108 conducted a study titled "The Relationship Between Sedimentation and Coral Conditions on Kodingareng Lompo Island." The research was supervised by **Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si.** as the main supervisor and **Prof. Dr. Mahatma, S.T., M.Sc.** as the supporting supervisor.

---

**Background.** Coral reef ecosystems play a crucial role in supporting marine life. However, sedimentation is suspected to hinder coral growth and can lead to coral mortality and increased reef cover damage. **Objective.** This study aims to assess coral cover conditions and sedimentation rates on Kodingareng Lompo Island, and analyze the correlation between sedimentation rates and coral cover conditions there. **Method.** The study was conducted from October 2023 to November 2023 on Kodingareng Lompo Island, Spermonde Islands, Sangkarrang District, Makassar City. It involved preparation, field data collection using the Underwater Photo Transect (UPT) method for coral reef data, and sedimentation rate measurement using sediment traps deployed for 10 days at each research station. Data analysis techniques included coral cover analysis, sedimentation rate analysis, Simple Linear Regression, and Principal Component Analysis (PCA) to understand the relationship between sedimentation rates, coral cover conditions, and water characteristics at the research site. **Results.** Coral cover on Kodingareng Lompo Island ranged from 20.89% to 43.80%, while sedimentation rates ranged from 7.19 to 48.27 mg/cm<sup>2</sup>/day. Simple linear regression analysis yielded a coefficient of determination (R<sup>2</sup>) of 0.455. **Conclusion:** The study indicated that coral cover conditions on Kodingareng Lompo Island were classified as poor to moderate. Sedimentation rates were found to have a mild to moderate impact on the coral reefs. The simple linear regression analysis suggested that 45% of coral cover conditions were influenced by sedimentation rates, with the remainder affected by other factors such as environmental conditions and anthropogenic activities in the local community on Kodingareng Lompo Island.

**Keywords:** *Coral Reef; Kodingareng Lompo Island; Sedimentation Rate; Underwater Photo Transect*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Landasan Teori.....	2
1.3    Tujuan dan Kegunaan .....	7
BAB II.....	8
METODE PENELITIAN.....	8
2.1    Waktu dan Tempat .....	8
2.2    Alat dan Bahan.....	8
2.3    Prosedur Penelitian.....	9
2.4    Analisis Data .....	12
BAB III.....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
3.1    Hasil.....	15
3.2    Pembahasan .....	20
BAB IV .....	28
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
4.1    Kesimpulan .....	28
4.2    Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN .....	34

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1.</b> Peta Lokasi Penelitian .....	8
<b>Gambar 2.</b> Ilustrasi Pengaplikasian Metode UPT (Underwater Photo Transect) ....	10
<b>Gambar 3.</b> Ilustrasi Peletakan Sedimen Trap .....	11
<b>Gambar 4.</b> Ilustrasi Sedimen Trap yang Digunakan .....	13
<b>Gambar 5.</b> Grafik Laju Sedimentasi di Perairan Pulau Kodingareng Lompo .....	16
<b>Gambar 6.</b> Persentase Tutupan Karang di Perairan Pulau Kodingareng Lompo ...	17
<b>Gambar 7.</b> Biplot antara Parameter Lingkungan, Laju Sedimentasi dan Persen Tutupan Karang berdasarkan hasil analisis komponen utama (PCA) .....	19
<b>Gambar 8.</b> Hubungan Laju Sedimentasi dan Persentase Tutupan Karang Hidup..	19

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1.</b> Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang .....	12
<b>Tabel 2.</b> Kategori Dampak Sedimentasi terhadap Tutupan Terumbu Karang menurut Pastorok & Bilyard (1985) .....	14
<b>Tabel 3.</b> Interpretasi dari Nilai r (Sugiyanto, 2013).....	14
<b>Tabel 4.</b> Kondisi parameter fisik lingkungan pada tiap stasiun penelitian di perairan pulau Kodingareng Lompo .....	15
<b>Tabel 5.</b> Persentase Lifeform Coral tiap stasiun .....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Curriculum Vitae (CV) .....	34
<b>Lampiran 2.</b> Kondisi Fisik Lingkungan Pulau Kodingareng Lompo .....	36
<b>Lampiran 3.</b> Hasil Analisis Laju Sedimentasi .....	37
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Identifikasi Tutupan Terumbu Karang.....	38
<b>Lampiran 5.</b> Hasil Uji Statistik one-way ANOVA Laju Sedimentasi .....	40
<b>Lampiran 6.</b> Hasil Uji Statistik one-way ANOVA Tutupan Dasar Terumbu Karang .	42
<b>Lampiran 7.</b> Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana .....	47
<b>Lampiran 8.</b> Analisis Komponen Utama (PCA).....	48

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan salah satu hewan avertebrata yang mendiami ekosistem dengan menyimpan berbagai biota dan paling produktif di perairan (Yusuf, 2013). Ekosistem ini memiliki peranan paling penting baik secara ekologis untuk biota perairan, juga secara fisik sebagai penahan gelombang laut yang menuju ke daerah pantai, peranan penting yang dimiliki oleh ekosistem terumbu karang dapat menunjang keberlangsungan hidup biota perairan pada ekosistem lainnya yang berada di kawasan pesisir dan laut (Arisandi *et al.*, 2018). Selain biota laut, manusia pun turut merasakan manfaat langsung maupun tak langsung dari keberadaan ekosistem terumbu karang. Struktur kokoh pada terumbu karang dapat menahan gelombang, memiliki nilai keindahan sebagai objek wisata serta manfaat karang sebagai bahan bangunan dan obat-obatan (Dahuri, 2003).

Terumbu karang merupakan struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat di laut yang dihasilkan terutama oleh hewan karang. Terumbu karang hidup di beberapa tipe substrat seperti substrat pasir (*sand*), patahan karang (*rubble*), dan lumpur (*silt*). Kecerahan memiliki pengaruh terhadap hewan karang yang bergantung pada intensitas Cahaya dikarenakan intensitas Cahaya yang kurang akan mempengaruhi proses fotosintesis (Thamrin, 2006). Menurut Mulyana *et al.* (2006) parameter ekologi yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sedimen, arus, suhu, cahaya, kekeruhan dan salinitas. Pertumbuhan karang juga ditinjau dari penetrasi cahaya rendah diakibatkan dari banyaknya partikel partikel tersuspensi yang masuk ke laut (Ompi *et al.*, 2019).

Terumbu karang saat ini telah mengalami degradasi yang disebabkan oleh perubahan-perubahan lingkungan seperti kegiatan eksploitasi berlebihan (*over exploitation*), dampak kegiatan anthropogenic, polusi sedimen dari lahan atas dan perubahan iklim global (*global climate change*). Diantara faktor penyebab kerusakan tersebut, dampak kegiatan anthropogenic merupakan penyebab kerusakan yang cepat seperti kegiatan pembomaman ikan di daerah terumbu karang, pembukaan wisata pantai, dan pembukaan lahan daratan untuk pembangunan yang secara langsung memberikan pemasukan sedimen yang terbawa oleh sungai ke perairan laut (Yulianda, 2007).

Sedimentasi merupakan proses masuknya partikel partikel sedimen dalam suatu lingkungan perairan kemudian mengendap di dasarnya. Sedimentasi merupakan salah-satu faktor yang diduga menyebabkan terumbu karang menjadi terhambat pertumbuhannya dan bahkan sampai pada kematian. Tutupan terumbu karang akan mengalami peningkatan kerusakan apabila meningkatnya sedimentasi (Duckworth *et al.*, 2017). Dampak dari sedimentasi dapat menyebabkan bioerosi pada karang oleh berbagai organisme macroboring seperti bivalvia, cacing dan spons (Barus *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh COREMAP

dan LIPI yang ditulis oleh (Giyanto *et al.*, 2017) menyatakan bahwa data kondisi terumbu karang di Indonesia diketahui hampir 35,15% dalam kondisi rusak diakibatkan oleh kondisi lingkungan dan aktivitas manusia. Sedimentasi menurunkan tingkat kecerahan perairan serta menutupi permukaan serta menutupi permukaan terumbu karang, sedimen akan menyulitkan algae *zooxanthellae* untuk melakukan fotosintesis dan akhirnya mati atau meninggalkan karang (Salam dan Sahputra, 2013).

Pulau Kodingareng, yang terletak di Kecamatan Kepulauan Sangkarrang Kota Makassar, menjadi salah satu wilayah laut yang kaya akan sumber daya alam. Kekayaan alam Pulau Kodingareng terdiri atas terumbu karang, ikan tangkapan, dan padang lamun yang cukup tinggi dengan didukung oleh kondisi perairan yang jernih (Irham, 2020). Pulau Kodingareng Lompo merupakan salah satu pulau yang berada di Kepulauan Spermonde Makassar yang saat ini mengalami penurunan kondisi tutupan terumbu karang akibat kegiatan tambang. Sumber daya alam yang ada sangat mendukung bagi nelayan Pulau Kodingareng untuk menangkap ikan di wilayah itu. Akan tetapi, kehadiran aktivitas penambang pasir laut PT. Royal Boskalis sejak bulan Februari tahun 2020 untuk proyek Makassar New Port di perairan Spermonde, yang menjadi wilayah tangkapan ikan nelayan Pulau Kodingareng, membuat air laut menjadi keruh. Kegiatan penambangan pasir laut telah merusak ekosistem laut yang berakibat pada menurunnya hasil tangkapan nelayan (Erlangga *et al.*, 2022).

## 1.2 Landasan Teori

### 1.2.1 Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan kumpulan hewan karang (*reefcoral*), yang hidup di dasar perairan dan menghasilkan bahan kapur  $\text{CaCO}_3$  (Supriharyono, 2007). Terumbu Karang adalah suatu ekosistem yang bersimbiosis dengan kelompok hewan anggota filum Cnidaria yang dapat menghasilkan kerangka luar dari kalsium karbonat. Karang dapat berkoloni atau sendiri, tetapi hampir semua karang hermatipik merupakan koloni dengan berbagai individu hewan karang atau polip menempati mangkuk kecil atau kolarit dalam kerangka yang masif (Prasetya, 2003). Mereka mendapatkan makanannya melalui dua cara: pertama, dengan menggunakan tentakel mereka untuk menangkap plankton dan kedua melalui alga kecil (*zooxanthellae*) yang hidup di jaringan karang. Beberapa jenis *zooxanthellae* dapat hidup di satu jenis karang, biasanya mereka di temukan dalam jumlah besar dalam setiap polip, hidup bersimbiosis, memberikan warna pada polip, energi dari fotosintesa dan 90% kebutuhan karbon polip. *Zooxanthellae* menerima nutrisi-nutrisi penting dari karang dan memberikan sebanyak 95% dari hasil fotosintesisnya (energi dan nutrisi) kepada karang (Supriharyono, 2007).

Ekosistem terumbu karang memiliki nilai penting dari sisi ekologi sebagai gudang keanekaragaman hayati biota-biota laut untuk mencari makan, berpijah, daerah asuhan dan sebagai tempat berlindung. Selain itu, berfungsi sebagai tempat berlangsungnya siklus biologi, kimiawi dan fisik secara global dengan

tingkat produktivitas yang sangat tinggi. Terumbu karang merupakan sumber bahan makanan langsung maupun tidak langsung, sumber obat-obatan, juga sebagai pelindung pantai dari hempasan ombak dan sumber utama bahan-bahan konstruksi (Suharsono, 2008).

Karang mempunyai tentakel yang berkontraksi atau dapat menarik dan menjulur yang berfungsi untuk menangkap mangsa dari perairan dan sebagai alat pertahanan diri. Namun kebutuhan energi dan makanan karang sebagian besar tergantung pada simbiotiknya yaitu *zooxanthellae* yang hidup di dalam jaringan endodermis karang. Kebutuhan karang terbesar disuplai oleh simbiotiknya yaitu *zooxanthellae* (Veron, 1993 dalam Thamrin 2006). Kebutuhan karang yang berasal dari simbiotiknya mencapai sekitar 98%, bahkan ada yang memperkirakan hampir 100% dengan kisaran antara 75-99% (Thamrin, 2006).

Ekosistem terumbu karang umumnya memiliki karakteristik habitat yang berbeda. Karakteristik habitat terumbu karang dapat dikelompokkan salah satunya berdasarkan kondisi geomorfologi. Kondisi geomorfologi bagi ekosistem terumbu karang cukup beragam seperti kawasan rata-rata terumbu, puncak terumbu dan tubir. Zona geomorfologi yang berbeda mampu memberikan pengaruh yang berbeda bagi kehidupan terumbu karang (Septiyadi et al., 2013).

Secara ekonomi, ekosistem terumbu karang dapat dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung yaitu sebagai tempat penangkapan berbagai ikan hias dan biota laut yang dapat dikonsumsi atau dipelihara di akuarium, 12% hasil tangkapan laut berasal dari terumbu karang. Sektor perikanan Maladewa menyumbang 25% dari semua peluang kerja. Sebagai tujuan wisata, industri pariwisata selama dunia menghasilkan pendapatan US \$ 4,5 miliar dari 4.726 pusat selam dan resor setiap tahun, sebagai penghasil bahan bangunan dan kapur, dan sebagai aktif bahan obat dan kosmetik, produsen, dan sebagai laboratorium pendidikan alam untuk mendukung pendidikan dan penelitian (Tuwo, 2011).

Selain fungsi ekonomi juga terdapat fungsi ekologis. Ekosistem karang terutama berupa terumbu karang tepi dan terumbu karang penghalang memegang peranan penting sebagai penghasil utama Ekosistem terumbu karang dapat menghasilkan 15 sampai 35 ton setara karbon per hektar setiap tahun, sebagai habitat di wilayah pesisir, tempat mencari makan, pembibitan, dan tempat bertelur bagi berbagai komunitas biologis yang hidup di terumbu karang dan lingkungan sekitarnya, serta pendaur unsur hara secara efektif (Tuwo, 2011).

### **1.2.2 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang**

Pertumbuhan dan perkembangan karang mempunyai faktor-faktor pembatas, antara lain: faktor kecerahan, cahaya, suhu, arus, dan substrat (Levinton, 1982). Menurut Nybakken dan Bertness (1982), dijelaskan bahwa faktor lingkungan mempunyai pengaruh cukup besar terhadap pertumbuhan karang adapun faktor faktor lingkungan tersebut adalah cahaya, suhu, sedimentasi dan aktivitas biologi.

### a. Kecerahan

Karang memerlukan perairan yang jernih demi menjamin ketersediaan cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis *zooxanthellae* karang. Setiap jenis karang yang berbeda mempunyai toleransi yang berbeda pula terhadap tingkat ketersediaan cahaya maksimum dan minimum. Hal ini merupakan penyebab utama variasi struktur komunitas karang pada berbagai kedalaman. Terumbu karang terdapat di perairan dangkal antara 0 - 50 meter dengan dasar yang keras dan perairan yang jernih (Veron, 1986). Bahkan karang pembentuk terumbu dapat tumbuh pada ke dalaman 80 m pada pulau-pulau *oceanic* dengan perairan jernih, sebaliknya pada perairan yang keruh habitat karang ditemukan pada ke dalaman 2 meter (Ditlev, 1980).

### b. Suhu

Suhu optimum untuk pertumbuhan karang antara 23 – 29 °C, tetapi beberapa karang dapat mentolerir suhu tinggi mencapai 40 °C dengan periode waktu yang terbatas (Lalli & Parsons 1995 *dalam* Partini, 2009). Di Indonesia, khususnya perairan kota Makassar memiliki suhu permukaan laut kisaran 28 – 31 °C (Rasyid *et al.*, 2014). Meningkatnya suhu akan menyebabkan metabolisme meningkat sampai mencapai laju kalsifikasi pada titik tertentu dan kemudian menurun sehingga pertumbuhan kerangka juga menurun (Tomascik *et al.*, 1997). Suhu diatas 33 °C biasanya mendatangkan suatu gejala yang disebut pemutihan karang (*bleaching*), yaitu keluarnya *zooxanthellae* dari jaringan karang secara paksa oleh hewan karang sehingga warna karang menjadi putih yang bila berlanjut dapat menyebabkan karang mati (Randall & Myers, 1983).

### c. Arus

Arus merupakan salah satu faktor pendukung pertumbuhan karang. Kecepatan arus yang baik untuk pertumbuhan karang yaitu berkisar 0-0-17 m/det. Arus berfungsi untuk membawa makanan dan membersihkan karang dari sedimentasi. Pertumbuhan karang pada daerah yang berarus cenderung lebih baik daripada perairan yang tenang. Arus dapat memberikan pengaruh terhadap bentuk pertumbuhan karang. Terdapat kecenderungan bahwa semakin besar tekanan hidrodinamis seperti arus dan gelombang, bentuk karang lebih mengarah ke bentuk pertumbuhan encrusting (Nabil, 2019). Kelompok hewan ini umumnya cenderung konsisten pada perairan dengan kecepatan arus sedang, arahnya tidak menentu atau arus yang dapat membuat biota ini menangkap makanan secara maksimal. Selain itu perairan yang berarus memungkinkan karang memperoleh sumber air yang segar, memberi oksigen, menghalangi pengendapan sedimen, sumber nutrisi dan makanan (Sugiyanto, 2004). Substrat yang keras dan bersih diperlukan sebagai tempat melekatnya larva planula, sehingga memungkinkan membentuk koloni baru (Sukarno *et al.*, 1981). Substrat keras ini berupa benda-benda padat yang terdapat di dasar laut, yakni batu, cangkang-cangkang moluska, bahkan kapal yang karam (Nontji, 1993).

#### d. Kekeruhan

Kekeruhan memiliki pengaruh terhadap tingkat penetrasi cahaya matahari ke dasar perairan., hal ini akan mempengaruhi proses fotosintesis alga *zooxanthellae* yang bersimbiosis dengan karang, yang pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan ekosistem terumbu karang (Tuti et al., 2010).

##### 1.2.3 Sedimentasi

Secara umum terdapat dua macam sedimen di laut. Pertama adalah *terrigenous sediment*, terbentuk dari hasil pelapukan; erosi dari daratan yang kemudian ditransfer ke laut melalui sungai; gletser dan angin. Umumnya sedimen jenis ini tersusun dari gravel, pasir, lumpur dan tanah liat (clay). Kedua adalah *biogenous sediment*, terbentuk dari hasil proses-proses biologis organisme planktonik (dominan) yang mensekresikan skeleton dari kalsium karbonat atau silica (Bearman, 1989).

Komposisi dan jumlah sedimen yang masuk ke daerah pantai (termasuk kawasan terumbu karang) dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama adalah 5 kondisi geologis yang meliputi lithologi dan fisiografi, dimana dengan kondisi geologis yang berbeda akan menghasilkan sedimen yang berbeda dalam hal jumlah dan kualitas (ukuran partikel, minerologi). Faktor kedua yang tidak kalah pentingnya adalah iklim yang dapat mempengaruhi laju pelapukan serta erosi tanah, intensitas dan durasi curah hujan. Faktor lainnya yang mempengaruhi masukan sedimen adalah angin yang membawa debu dan pasir, kapasitas infiltrasi dari tanah dan batuan, serta adanya penutupan oleh tanaman vegetasi di sekitarnya (Meijerink, 1977 *dalam* Tomascik *et al.*, 1997).

Sirkulasi sedimen di daerah pantai serta transport dari dan ke arah laut lepas lebih dipengaruhi oleh angin, arus, gelombang dan pasang surut. Hasil dari pelapukan dan erosi terbawa oleh aliran sungai dalam bentuk padatan tersuspensi, kemudian melalui proses mekanik sebagian didepositkan dan terakumulasi pada lapisan dasar, peristiwa ini disebut sedimentasi (Bates and Jackson, 1980 *dalam* Tomascik *et al.*, 1997). Selanjutnya Tomascik *et al.* (1997) menyebutkan bahwa laju sedimentasi dari padatan tersuspensi ini dipengaruhi oleh struktur fisik dari partikel itu sendiri (contoh: volume, luas permukaan, densitas, dan porositas), sifat fisik dari air (contoh: densitas), serta kondisi hidrologis di sekitar lokasi (contoh: kecepatan arus, shear stress, pengadukan). Sedimen dihasilkan oleh proses iklim melalui proses hancuran mekanik dan kimia dari batuan seperti granit atau dari dasar laut dalam bentuk partikel yang dipindahkan oleh udara, air atau es. Partikel-partikel tersebut berasal dari organik dan anorganik (Pinet 2000 *dalam* Partini, 2009).

Sedimen yang menutupi dasar perairan memiliki berbagai variasi dalam bentuk partikel komposisi ukuran, sumber atau asal sedimen. Material yang lebih besar dan lebih berat akan diendapkan lebih cepat pada daerah yang relatif dekat dengan pantai dibandingkan material halus yang terbawa oleh arus dan gelombang ke laut lepas (Davis, 1991 *dalam* Partini, 2009).

Menurut Neumann dan Pierson (1966) *dalam* Partini (2009), sedimen yang menutupi dasar laut dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok utama yaitu sedimen litoral dan sedimen pelajik. Sedimen litoral merupakan endapan dekat pantai yang berasal dari daratan seperti fragmen-fragmen batuan, pasir kasar dan halus, lumpur dan tanah liat. Sedimen pelajik menutupi hampir dua pertiga kulit bumi terdiri dari sisa-sisa bahan organik maupun debu yang tertiuap angin. Sedimen ini terbentuk di laut dan terendapkan di lepas pantai.

Komunitas terumbu karang identik dengan kondisi lingkungan dengan perairan yang jernih, oligotropik, dan substrat dasar yang keras. Sedimen yang tersuspensi maupun yang terdeposit umumnya diketahui memberikan efek yang negatif terhadap komunitas karang (McLaughlin *et al.*, 2003). Rogers (1990) *dalam* Tomascik *et al.*, (1997) menyebutkan bahwa laju sedimentasi dapat menyebabkan kekayaan spesies yang rendah, tutupan karang rendah, mereduksi laju pertumbuhan dan laju rekrutmen yang rendah, serta tingginya pertumbuhan karang bercabang.

Pengaruh sedimen terhadap komunitas karang secara garis besar terjadi melalui beberapa mekanisme. Pertama, partikel sedimen menutupi permukaan koloni/individu karang sehingga polip karang memerlukan energi yang lebih untuk menyingkirkan partikel-partikel tersebut. Kedua, sedimen menyebabkan peningkatan kekeruhan dan dapat menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke dasar perairan sehingga dapat mengganggu kehidupan spesies-spesies karang yang kehidupannya sangat bergantung terhadap penetrasi cahaya (Salvat, 1987). Selanjutnya Hubbard (1997) menyebutkan bahwa sedimentasi juga dapat menghalang-halangi penempelan larva karang pada substrat dasar. Sebagaimana diketahui bahwa larva karang membutuhkan substrat yang keras untuk menempel, dengan adanya penutupan substrat oleh sedimen, larva tersebut tidak mendapatkan kestabilan dalam penempelan sehingga tahap perkembangan selanjutnya tidak dapat tercapai.

Sedimentasi mengakibatkan pertumbuhan terganggu karena menurunnya ketersediaan cahaya, abrasi dan meningkatnya pengeluaran energi selama penolakan terhadap sedimen. Gangguan penetrasi cahaya akibat kekeruhan yang tinggi yaitu terbatasnya fotosintesis *zooxanthellae* dan secara tidak langsung membatasi pertumbuhan karang. Energi yang digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi berkurang karena dipindahkan untuk aktivitas-aktivitas penolakan terhadap sedimen sehingga polip karang tidak dapat menangkap plankton secara efektif (Connell & Hawker, 1992). Adanya partikel sedimen tersuspensi pada karang juga mengakibatkan abrasi pada permukaan karang akibat hilangnya mukus dan mati lemas (Muskatine, 1973 *dalam* Yamazato, 1986).

Bagaimanapun juga jenis karang tertentu masih memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap sedimentasi pada lingkungan perairannya, baik secara fisiologi maupun morfologi. Adaptasi secara fisiologi merupakan bentuk adaptasi secara aktif dari karang dalam menolak sedimen (*active sediment rejection*), sedangkan adaptasi secara morfologi merupakan kemampuan karang secara pasif dalam menolak sedimen (*passive sediment rejection*). Kondisi hidrologi lokal dan

bentuk umum corallum karang merupakan dua faktor kunci kemampuan karang dalam menolak sedimen secara pasif (Tomascik *et al.*, 1997).

Kenyataan bahwa setiap jenis karang memiliki kemampuan yang berbeda untuk beradaptasi terhadap keberadaan sedimen, akan menyebabkan pola penyebaran dari jenis-jenis karang serta struktur komunitas benthic lainnya berbeda pula antara daerah dengan sedimentasi tinggi hingga daerah yang sedikit sekali mengalami sedimentasi (Hallock *et al.*, 2004).

Sebagai contoh karang dari jenis *Fungia* dapat beradaptasi secara morfologi dan fisiologi terhadap kondisi perairan dengan turbiditas tinggi. *Turbinaria peltata* dan *Echinopora mammiformis* merupakan jenis karang yang mampu bertahan pada kondisi perairan dengan turbiditas tinggi, yaitu dengan memiliki morfologi corallum (*unifacial laminae*) yang memfasilitasi untuk menolak sedimen secara pasif (Tomascik *et al.*, 1997).

### **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui tutupan dasar dan kondisi terumbu karang di Pulau Kodingareng Lompo.
2. Mengetahui laju sedimentasi yang terjadi pada area terumbu karang di Pulau Kodingareng Lompo.
3. Menganalisis keterkaitan antara laju sedimentasi dengan kondisi tutupan dasar dan kondisi terumbu karang di Pulau Kodingareng Lompo.

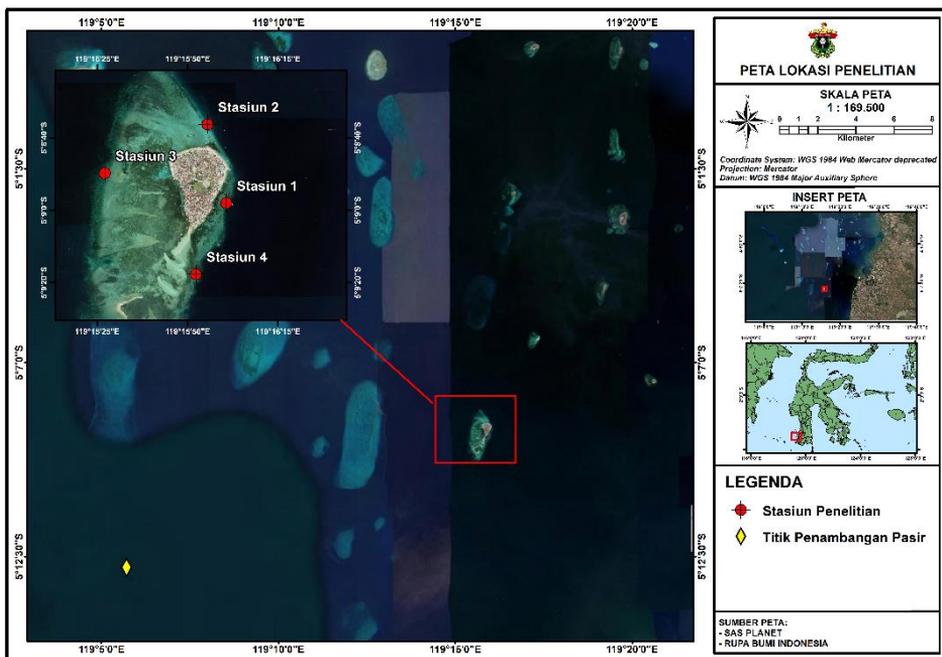
Kegunaan dari penelitian ini yaitu informasi atau data penelitian nantinya dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk mengkaji dan mengevaluasi pengelolaan ekosistem terumbu karang secara berkelanjutan di Pulau Kodingareng Lompo.

## BAB II

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahap, yaitu pengambilan sampel di lapangan pada tanggal 20 – 27 Oktober 2023 yang berlokasi di perairan Pulau Kodingareng Lompo, Kepulauan Spermonde, Kec. Sangkarrang Kota Makassar dan tahap analisis sampel pada tanggal 23 Oktober dan 1 November 2023 setelah pengambilan sampel lapangan di Laboratorium Oseanografi Kimia dan Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

#### 2.2 Alat dan Bahan

##### 2.2.1 Pengambilan Sampel di Lapangan

Adapun alat yang utama dalam membantu proses pengambilan sampel di lapangan adalah peralatan SCUBA (*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*), roll meter, transek kuadran ukuran 58x44 cm<sup>2</sup>, kamera bawah air untuk mengamati terumbu karang, GPS (*Global Positioning System*) untuk mencatat titik koordinat stasiun pengamatan, perahu sebagai transportasi, pipa PVC berdiameter 7,6 cm sebagai sediment trap dan alat tulis bawah air, termometer untuk mengukur suhu perairan, layang-layang arus untuk mengukur kecepatan arus, kompas untuk

menentukan arah arus, *secchi disc* untuk mengukur tingkat kecerahan air, *cool box* untuk menyimpan sampel air, botol sampel untuk menyimpan sampel air, dan label untuk memberi tanda pada botol sampel.

### **2.2.2 Analisis Laboratorium**

#### **a. Laju Sedimentasi**

Tahap analisis di laboratorium adalah untuk menganalisis laju sedimentasi pada ekosistem terumbu karang untuk kemudian digunakan sebagai data yang dihubungkan dengan hasil analisis persen tutupan karang dan juga untuk mengukur nilai kekeruhan dari sampel air yang diambil pada saat di lapangan. Nilai laju sedimentasi diperoleh dengan mengukur berat kering sampel sedimen yang sebelumnya telah dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan pengukuran berat kering sedimen dalam satuan gram dengan timbangan analitik. Laju sedimentasi dinyatakan dalam satuan mg/cm<sup>2</sup>/hari (Roger et al., 1994).

Adapun alat yang digunakan dalam analisis laboratorium yaitu oven untuk mengeringkan sampel sedimen, *vacuum* untuk membantu proses penyaringan sampel sedimen, pinset untuk membantu perpindahan kertas saring GF/C, timbangan untuk mengukur berat sedimen yang diperoleh. Kemudian alat lainnya adalah turbidimeter untuk mengukur tingkat kekeruhan sampel air. Adapun bahan yang digunakan yaitu sampel sedimen sebagai bahan pengamatan dan kertas saring GF/C (*Glass Micro Fiber*) untuk menyaring sedimen pada proses vakum.

#### **b. Kekeruhan**

Pengukuran nilai kekeruhan air menggunakan turbidimeter dilakukan dengan memasukkan sampel air yang sebelumnya telah dihomogenkan ke dalam vial sebanyak 12 ml, setelah itu tutup vial. Selanjutnya vial ditelakkan pada *chamber* sampel dan pastikan dalam posisi yang benar, sesuai dengan tanda (segitiga). *Chamber* sampel kemudian ditutup. Tekan tombol *read*, selanjutnya menunggu hingga muncul nilai pada *display* dalam satuan NTU kemudian catat hasil yang muncul.

### **2.3 Prosedur Penelitian**

#### **2.3.1 Tahap Persiapan**

Tahap persiapan dalam penelitian ini yaitu mengunjungi Pulau Kodingareng lombo yang terletak di Kepulauan Spermonde Kecamatan Sangkarrang Kota Makassar untuk memperoleh dan mengumpulkan informasi mengenai penelitian yang akan dilakukan. Kemudian studi literatur dilakukan untuk mempelajari dan penguatan kerangka teoritis, perumusan masalah, serta penyusunan metodologi. Selanjutnya dilakukan tahap observasi untuk mengetahui kondisi lapangan serta membuat perencanaan penelitian yang sesuai dengan objek penelitian serta mempersiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan.

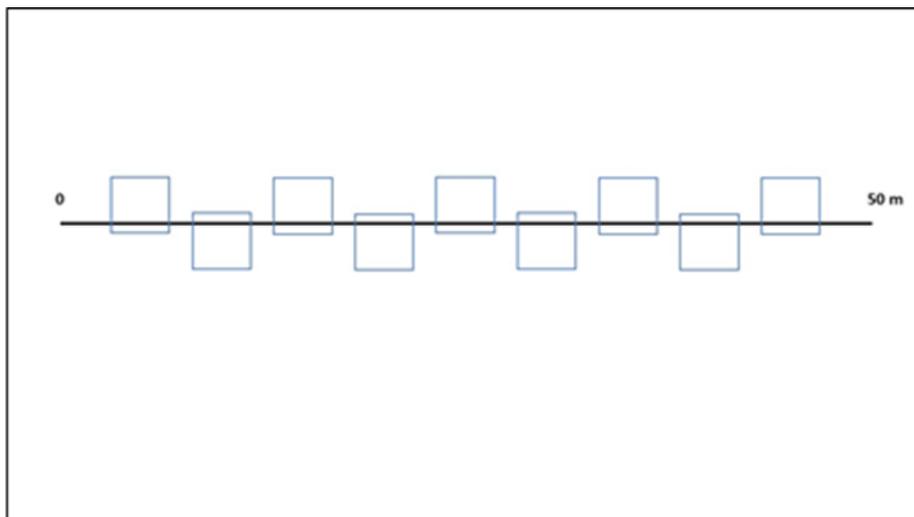
#### **2.3.2 Penentuan Stasiun Pengamatan**

Penentuan stasiun pengamatan dilakukan berdasarkan pada observasi lapangan dan juga studi pustaka. Penentuan stasiun didasarkan pada hasil survey awal dengan metode *fins swimming* yang bertujuan untuk memperoleh gambaran umum tentang sebaran karang yang tumbuh di perairan pulau Kodingareng lombo. Alhasil didapatkan 4 stasiun yang akan dipilih berdasarkan pada empat arah mata angin yaitu sisi Timur, Utara, Barat, dan Selatan. Pada setiap stasiun akan ditempatkan 3 kali pengulangan pengambilan data.

### 2.3.3 Pengambilan Sampel Lapangan

#### a. Tutupan Dasar Terumbu Karang

Pengamatan tutupan terumbu karang dilakukan dengan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) di setiap stasiun pada kedalaman 3 hingga 5 meter yang terdapat terumbu karang seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3. Metode ini memanfaatkan kamera yang dipadukan dengan metode transek kuadran dan transek garis. Roll meter dibentangkan sepanjang 50 m dan dilakukan 3 kali ulangan pada tiap stasiun dengan memasang transek secara seri atau garis lurus, kemudian transek kuadran diletakkan di sebelah kiri pita bernomor ganjil dan di sebelah kanan pita bernomor genap, pengamatan dan pengambilan gambar dengan kamera dilakukan setiap jarak 1 meter, kemudian setiap frame gambar akan diidentifikasi jenis tutupannya.

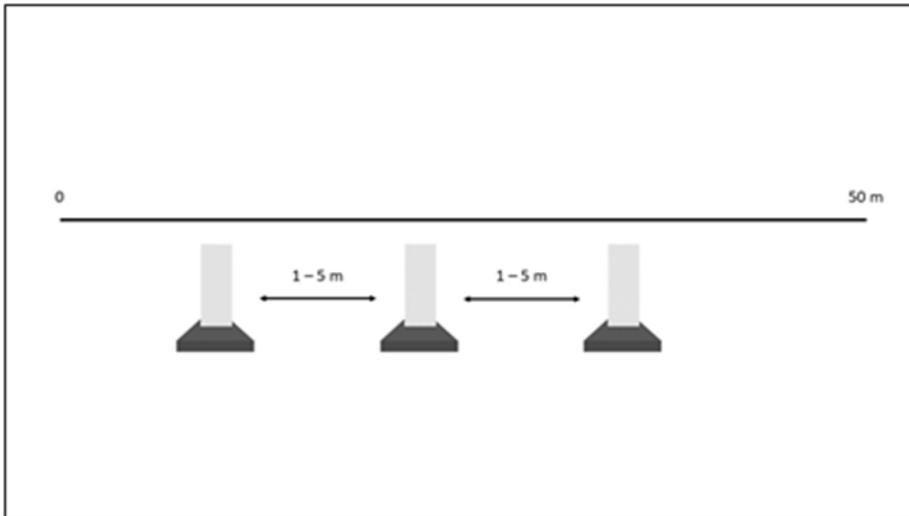


**Gambar 2.** Ilustrasi Pengaplikasian Metode UPT (*Underwater Photo Transect*)

#### b. Laju Sedimentasi

Laju sedimentasi diukur dengan alat sediment trap. Tabung sediment trap yang digunakan adalah pipa PVC dengan ukuran tinggi 35 cm dan diameter 7,6 cm yang bagian atasnya memiliki sekat-sekat penutup. Tiap stasiun dipasang tiga buah sediment trap, jarak antar sediment trap berkisar 1 sampai 5 m tergantung pada

keberadaan terumbu karang untuk menghindari kerusakan akibat pemasangan sedimen trap. Alat sedimen trap dipasang selama 7 hari dan sedimen yang terkumpul di dalamnya akan dibawa ke laboratorium untuk di analisis.



**Gambar 3.** Ilustrasi Peletakan Sedimen Trap

### c. Faktor Lingkungan

Pengambilan sampel air dilakukan pada permukaan tengah di setiap stasiun menggunakan kenmerer water sampler dengan 3 kali ulangan kemudian sampel air disimpan ke dalam botol sampel yang telah diberi label. Sampel air disimpan menggunakan botol gelap untuk mencegah terjadi perkembangbiakan organisme yang dapat meningkatkan nilai kekeruhan sesudah 11 pengambilan sampel. Botol sampel kemudian disimpan di dalam *cool box* dan selanjutnya sampel air akan diukur nilai kekeruhannya di laboratorium dengan menggunakan Turbidimeter.

Pengambilan data parameter fisik lingkungan yang diukur pada daerah pengamatan adalah kecerahan, kecepatan arus, dan suhu. Untuk pengukuran kecerahan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan di masing-masing stasiun dan diukur dengan menggunakan alat *secchi disc*, alat ini dicelupkan ke dalam perairan sampai tidak terlihat dan catat pada kedalaman berapa sechi diks tidak terlihat , kemudian sechi diks diangkat secara perlahan sampai terlihat yang kemudian dicatat pada kedalaman sechi terlihat. Setelah didapatkan nilai D1 dan D2 dalam satuan meter, maka kecerahan perairan dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Kecerahan (m)} = \frac{D1 + D2}{2}$$

Keterangan:

D1 = Kedalaman perairan saat secchi disk tidak terlihat

D2 = Kedalaman perairan saat secchi disk mulai terlihat

Mengukur kecepatan arus dilakukan pada setiap stasiun pengamatan dengan menggunakan layang-layang arus sebanyak tiga kali pengulangan, Arus laut diukur dengan menetapkan jarak yang ditentukan layang-layang arus sejauh 10 meter dan pada saat yang sama juga menghitung waktu yang ditempuh oleh layang-layang arus menggunakan *stopwatch*. Arah arus ditentukan dengan melihat arah pergerakan layang-layang arus kemudian digunakan kompas bidik searah dengan tali layang-layang arus tersebut untuk mengetahui arahnya. Rumus yang digunakan untuk menentukan kecepatan arus adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

V = kecepatan arus (m/s)

s = jarak (m)

t = waktu tempuh layang-layang arus (s)

Pengukuran suhu dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan termometer dengan cara meletakkan termometer di permukaan air laut/kolom air. Lalu menunggu hingga petunjuk nilai di termometer sudah tidak bergerak lagi. Kemudian membaca nilai dan mencatat hasil skala.

## 2.4 Analisis Data

### 2.4.1 Tutupan Dasar Terumbu Karang

Hasil pengambilan gambar karang pada pengambilan data lapangan digunakan untuk menghitung tutupan karang dengan software CPCe (*Coral Point Count with Excel Extension*) dan juga untuk menganalisis persentase tutupan karang beserta substrat dasar lainnya. Analisis foto berdasarkan foto hasil pemotretan dilakukan menggunakan komputer dan piranti lunak (*software*) CPCe (Kohler & Gill 2004). Analisis data dilakukan terhadap setiap frame dengan cara melakukan pemilihan sampel titik secara acak. Titik ini digunakan dengan menentukan banyaknya titik acak (*random point*) yang dipakai untuk menganalisis foto. Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 buah untuk setiap framenya, dan ini sudah representatif untuk menduga persentase tutupan kategori dan substrat (Giyanto, .2010). Selanjutnya dihitung persentase tutupan masing-masing kategori biota dan substrat untuk setiap frame foto menggunakan rumus :

$$\text{Presentase tutupan kategori} = \frac{\text{Jumlah titik kategori tersebut}}{\text{Banyaknya titik acak}} \times 100\%$$

Kondisi dan tingkat kerusakan ekosistem terumbu karang ditentukan berdasarkan persen tutupan karang hidup dengan kriteria baku berdasarkan Kepmen Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001 dan adapun nilai tutupan dasar nantinya akan dikelompokkan berdasarkan stasiun dan dibandingkan deskriptif dengan menggunakan grafik dan tabel :

**Tabel 1.** Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang

Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang Parameter	Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang
--	--

		(%)	
Persentase Luas Tutupan Terumbu Karang yang Hidup	Rusak	Buruk	0 - 24,9
		Sedang	25 - 49,9
	Baik	Baik	50 - 74,9
		Baik sekali	75 - 100

#### 2.4.2 Laju Sedimentasi

Laju sedimentasi dihitung berdasarkan berat sedimen yang mengendap pada sediment trap seperti ilustrasi pada Gambar 4 selama 1x pengamatan penelitian. Laju sedimentasi dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$LS = \frac{BS}{\text{Jumlah hari} \cdot \pi \cdot r^2}$$

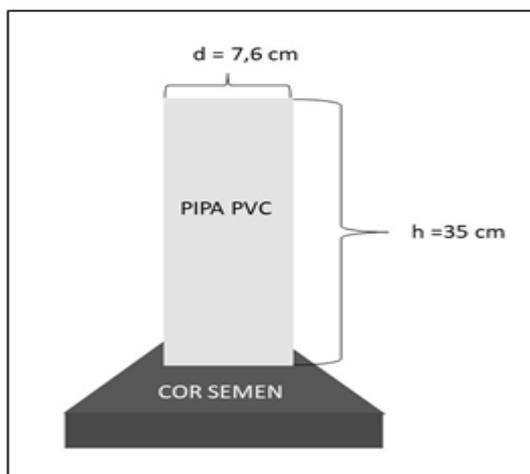
Keterangan:

LS = Laju sedimentasi (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

BS = Berat kering sedimen (mg)

$\pi$  = Konstanta (3,14)

r = jari jari lingkaran sediment trap (cm)



**Gambar 4.** Ilustrasi Sedimen Trap yang Digunakan

Laju sedimentasi yang diperoleh dikelompokkan menurut stasiun dan zona yang kemudian dianalisis perbedaannya dengan analisis varians (one-way ANOVA). Jenis sedimen ditentukan secara manual melalui pengamatan langsung secara visual. Adapun untuk tingkat dampak yang ditimbulkan oleh efek sedimentasi terhadap tutupan karang dibagi menjadi 3 kategori seperti yang disajikan Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kategori Dampak Sedimentasi terhadap Tutupan Terumbu Karang menurut Pastorok & Bilyard (1985)

Laju Sedimentasi (mg/cm <sup>2</sup> /hari)	Tingkat Dampak
1 – 10	Ringan hingga sedang
10 - 50	Sedang hingga berat
> 50	Sangat berat hingga <i>catastrophic</i>

### 2.4.3 Hubungan antara Laju Sedimentasi dengan Tutupan Karang Hidup

Hubungan antara laju sedimentasi dengan tutupan karang hidup, dilakukan analisis regresi sederhana dengan menggunakan software *Microsoft Excel*. Rumus analisis regresi yang digunakan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Interpretasi dari Nilai r (Sugiyanto, 2013)

Interval Koesifien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat Kuat

Kemudian dilakukan analisis komponen utama atau PCA (*Principal Components Analysis*) dengan software *XLSTAT*. Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui keterkaitan hubungan parameter yang diukur beserta karakteristik perairan di lokasi penelitian. Parameter yang termasuk ke dalam analisis ini antara lain adalah laju sedimentasi, tutupan karang hidup, tutupan karang mati, tutupan algae, tutupan abiotik, tutupan other, kecepatan arus, suhu, kecerahan dan kekeruhan.