

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara maritim mempunyai potensi di bidang kelautan yang cukup besar dan perlu dikembangkan dan dikelola dengan baik. Dalam hal ini, Indonesia mempunyai luas wilayah perairan sebesar 3.257.483 km<sup>2</sup> dengan panjang garis pantai 99.093 km<sup>2</sup> serta jumlah pulau 13.466 pulau. Di sepanjang garis pantai dan sekeliling pulau-pulau yang ada terdapat ekosistem terumbu karang yang mempunyai banyak peranan namun rentan terhadap perubahan. Berdasarkan citra satelit, diperkirakan luasan terumbu karang di Indonesia adalah 2.5 juta hektar (Hadi *et. al.*, 2018).

Ekosistem terumbu karang di Indonesia memiliki manfaat langsung ekonomi yang tinggi, baik untuk aktifitas perikanan maupun wisata. Tingginya ketergantungan nelayan skala kecil terhadap ekosistem terumbu karang untuk keberlangsungan hidupnya dan tingginya manfaat ekonomi ini menjadi dasar pengelolaan ekosistem terumbu karang harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian menuju arah yang lebih baik. Kerusakan ekosistem terumbu karang yang terjadi secara natural maupun oleh aktifitas manusia menjadi ancaman terhadap keberlanjutan ekosistem terumbu karang. Kerusakan terumbu karang akibat aktifitas wisata yang vandalisme, penangkapan ikan yang destruktif, dan kerusakan lainnya akibat kesalahan teknis manusia memberikan dampak yang lebih serius dan permanent. Upaya pengelolaan dan restorasi terumbu karang harus mendapat dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak dan lintas sektor sehingga tujuan program-program pelestarian ekosistem terumbu karang yang telah dicanangkan dapat tercapai (Ginting, 2023).

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*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh COREMAP dan LIPI yang ditulis oleh (Giyanto *et al.*, 2017 *dalam* Koroy *et. al.*, 2020) menyatakan bahwa data kondisi terumbu karang di Indonesia diketahui hampir 35,15% dalam kondisi rusak diakibatkan oleh kondisi lingkungan dan aktivitas manusia. Faktor-faktor fisika-kimia yang diketahui dapat mempengaruhi kehidupan dan/atau laju pertumbuhan karang antara lain cahaya matahari, suhu, salinitas, keasaman air dan sedimen (Zurba, 2019).

Menurut Zurba (2019) Zona *windward* adalah area terumbu karang yang langsung terkena hembasan angin dan gelombang laut. Area ini dimulai dari *reef slope* (lereng terumbu) yang curam dan dalam, di mana karang lunak mendominasi. Semakin ke arah dangkal, terdapat *reef front* (teras terumbu) yang kaya akan karang keras. Setelah itu, ada *algal ridge* (pematang alga) yang didominasi oleh alga koralin akibat hembasan gelombang yang kuat. Terakhir, zona *windward* berakhir di *reef flat* (ratan terumbu) yang dangkal. Sedangkan zona *leeward* merupakan wilayah pesisir yang terlindung dari pengaruh langsung gelombang dominan. Karakteristik

morfologinya ditandai oleh *reef flat* yang lebih sempit dibandingkan zona *windward* dan keberadaan *lagoon* yang ekstensif. Kedalaman *lagoon* umumnya kurang dari 50 meter, namun kondisi oseanografinya, seperti sirkulasi air yang terbatas dan sedimentasi yang tinggi, kurang mendukung pertumbuhan karang secara optimal.

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam wilayah Pulau Dutungan Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis, terletak antara 4°05'49" LS - 4°47'35" LS dan 119°35'00" BT - 119°49'16" BT. Jarak tempuh dari kota Makassar sekitar 100 km ke arah utara dalam waktu ± 4 jam, Jarak dari kota Barru adalah 31 km ke arah selatan, 20 km ke arah utara kota Parepare. Jarak antara Tanjung Indah (Daratan Utama) dengan ujung selatan pulau 500 m dengan jarak tempuh 10 menit menggunakan perahu motor. (Sirajudin & Putri, 2022). Pulau Dutungan merupakan kawasan yang dapat dikembangkan menjadi obyek wisata bahari, hal ini ditunjukkan pula melalui potensi yang dimiliki Pulau Dutungan. Pantai yang cukup indah, dapat pula dijadikan tempat untuk snorkeling dan diving (Ratna, 2022).

Melihat potensi yang dimiliki dari pulau tersebut maka perlu dilakukan pendataan distribusi karang sebagai tempat siklus hidup ragam biota laut di perairan Pulau Dutungan. Data dan informasi akan berguna sebagai bahan masukan untuk pengelolaan perairan Pulau Dutungan dan sebagai bentuk evaluasi dari pengelolaan kawasan wisata Pulau Dutungan dari segi bio-ekologi sebagai penunjang kualitas perairan.

## 1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk:

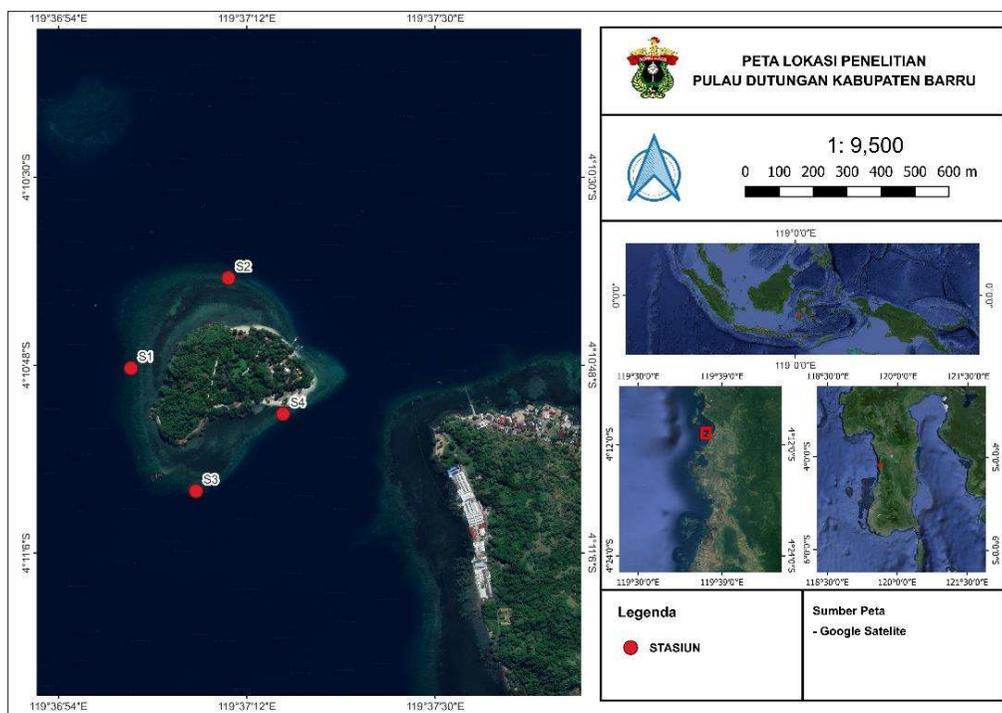
- a. Mengetahui distribusi karang berdasarkan bentuk pertumbuhan (*lifeform*) pada zona dan mintakat terumbu karang Pulau Dutungan.
- b. Membandingkan kelimpahan karang berdasarkan bentuk pertumbuhan (*lifeform*) zona dan mintakat terumbu karang Pulau Dutungan.
- c. Menganalisis hubungan antara distribusi *lifeform* karang dan faktor oseanografi dengan keberadaan karang.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu menyediakan data dan informasi tentang kondisi lingkungan karang yang ada di Pulau Dutungan dan data yang disajikan diharapkan dapat sebagai bahan rekomendasi bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Barru dan pihak Pengelola Pulau Dutungan dalam mengelola kawasan terumbu karang serta mengetahui bagaimana perbedaan dari daerah *Windward* dan *Leeward reef*.

## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahap, yaitu survei sekaligus pengambilan data di lapangan pada tanggal 29 – 31 Oktober 2023 yang berlokasi di perairan Pulau Dutungan, Cilellang, Kec. Mallusetasi, Kab. Barru dan tahap analisis sampel pada tanggal 20 November 2023 setelah pengambilan sampel lapangan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar



**Gambar 1.** Peta lokasi Pulau Dutungan, Kec. Mallusetasi, Kab. Barru, Sulawesi Selatan.

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 1** dan **2**:  
**Tabel 1.** Peralatan yang digunakan dalam penelitian.

| No | Alat   | Kegunaan                                    |
|----|--|---|
| 1. | GPS ( <i>Global Positioning System</i> )                       | Menentukan titik kordinat lokasi penelitian |
| 2. | SCUBA ( <i>Self Contained Underwater Breathing Apparatus</i> ) | Alat bantu penyelaman                       |

|     |                                  |   |
|-----|----------------------------------|---|
| 3.  | Kamera <i>Underwater</i>         | Alat dokumentasi foto transek                       |
| 4.  | Sabak                            | Alat pencatatan data                                |
| 5.  | Alat tulis                       | Digunakan untuk menulis data                        |
| 6.  | Roll meter                       | Alat pembatas area pengamatan transek garis         |
| 7.  | Perahu                           | Alat transportasi menuju ke titik lokasi penelitian |
| 8.  | Termometer                       | Alat Pengukur suhu permukaan perairan               |
| 9.  | Handrofraktometer                | Alat pengukur salinitas perairan                    |
| 10. | Layang layang arus               | Alat pengukur kecepatan arus                        |
| 11. | Botol sampel                     | wadah sampel air                                    |
| 12. | Turbidimeter                     | Alat pengukur kekeruhan                             |
| 13. | <i>Stop watch</i>                | Alat pengukur waktu                                 |
| 14. | <i>Coolbox</i>                   | Alat penyimpan botol sampel                         |
| 15. | Plot 2m x 2m                     | Alat pembatas pendataan                             |
| 16. | <i>Surface Marker Buoy (SMB)</i> | Alat penanda penyelaman dan keberadaan transek      |
| 17. | Sechi disk                       | Alat pengukur kecerahan                             |

**Tabel 2.** Bahan yang digunakan dalam penelitian

| No | Bahan                      | Kegunaan                                |
|----|----------------------------|---|
| 1  | Tissue                     | Bahan pembersih peralatan oseanografi   |
| 2  | Buku identifikasi lifeform | Alat bantu identifikasi lifeform karang |
| 3  | Aquades                    | Bahan untuk mengsterilkan alat          |

## 2.3. Prosedur Penelitian

### 2.3.1. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, yang dilakukan untuk mempelajari dan penguatan kerangka teoritis, perumusan masalah, serta

penyusunan metodologi. Selanjutnya dilakukan tahap observasi awal untuk mengetahui kondisi lapangan serta membuat perencanaan penelitian yang sesuai dengan objek penelitian serta mempersiapkan alat-alat dan bahan yang digunakan selama penelitian di lapangan.

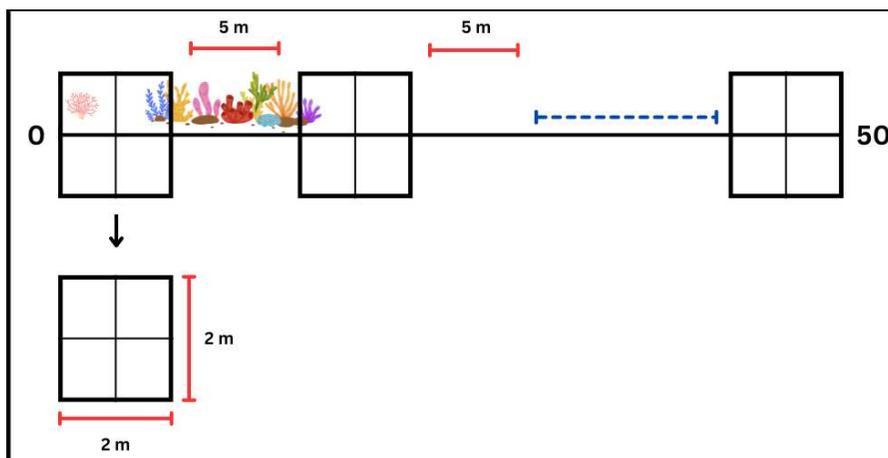
### 2.3.2. Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun pengamatan dilakukan berdasarkan pada observasi lapangan dan juga studi pustaka. Sebanyak 4 stasiun ditetapkan, yaitu stasiun 1 dan 2 berada pada zona *Windward Reef* dan stasiun 3 dan 4 berada pada zona *Leeward reef*.

### 2.3.3. Pengambilan data distribusi karang pada zona *Windward Reef* dan *Leeward Reef*

Pengambilan data distribusi karang dilakukan pada stasiun penelitian *windward* dan *leeward* pada area *reef flat* 1 - 3 meter dan *reef slope* 4 - 6 meter dengan menggunakan peralatan selam SCUBA. Pengambilan data dengan metode plot yang telah di modifikasi pengambilan datanya dengan menggunakan plot ukuran 2x2 m dengan interval masing-masing plot sepanjang 5 m pada transek garis 50 m. Pengambilan data dibantu dengan menggunakan kamera *underwater* yang sebelumnya telah dilakukan *preparation* alat agar kamera aman saat digunakan pada saat pengambilan foto (Bahar, 2015).

Beberapa perwakilan lifeform diambil foto khusus sehingga lifeform dapat dikenali dengan baik. Dari foto karang tersebut diidentifikasi jenis-jenis lifeform karang dan dihitung jumlah setiap kemunculannya dalam plot (Tabel 3). Selain itu, data ukuran karang berdasarkan diameter terpanjang menggunakan alat meteran (skala cm) Hal ini dilakukan untuk menentukan apakah lifeform di daerah ini masih utuh atau pernah rusak dalam kurun waktu tertentu.



**Gambar 2.** Ilustrasi dalam penarikan sampel dengan metode plot

Berikut merupakan tabel kategori yang digunakan sebagai Batasan untuk melakukan pendataan (English *et al.*, 1997).

**Tabel 3.** Kategori Lifeform pada pendataan.

| Lifeform           |              | Kode | Keterangan                 |  |
|--------------------|--------------|------|----------------------------|--|
| <b>Hard Corals</b> | Acropora     | ACB  | <i>Acropora Branching</i>  | Karang bercabang seperti pohon                           |
|                    |              | ACT  | <i>Acropora Tabulate</i>   | Karang bercabang datar seperti meja                      |
|                    |              | ACE  | <i>Acropora Encrusting</i> | Karang bercabang bentuk merayap                          |
|                    |              | ACS  | <i>Acropora Submassive</i> | Karang bercabang lempeng                                 |
|                    |              | ACD  | <i>Acropora Digitate</i>   | Karang bercabang seperti jari tangan                     |
|                    | Non Acropora | CB   | <i>Coral Branching</i>     | Karang bercabang seperti ranting pohon                   |
|                    |              | CM   | <i>Coral Massive</i>       | Karang menyerupai batu besar padat                       |
|                    |              | CE   | <i>Coral Encrusting</i>    | Karang merayap, hampir menempel seluruhnya pada substrat |
|                    |              | CS   | <i>Coral Submassive</i>    | Karang kokoh dengan tonjolan kecil                       |
|                    |              | CF   | <i>Coral Foliose</i>       | Karang menyerupai lembaran daun                          |
|                    |              | CMR  | <i>Coral Mashroom</i>      | Soliter berbentuk jamur                                  |
|                    |              | CME  | <i>Millepora sp.</i>       | Karang api (kuning pada ujungnya)                        |
|                    |              | CHL  | <i>Heliopora sp.</i>       | Karang biru  |

### 2.3.4. Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengambilan data parameter lingkungan fisika-kimia dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada setiap stasiun, meliputi:

#### a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan secara *in-situ* di lapangan menggunakan termometer dengan cara meletakkan termometer di kolom air lalu menunggu hingga petunjuk nilai di termometer sudah tidak bergerak lagi. Kemudian membaca nilai dan mencatat hasil skala.

#### b. Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan secara *in-situ* di lapangan dengan menggunakan alat *handrefractometer*. pertama-tama alat dikalibrasi menggunakan aquades. Setelah itu sampel air laut ditetaskan menggunakan pipet tetes pada alat kemudian ditutup. Selanjutnya arahkan *handrefractometer* ke cahaya, untuk melihat nilai salinitas yang terbaca pada alat.

### c. Kecepatan arus

Pengukuran arus menggunakan layang-layang arus yang diletakkan pada lokasi perairan yang telah ditentukan, gunakan *stop watch* untuk menentukan lamanya waktu hingga tali pada layang-layang arus menegang, kemudian penentuan arah arus menggunakan kompas dan hasil yang diperoleh dari pengukuran kemudian dicatat. Untuk menghitung kecepatan arus dihitung dengan rumus (Triatmodjo, 1999 dalam Bahar, 2015):

$$v = \frac{s}{T}$$

Keterangan:

V = kecepatan arus ( $\frac{m}{s}$ )

S = jarak tempuh layang-layang arus (m)

T = waktu yang diperlukan untuk tali menegang (s)

### d. Kekerusuhan

Pengukuran kekeruhan dilakukan pada masing-masing stasiun pengamatan, sebanyak tiga kali pengulangan dengan mengambil sampel air yang akan diukur di laboratorium. Botol sampel dimasukkan kedalam *Coolbox* yang selanjutnya akan dilakukan pengamatan di Laboratorium dengan menggunakan Turbidimeter. Tingkatan kekeruhan air atau turbiditas ditunjukkan dengan satuan pengukuran *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU).

### e. Kecerahan

Salah satu cara untuk mengukur kecerahan air dilakukan dengan menggunakan keping Secchi (*Secchi-disk*), yaitu sebuah keping bulat dengan garis tengah 20 cm yang terbuat dari seng dan dicat putih atau hitam-putih yang diberi pemberat. cara penggunaan *sechi disk* yaitu kepingan bulat ditenggelamkan kedalam perairan sampai tidak terlihat dan catat pada kedalaman berapa *sechi disk* tidak terlihat, kemudian *sechi disk* diangkat secara perlahan sampai terlihat yang kemudian dicatat pada kedalaman sechi terlihat. Untuk menghitung kecepatan arus dihitung dengan rumus (Bahar, 2015):

$$\% \text{Kecerahan} = \frac{\text{Panjang Tali Terukur (m)}}{\text{Nilai Kedalaman (m)}} \times 100\%$$

## 2.4. Analisis Data

### a. Distribusi Karang pada Zona *Windward* dan *Leeward Reef*

Data bentuk pertumbuhan karang (*Scleractinia*) berupa foto dilakukan identifikasi dengan menggunakan referensi yang telah digunakan. Hasil identifikasi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang kemudian dianalisis secara deskriptif sehingga mampu mendeskripsikan peristiwa yang terjadi dalam bentuk gambar, grafik dan tabel dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel. Kemudian untuk mengetahui pola

sebaran dari karang (*Scleractinia*) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Indeks sebaran Morisita (Krebs, 1998 );

$$Id = n \frac{(\sum x^2 - \sum x)}{(\sum x)^2 - (\sum x)}$$

Keterangan :

**Id** = Indeks sebaran Morisita

**N** = Jumlah petak pengambilan contoh

**$\Sigma x$**  = Jumlah individu dalam setiap kuadrat

**$\Sigma x^2$**  = Jumlah individu dikuadratkan di setiap titik kuadrat Adapun pengelompokan Indeks Morisita ( $I\delta$ ) (Morisita, 1959 dalam Syahrial et al., 2020) adalah  $I\delta = 1$  (pola penyebarannya acak),  $I\delta < 1$  (pola penyebarannya seragam/*uniform*) dan  $I\delta > 1$  (pola penyebarannya mengelompok/*clumped*).

### b. Distribusi Bentuk Pertumbuhan Karang

Identifikasi bentuk pertumbuhan karang berdasarkan stasiun dan zona terumbu karang. Hasil identifikasi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang kemudian dianalisis secara deskriptif sehingga mampu mendeskripsikan peristiwa yang terjadi dalam bentuk gambar, grafik dan tabel dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel dan aplikasi pemetaan. Microsoft Excel digunakan untuk pengolahan data primer.

### c. Analisis Kelimpahan Lifeform Karang.

Pengamatan yang diperoleh menurut zona dan kedalaman dan dianalisis dengan analisis statistik *Kruskal-Wallis*. Rumus perhitungannya dilakukan dalam bentuk perangkat lunak SPSS. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. maka algoritma yang berlaku menurut Mehta & Patel (2013) adalah sebagai berikut:

$$T = \frac{12}{N(N+1)[(\lambda/(N^3 - N))]} \sum_{j=1}^k [\bar{w}_j - n_j(N+1)/2]^2 / n_j$$

Dimana,  $\lambda$  adalah faktor yang digunakan untuk memperbaiki data yang memiliki nilai yang sama

$$\lambda = \sum_{l=1}^g (e_l^3 - e_l)$$

Keterangan:

$N$ = jumlah keseluruhan data;  $\lambda$ = faktor pengoreksi data yang memiliki nilai yang sama;  $K$ = Jumlah kelompok data;  $j$ = kelompok data ke- $i$ ;  $w_j$ = peringkat data;  $n_j$ = data dalam suatu kelompok data;  $g$ = jumlah peringkat data dengan nilai yang sama;  $l$ = peringkat data yang memiliki nilai yang sama;  $e$ = data yang memiliki nilai yang sama

Kemudian dilakukan uji T untuk mengetahui kepadatan ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ) pada karang menurut kedalaman pada setiap stasiun dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Berikut rumus perhitungan dari uji T:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Di mana:

**t** = merupakan nilai t

**x1 & x2** = merupakan rata-rata dua kelompok yang dibandingkan

**S<sup>2</sup>** = merupakan kesalahan standar dari gabungan dua kelompok

**n1 & n2** = merupakan jumlah pengamatan pada masing-masing kelompok

**d. Hubungan antara distribusi *lifeform* karang dan faktor oseanografi dengan keberadaan karang**

Untuk menentukan keterkaitan distribusi karang pada Pulau Dutungan dengan faktor lingkungan setiap ulangan pada setiap stasiun digunakan uji statistik multivariat dengan teknik *Principal Component Analysis* (PCA) yang penghitungannya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak XL-Stat.