

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem Terumbu karang adalah sebuah ekosistem perairan yang kompleks dengan karagaman biologi yang tinggi. Ekosistem terumbu karang berperan sebagai sumber kehidupan berbagai biota laut, mencegah abrasi, stabilisator sedimen, tempat berlindung dan berkembang biak beberapa biota laut, sumber pemanfaatan bahan baku obat - obatan dan sarana ekowisata menarik bagi beberapa wisatawan (Zurba, 2019).

Terumbu karang dunia tengah mengalami gangguan dan ancaman baik dari aktivitas manusia dan gangguan alam seperti pemanasan global yang mengakibatkan peningkatan suhu air laut (Fira, 2024). Sebagai negara kepulauan yang dikelilingi lautan, Indonesia kaya akan sumber daya laut yang dikenal sebagai salah satu pusat terumbu karang di dunia yang ditemukan sekitar 590 jenis (Panasea, 2013). Di Indonesia kurang lebih 5,23% kondisi terumbu karang dalam keadaan sangat baik, sedangkan 31,17% dalam keadaan rusak. Tingginya tingkat kerusakan terumbu karang di atas maka sangat berpotensi hilangnya kekayaan jenis karang di Indonesia.

Secara garis besar Kerusakan ekosistem terumbu karang disebabkan oleh faktor alam dan faktor manusia (*antropogenik*). Kerusakan yang disebabkan oleh alam seperti, perubahan suhu air laut, gempa bumi, letusan gunung merapi, pemangsa dan penyakit. Kerusakan terumbu karang oleh kegiatan manusia (*antropogenik*) seperti, kegiatan perikanan yang tidak ramah lingkungan. Ekosistem terumbu karang yang terus mengalami penurunan setiap tahunnya berdampak pada fungsi ekologis yang juga mengalami penurunan. Sehingga, terumbu karang di dunia mengalami ancaman yang begitu besar termasuk di Indonesia (Fadly et al., 2023).

Dengan kondisi kerusakan ekosistem terumbu karang, salah satu upaya untuk mengembalikan dan memperbaiki kelestarian terumbu karang ialah dapat dilakukan melalui rehabilitasi yaitu salah satunya transplantasi atau pencangkakan karang pada suatu rangka media (*Reef Star*). Transplantasi karang merupakan teknologi memperbanyak koloni dengan memanfaatkan reproduksi aseksual karang secara fragmentasi dari suatu koloni karang (Paulangan et al., 2022). Meski teknik transplantasi terbukti efektif, beberapa penelitian terkait restorasi karang menyatakan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang transplantasi sangat bergantung pada berbagai faktor lingkungan dan faktor gangguan, diantaranya faktor



ologi (Subhan et al., 2014).
yang juga diketahui rentan terhadap perubahan lingkungan, baik
fisika maupun parameter kimia. Beberapa parameter perairan
yang dalam meningkatkan pertumbuhan karang adalah suhu
air, salinitas dan kecerahan perairan (Edinger & Risk, 2000).
Dalam program restorasi terumbu karang yakni belum banyak
bisa dijadikan referensi sehingga pengetahuan atau informasi

tentang keberhasilan dan kegagalan kegiatan restorasi masa lalu masih kurang untuk kegiatan transplantasi secara berkelanjutan (Boström-Einarsson et al., 2020). Disamping itu, restorasi metode transplantasi banyak menemui kegagalan akibat kesalahan, metode penanaman dan dislokasi sehingga perlunya penerapan dan pemantauan yang tepat. (Won, 2023).

Pulau-pulau sulawesi memiliki kekayaan jenis karang yag terbesar di dunia dengan jumlah yang mencapai 80 genera disekitar Sulawesi bagian utara (Mulyadi et.al., 2018). Sebaran karang yang terdapat di kepulauan Spermonde yang terbentang dari utara hingga ke selatan sejajar garis pantai daratan Pulau Spermonde (Jompa, 2005), memilki tingkat keragaman karang yang cukup tinggi karena terdepot 78 genera dan sub genera, dengan total 262 spesies (Moll, 1983), kemudian direvisi oleh (Yusuf et al., 2021) menjadi 310 spesies, dari genus *Montipora* tercatat sebanyak 28 spesies terbanyak kedua setelah genus *Acropora* (Yusuf et al., 2021). Genus ini tersebar di berbagai lokasi terumbu karang spermonde, tercatat sebanyak 517 koloni dan 103 spesies di Pulau Lanjukang, tercatat ada 28 spesies *Montipora* tersebar pada beberapa pulau yang ada di Kepulauan Spermonde (Yusuf, et al., 2021). Pulau Lanjukang menjadi tempat objek penelitian dikarenakan telah mengalami beberapa kerusakan dari hasil survei yang telah dilakukan (Tatipata dan Mashoreng, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh (Tatipata dan Mashoreng, 2019) menunjukkan tutupan karang pada Pulau Lanjukang dengan kategori buruk dengan nilai (0,0-24,9%) dengan nilai sebanyak 15,6%. Berarti Pulau Lanjukang menjadi pulau terendah dilihat dari persentase tutupan karangnya hanya 7,88%. Melihat kondisi terumbu karang tersebut, upaya restorasi terumbu karang menjadi alternatif memperbaiki ekosistem terumbu karang.

Acropora dalam bentuk bercabang sering menjadi sumber induk karang yang ditanam (Williams et.al, 2018), karena disamping melimpah, karang *Acropora* juga mudah diperoleh dan mudah dipatahkan. Namun penelitian ini menggunakan karang genus *Montipora* karena karang ini tumbuh cepat dan mudah diperoleh, tersebar di berbagai zonasi terumbu karang. Genus *Montipora* memiliki koloni berbentuk submassive, bercabang, merayap, dan lembaran. Ukuran koralit kecil berada di dalam atau tenggelam dan tidak mempunyai septa (Suahrsono, 2017; Veron, 2000). Luthfi (2018) mencatat bahwa genus *Montipora* memiliki sistem reproduksi secara seksual dengan mode *spawner* atau melepaskan telur dan sperma secara bersamaan, sehingga akan terjadi pembuahan dalam waktu kurang dari 24 jam. Genus *Montipora* telah teridentifikasi sekitar 135 jenis, akan tetapi di Indonesia hanya dikenal dengan 45 jenis (Suharsono, 2017).



ii menggunakan objek *Montipora* spp. untuk mengetahui angsgungan hidup pada media restorasi di Pulau Lanjukang.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui pertumbuhan karang *Montipora spp.* berdasarkan bentuk pertumbuhan berbeda yang ditransplantasi di Pulau Lanjukang.
2. Mengetahui tingkat kelangsungan hidup karang *Montipora spp.* berdasarkan bentuk pertumbuhan berbeda yang ditransplantasi di Pulau Lanjukang.
3. Mengetahui keterkaitan parameter lingkungan terhadap laju pertumbuhan karang *Montipora spp.* yang ditransplantasi.

Kegunaan dari penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah tentang pertumbuhan, kelangsungan hidup dan syarat lokasi serta perairan bagi kehidupan karang *Montipora spp.* yang jarang dilakukan penelitian.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini sudah dilaksanakan pada bulan Agustus 2024 - Januari 2025 yang bekerja sama dengan komunitas Gustalkom dan Unhas serta dirangkaikan dengan perayaan HUT RI ke-79. Pada kegiatan restorasi yang terdiri dari tahap persiapan, tahap pemasangan rangka *Reefstar*, monitoring dan mengumpulkan literatur penelitian terkait. Penelitian ini berlokasi di perairan Pulau Lanjukang yang terletak di gugusan Kepulauan Spermonde, Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1.Peta Lokasi peneltian Restorasi Terumbu Karang

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada table berikut :

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini.

No	Alat	Kegunaan
1	Alat SCUBA	Membantu pengerjaan di bawah air
2	Underwater Camera	Mengambil dokumentasi bawah air
	Penulisan	Mencatat data di lapangan
	Spidol/Penggaris	Mengukur sampel karang
	Termometer	Mengukur suhu
	Alat ukur arus	Mengukur kecepatan arus
	Salinitas meter	Mengukur salinitas
		Mengukur intensitas cahaya matahari

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

No	Bahan	Kegunaan
1	Reef star	Media transplantasi karang
2	Fragmen karang <i>Montipora sp.</i>	Karang yang akan diamati
3	Kabel tis	Mengikat fragmen karang pada <i>reef star</i> dan sebagai penanda sampel
4	Aquades	Kalibrasi alat ukur kualitas perairan
5	Tissue	Membersihkan alat ukur kualitas perairan

2.3. Hewan Uji

Penelitian ini menggunakan hewan uji karang *Scleractinia* dari genera *Montipora*. Ada tiga spesies Karang *Montipora* dalam penelitian ini, yakni: *M. Digitata*, *M. Capitata* dan *M. Caliculata*, berikut penjelasan dari ketiga spesies *Montipora*.

2.3.1 *Montipora capitata*

M. capitata adalah spesies karang karang keras yang memiliki **ciri-ciri** bentuk koloni yang memiliki dasar berkerak, tetapi bersifat arboresen saat berkembang penuh. Veruka berjarak tidak teratur dan biasanya menyatu ke arah ujung cabang atau tepi lempeng. **Warna** biasanya coklat pucat dengan veruka putih. **Spesies serupa** detail rangka mirip dengan *Montipora verrucosa*, yang tidak membentuk koloni bercabang, juga veruka cenderung lebih kecil dan lebih runcing. **Habitat** dari spesies ini cenderung di lingkungan terumbu dangkal dan substrat lunak, dapat ditemukan umum di Indo Pasifik (Veron, 2000).



Gambar 2. Visual spesies karang *Montipora capitata* (Veron, 2000).

2.3.2 *Montipora caliculata*



adalah spesies karang keras dalam famili *Acroporidae*, yang **ciri** bentuk koloni umumnya massif hingga berkerak, terkadang ak tebal atau cabang kokoh. Koralit sering sekali dengan tepi banyak koralit yang dindingnya sebagian hilang, menyebabkan an membentuk lembah pendek. **Warna** biasanya coklat atau a dapat disamakan dengan *Montipora venosa*, yang memiliki n lebih jelas berbentuk corong dan *Montipora faveolata*. **Habitat**

M. caliculata mendiami sebagian besar lingkungan terumbu karang, terutama menyukai perairan laut yang jernih dan habitat berenergi tinggi (Veron, 2000).



Gambar 3. Visual spesies karang *Montipora caliculata* (Veron, 2000).

2.3.3 *Montipora digitata*

M. digitata yang umumnya dikenal sebagai karang jari adalah spesies karang karang dalam famili *Acroporidae*, yang memiliki **ciri-ciri** koloni berbentuk *digitate* atau *arborescent* dengan cabang-cabang tegak yang beranastomosis. Koloni dicirikan oleh cabang-cabang yang sejajar vertical, menyerupai jari yang dapat menyatu sehingga tampak seperti Semak atau pohon. **Warna** biasanya krem pucat atau coklat, tetapi biasanya berwarna merah muda atau biru. **Spesies serupa** dapat disamakan dengan *Montipora samarensi* dan *Montipora altasepta* yang memiliki penampilan yang serupa dan dapat dikacaukan dengan *M. digitata*. **Habitat** lebih menyukai lingkungan terumbu karang yang dangkal dan dapat menjadi spesies yang dominan di daerah lumpur yang dangkal. Spesies ini umum dan sering melimpah di habitat yang sesuai (Veron, 2000).



Gambar 4. Visual spesies karang *Montipora digitata* (Veron, 2000).



2.4 Prosedur Kerja

2.4.1 Tahap Persiapan

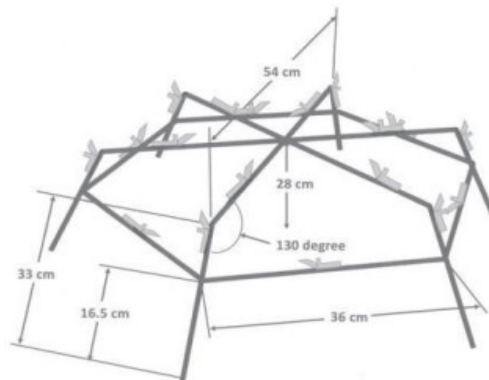
Tahap persiapan yang dilakukan yakni studi literatur untuk memperkuat dasar teori, memperbaiki rancangan metodologi, serta memperjelas perumusan masalah. Kemudian, dilakukan observasi awal dilokasi penelitian guna memahami kondisi lingkungan perairan secara langsung. Tahap ini juga dimanfaatkan untuk menyusun rencana penelitian yang sesuai dengan objek penelitian, serta memastikan semua peralatan dan bahan yang akan digunakan selama penelitian.

2.4.2 Penentuan Stasiun

Titik program transplantasi dilakukan berdasarkan survei awal Lokasi. Titik yang dipilih berada pada bagian barat laut Pulau Lanjukang tepatnya bagian terumbu karang yang telah mengalami kerusakan.

2.4.3 Rehabilitasi Terumbu Karang

Fragmen karang dilekatkan pada struktur besi berbentuk hexagonal yang biasa disebut “*reef star*”. Rangka besi dilindungi resin fiberglass yang telah dicampur oleh *rust converter* kemudian dilapisi oleh pasir pantai kasar sebagai media pertumbuhan fragmen karang (William et al., 2019). Sebanyak 150 rangka *reef star* diturunkan pada perairan Pulau Lanjukang yang menutupi 324 m² substrat karang yang rusak. Untuk pelaksanaan penelitian, ditetapkan sembilan reefstar dimana sebanyak tiga reefstar masing-masing diletakkan pada setiap ujung dan bagian tengah area transplantasi. Setiap *reef star* memiliki 15 fragmen karang yang diantaranya tiga fragmen karang dari genus *Montipora* dengan bentuk pertumbuhan berbeda yang akan digunakan sebagai sampel penelitian.



asi rangka Reef star yang digunakan (William et al., 2019).



2.4.4 Tahap Pengumpulan Data

a. Pengukuran Pertambahan Ukuran Karang.

Pengukuran pertumbuhan karang dilakukan dengan mengukur setiap dimensi panjang fragmen karang setiap kali pemantauan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,02 mm. Pengukuran dilakukan sebanyak enam kali dengan jarak waktu pengamatan selama tiga minggu. Pengukuran dilakukan sebanyak 27 sampel pada tiga jenis bentuk pertumbuhan karang *Montipora*, diantaranya sembilan sampel pada masing-masing bentuk pertumbuhan karang.

b. Pengukuran Tingkat Kelangsungan Hidup Karang.

Pengumpulan data Tingkat kelangsungan hidup karang dilakukan dengan cara observasi langsung setiap monitoring terhadap koloni karang, meliputi penghitungan jumlah koloni karang yang mati.

c. Pengukuran Parameter Lingkungan.

Parameter lingkungan diukur sebanyak satu kali dalam jangka waktu tiga minggu, diantaranya:

- **Suhu**, Pengukuran suhu menggunakan teknik *in situ* menggunakan *thermometer*. *Thermometer* dimasukkan ke dalam kolom air bersamaan pada saat pengukuran sampel karang, kemudian dicatat hasil yang didapatkan.
- **Salinitas**, Pengukuran salinitas teknik *ex situ* menggunakan *handrefractometer*. Sampel air diambil menggunakan pipet tetes kemudian ditetaskan pada *main prism* yang steril kemudian dicatat hasil yang didapat.
- **Intensitas Cahaya Matahari**, Pengukuran intensitas Cahaya matahari dilakukan dengan menggunakan teknik *in situ*. Alat yang digunakan yaitu *handphone* dengan bantuan *Software Lux Meter*. *Handphone* yang telah dilindungi *underwater case* dimasukkan ke dalam kolom air kemudian layar *handphone* dihadapkan pada cahaya matahari, lalu dicatat hasil yang didapatkan
- **Kecepatan Arus**, Pengukuran kecepatan arus menggunakan teknik *in situ* dengan menggunakan alat layang-layang arus. Layang-layang arus dilepaskan ke permukaan air bersamaan dengan itu *stopwatch* diaktifkan, layang-layang arus dibiarkan terbawa arus hingga tali terbentang lalu menghentikan *stopwatch* dan mencatat waktu yang dibutuhkan hingga tali terbentang. Arah arus ditentukan menggunakan Kompas dengan cara membidik arah layang-layang arus, lalu mencatat arah mata angin yang ditunjukkan oleh Kompas. Kecepatan arus dihitung menggunakan rumus



(2015):

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

eterangan:

= Kecepatan (m/s)

= Panjang tali (m)

t = Waktu yang tentukan tali untuk terbentang (s)

2.4.5 Analisis Data

a. Pertumbuhan Mutlak Mingguan

Pertumbuhan mutlak karang yang ditransplantasi pada *reef star* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Sadarun, 1999):

$$\beta = L_t - L_0$$

Keterangan:

β = Pertambahan panjang

L_t = Rata-rata panjang karang setelah minggu ke – t

L_0 = Rata-rata panjang karang pada minggu ke – 0

b. Tingkat Kelangsungan Hidup.

Tingkat kelangsungan hidup pada karang yang ditransplantasi menggunakan rumus sebagai berikut (Ricker, 1979):

$$Sr = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

Sr = Tingkat kelangsungan hidup karang (*Survival Rate*)

N_t = Jumlah Individu (akhir monitoring)

N_0 = Jumlah Individu (awal penelitian)

c. Keterkaitan Laju Pertumbuhan Karang dengan Parameter Lingkungan.

Korelasi antara pertumbuhan spesimen karang *Montipora spp.* yang ditransplantasikan dengan berbagai parameter lingkungan sebagai berikut, pertama adalah suhu, data suhu merupakan parameter lingkungan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan karang, Peningkatan suhu lebih dari 2°C dapat mengurangi tingkat produktifitas primer karang (Barus et al., 2018). Kedua ialah salinitas, nilai salinitas sangat mempengaruhi jumlah *zooxanthellae* dalam polip karang. Salinitas yang jauh dari nilai normal akan mempengaruhi intensitas *zooxanthellae* pada karang. Sesuai dengan pendapat (Sifa et al., 2021). Perubahan salinitas yang ekstrem, baik itu hipersalin (tinggi) maupun hiposalin (rendah), dapat menyebabkan stres osmotik pada karang. Parameter selanjutnya kecepatan arus, arus memiliki pengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan karang, peningkatan sedimentasi dapat mengurangi penetrasi cahaya ke dalam udara, yang berdampak negatif pada kematian *zooxanthella* dan pertumbuhan karang (Abiyasa et al., 2021). Parameter terakhir adalah intensitas cahaya, cahaya tentunya memiliki peran penting



ni laju pertumbuhan karang, *zooxanthellae* memanfaatkan fotosintesis, menghasilkan energi dalam bentuk senyawa organik besar digunakan oleh karang untuk pertumbuhan dan pembentukan kalsium karbonat (CaCO_3). Namun, intensitas cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada pigmen fotosintesis, perubahan warna atau bleaching pada karang (Fachrurrozie et al., 2018). Hubungan antara variabel menggunakan teknik analisis statistik

Principal Component Analysis (PCA), yang berfungsi sebagai metode analitik deskriptif untuk menyajikan hasil pemrosesan data dalam bentuk matriks data grafis.



Optimized using
trial version
www.balesio.com