

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karang adalah hewan mikro yang memiliki kerangka kapur. Karang hidup dalam koloni padat yang terdiri dari banyak individu kecil yang disebut polip. Di dalam polip terdapat mikroalga yang disebut dengan zooxanthellae. Karang menerima energi berupa gula-gula sederhana, protein dan lemak, sementara zooxantella mendapatkan sisa-sisa metabolisme dari karang berupa nitrat dan fosfat.

Terumbu karang umumnya ditemukan di daerah tropis termasuk di Perairan Sulawesi Selatan. Salah satu pulau yang ditemukan terumbu karang yang berada di gugusan Kepulauan Spermonde yaitu Pulau Kodingareng lombo. Pulau Kodingarenglombo dikelilingi oleh ekosistem terumbu karang yang kaya, menjadikannya sebagai habitat penting bagi berbagai spesies laut. Keanekaragaman hayati yang tinggi ini memberikan peluang untuk mempelajari interaksi antara penyakit karang dan faktor lingkungan lainnya, serta dampaknya terhadap keanekaragaman hayati lokal (Hidayat & Dessy, 2021). Sebanyak 70% penduduk sekitar Pulau Kodingarenglombo berprofesi menjadi nelayan. Penangkapan ikan menggunakan menggunakan Baraccung (Bom Ikan/Peledak) Dimana hal ini berdampak juga pada kesehatan terumbu karang yang dapat membuat atau membentuk lesi pada koral, hal ini dapat memicu adanya penyakit karang. Selain kegiatan penangkapan ikan secara illegal, penduduk yang bermukim di Pulau Kodingarenglombo membuah sampah organik dan anorganik langsung ke laut. Menurut Johan & Syam (2014) penyakit pada karang salah satu pemicunya Adalah aktivitas manusia. Wabah penyakit karang dapat menyebabkan hilangnya karang yang membuat perubahan signifikan dalam struktur komunitas, spesies. Penyakit karang dapat menyebabkan kematian karang, mengubah struktur komunitas, mengurangi keanekaragaman karang dan organisme lain yang berasosiasi dengan terumbu karang.

Munculnya penyakit karang dicirikan dengan adanya perubahan warna karang, kerusakan dari skeleton karang, sampai dengan kehilangan jaringannya. Munculnya penyakit karang tersebut merupakan interaksi antara inang yang dalam hal ini adalah biota karang, agen/pembawa dalam hal ini patogen, dan lingkungan. Penurunan kualitas lingkungan perairan sangat berperan terhadap munculnya agen atau mikroorganisme pembawa patogen terhadap karang. Kenaikan dari nitrogen terlarut yang diikuti dengan penurunan kecerahan perairan dapat menyebabkan munculnya Aspergillois penyebab penyakit Black Band Disease, selain itu sedimentasi, polusi yang ditimbulkan oleh limbah domestik, sampah, sampai dengan air balast yang masuk ke ekosistem terumbu karang berpotensi munculnya patogen penyebab penyakit karang (Hazrul et al., 2016).

Penyakit danat menyebabkan kematian karang, sehingga struktur komunitas keanekaragaman dan organisme lain yang berasosiasi dengan n menurun jumlahnya (Johan & Syam, 2014). Massinai (2012) jaringan karang akibat infeksi penyakit BBD sebesar 0,14cm/hari, un 2016 didapatkan kematian karang dengan 1,58-6,11cm/hari



Penyakit pada karang dapat mengakibatkan kerusakan, bahkan sampai kematian pada karang. Green & Bruckner (2000) melaporkan bahwa White Band Disease menyebabkan kematian karang *Acropora cervicornis* sebesar 85% pada tahun 1980 di U.S. Virgin Island. Hasil penelitian di wilayah Indo-Pasifik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penyakit secara temporal di beberapa lokasi. Monitoring penyakit karang yang telah dilakukan dalam kurun waktu tahun 1998-2003 menunjukkan peningkatan penyakit White Syndrome sebesar 20 kali lipat di terumbu karang Great Barrier Reef, Australia (Willis et al., 2004). Raymundo et al. (2006) mengemukakan pada dua lokasi di Filipina diperoleh total prevalensi penyakit mencapai 19,9%, dengan prevalensi tertinggi 53,7% pada penyakit porites ulcerative white spot (PUWS) dan growth anomaly mencapai 39,1% (Kaczmarzsky, 2006). Adapun gangguan Kesehatan selain penyakit yaitu pigmentation response, pigmentation response adalah respon yang terjadi akibat stres lingkungan, yang dapat menyebabkan perubahan warna pada karang (Sari, 2024).

Prevalensi adalah rasio yang menunjukkan proporsi individu dalam suatu populasi yang mengalami suatu penyakit atau kondisi tertentu pada waktu tertentu. Prevalensi penyakit yang ditemukan pada penelitian Massinai (2012) seperti yang ditemukan di Pulau Barranglombo, penyakit WS (0,97%) mempunyai prevalensi tertinggi di Pulau Kodingareng. Sedangkan GA dan BrB (0,27%) mempunyai prevalensi terendah. Namun demikian, prevalensi setiap penyakit tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Total koloni karang yang terdapat pada tiga transek di Pulau Kodingarenglombo yaitu 748 yang berasal dari 19 genera. Total koloni yang terinfeksi penyakit 15 yang berasal dari 3 genera dengan total prevalensi (2,01%). Prevalensi jenis karang yang terinfeksi penyakit masing-masing genera adalah: *Acropora branching* (BrB 0,27%), *Acropora Digitate* (GA 0,13%), *Seriatopora* (GA, 0,13%), *Porites* (WS 0,80%; UWS 0.67%). Berdasarkan data tersebut prevalensi tertinggi karang yang terinfeksi penyakit pada Pulau Kodingarenglombo adalah *Porites* (Massinai, 2012).

Beberapa penyakit yang ditemukan yaitu BBD penyakit ini ditandai dengan munculnya pita hitam pada karang yang disebabkan oleh lapisan mikroba, terutama konsorsium cyanobacteria berfilamen (Antonius 1973). BrB memiliki ciri-ciri adanya lapisan berwarna coklat yang terlihat jelas antara jaringan yang sehat dan mati, Dimana pita tersebut bukan berasal dari warna jaringan, melainkan dari kumpulan mikroorganisme (Willis 2004). White syndrome memiliki ciri-ciri Ciri utama penyakit ini adalah adanya batas yang tegas antara jaringan karang yang masih sehat dengan bagian yang telah mati. Berbeda dengan beberapa penyakit karang lainnya, white syndrome umumnya tidak diawali oleh pemucatan (bleaching) atau produksi lendir berlebih, melainkan terjadi kehilangan jaringan secara langsung (Raymundo et al., 2005).

Yellow Band Disease memiliki ciri-ciri yaitu adanya pita atau bercak kuning pucat atau pking kecoklatan yang membentuk lingkaran, batas jelas antara jaringan yang sehat dan mati terlihat kontras disbanding dengan jaringan karang yang masih il (2009). Ulcerative White spot penyakit ini ditandai dengan berwarna abu-abu pada permukaan karang. AtN ditandai oleh warna gelap, coklat kehitaman, atau menyerupai noda tinta pada esi biasanya berbentuk tidak beraturan dan menunjukkan area lami nekrosis atau kematian (Willis et al., 2004). *Porites Ulcerative*



White Spot (PUWS) ditandai munculnya bintik-bintik berwarna tampak jelas pada permukaan koloni Porites. SEB memiliki ciri adanya pita berwarna gelap cokelat tua hingga hitam, terlihat sebagai lapisan tipis di antara jaringan hidup dan kerangka karang. Band ini secara aktif melubangi/mengerosi rangka karang, Menyebabkan permukaan skelet tampak rapuh dan berlubang (Antonius, 1999).

Penelitian sebelumnya, penyakit pada karang di Pulau Kodingarenglombo ialah penyakit White Syndrome berasosiasi di Pulau Kodingarenglombo sebesar 17,52%. Penyakit WS berasosiasi dengan Pulau Kodingarenglombo dan berdasarkan hasil analisis komponen utama oksigen terlarut merupakan penciri pulau (Massinai, 2012). Penyakit WS tersebar pada hampir semua lokasi penelitian. Kemungkinan kehadiran Penyakit WS dipicu oleh faktor lingkungan yang lain yang tidak teramati pada penelitian ini. Menurut Williams et al. (2010), penyakit WS berkorelasi positif dengan kandungan klorofil-a. Hasil penelitian Faizal et al. (2012) menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a pada musim hujan dan musim kemarau di Kepulauan Spermonde cukup tinggi yaitu masing-masing berkisar antara 0,15-21,37 $\mu\text{g/L}$ dan 0,33-8,51 $\mu\text{g/L}$. Penyebab umum munculnya penyakit ini yaitu perubahan suhu ekstrim, pencemaran dan terbawa oleh vektor penyakit (Rotjan & Lewis, 2008).

Penelitian terbaru dari Yusril (2024) menunjukkan tiga jenis karang yang terinfeksi penyakit di Pulau Badi yaitu Acropora Branching (ACB), Coral Massive (CM) dan Coral Branching (CB). Jenis yang paling banyak terinfeksi penyakit adalah (ACB) dan (CM) yang ditemukan pada dua stasiun. Sedangkan (CB) hanya ditemukan pada satu stasiun. Ditemukan 4 jenis penyakit karang yaitu Skeletal Eroding Band (SEB), Black Band Disease (BBD), Brown Band Disease (BrBD) dan White Syndrome (WS). Penemuan penyakit karang terbanyak didapatkan pada Stasiun 1 transplantasi dengan 3 jenis penyakit karang yaitu BBD, SEB dan WS, sedangkan jumlah paling sedikit ditemukan pada Stasiun 2 DPL dan 3 karang alami sebanyak 1 jenis penyakit saja yaitu BrBD dan WS pada masing-masing stasiun. Tingginya jumlah penyakit pada Stasiun 1 wilayah transplantasi karang diduga salah satunya disebabkan oleh kekeruhan dan laju sedimentasi. Kekeruhan mengganggu metabolisme karang karena polip karang dapat tertutup oleh sedimen. Kekeruhan dan laju sedimentasi yang tinggi juga diketahui mengganggu sistem reproduksi karang (Beeden et al., 2008). Keberadaan bahan organik terlarut yang tinggi juga diduga menjadi penyebab tingginya penyakit pada Stasiun 1 transplantasi. Keberadaan bahan organik yang tinggi seperti nitrat dan fosfat menghambat pertumbuhan karang. Harrison & Ward. (2001) menyatakan fosfat yang tinggi di perairan laut dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan pemupukan karang. nitrat yang tinggi juga dapat mengurangi laju pengapuran kerangka karang (Marubini & Davies, 1996 dalam Luthfi et al., 2019).

Kerusakan karang akibat penyakit berpengaruh terhadap fungsi ekologis dan kesehatan ekosistem karang. Fungsi ekologis karang yaitu sebagai penyeimbang ekosistem, seperti habitat makhluk laut, peredam gelombang, tempat penjaga kualitas air laut (Arini, 2013). Adapun fungsi ekonomis perikanan, dimana berbagai jenis hewan biasa hidup di sekitar karang, lobster dan biota lainnya yang memiliki nilai ekonomi tinggi, pariwisata bahari yang dapat mengenalkan dan memperlihatkan keindahan warna karang yang bisa menarik wisatawan domestik maupun



internasional. Dengan adanya fungsi-fungsi tersebut, maka kondisinya pada saat sekarang maupun perkembangannya dari waktu ke waktu selalu dimonitoring dan perlu dilakukan penilaian (assessment). Monitoring terhadap terumbu karang harus senantiasa dilakukan secara benar dan tepat untuk dapat mengambil kesimpulan yang diperlukan dalam kebijakan dan langkah-langkah strategis dalam menjaga keutuhan ekosistem terumbu karang, terutama bagi pengelola dan pihak terkait (stakeholder) lainnya. Untuk itu diperlukan kegiatan mengidentifikasi karang yang terdapat pada suatu wilayah tertentu (Sauri et al., 2019). Kehilangan terumbu karang tidak hanya berdampak pada ekosistem tetapi juga pada ekonomi lokal, terutama bagi masyarakat yang bergantung pada pariwisata dan perikanan. Terumbu karang yang sehat mendukung keanekaragaman hayati dan memberikan perlindungan terhadap abrasi pantai.

Penyakit yang menginfeksi karang berdampak pada fungsi ekologis dan ekonomis terumbu karang, sehingga penelitian tentang prevalensi penyakit karang jeras (Scleractinia) di Pulau Kodingarenglombo penting untuk dilakukan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui jenis karang keras (Scleractinia) berdasarkan lifeform di perairan Pulau Kodingarenglombo.
2. Mengidentifikasi penyakit pada karang keras (Scleractinia) di perairan Pulau Kodingarenglombo.
3. Menganalisis prevalensi penyakit karang keras (Scleractinia) di perairan Pulau Kodingarenglombo.

Penelitian ini bermanfaat sebagai data awal penelitian selanjutnya, untuk stakeholder dan pemerintah setempat sebagai dasar untuk penentuan kebijakan.

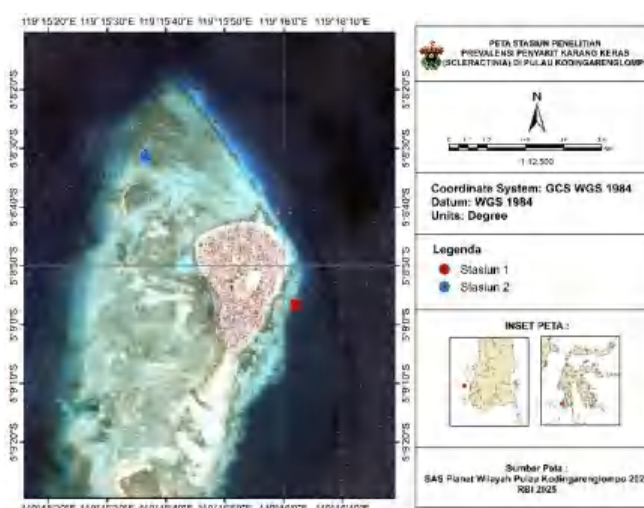


BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Juli 2025 di perairan Pulau Kodingarenglompo, Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, Sulawesi Selatan (Gambar 1). Parameter lingkungan yaitu arus, suhu, pH, kecerahan, dan DO diukur secara in situ. Sedangkan pengukuran kekeruhan, salinitas, dan BOT dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta stasiun penelitian di Pulau Kodingarenglompo.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan di dalam penelitian, sebagai berikut (Tabel 1 dan 2):

Tabel 1. Jenis alat, tipe, dan satuan yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat	Tipe	Satuan	Keterangan
1.	Aerator dan ember	-	-	Penyimpanan karang hidup untuk diidentifikasi di lab
	Self Contained Breathing	-	-	Alat bantu penyelaman
	plastik 100ml	Plastik	ml	Alat menyimpan air sampel



Tabel 1. Lanjutan

No.	Alat	Tipe	Satuan	Keterangan
4.	Coolbox	Sterofom	-	Alat menyimpan botol sampel
5.	DO meter	AZ 8402	-	Pengukur DO Perairan
6.	GPS (Global Positioning System)	-	°	Penentu titik koordinat
7.	Handrefractometer	-	ppt	Pengukur salinitas
8.	Kabel ties	-	-	Penanda (tagging)
9.	Kamera underwater	GoPro 10	-	Pengambil gambar objek di bawah air
10.	Kompas	-	-	Penentu arah mata angin
11.	Layang-layang arus	-	m/detik	Pengukur kecepatan arus
12.	Loop	-	-	Alat bantu melihat penyakit di bawah air
13.	Pahat	-	-	Pemotong bagian dari spesimen
14.	Palu	-	-	Alat bantu pemisah bagian spesimen
15.	pH tester	-	-	Pengukur pH perairan
16.	Roll meter	-	m	Pengukur untuk panjang pendataan
		-	cm	Pengukur kecerahan perairan
		-	-	Pengukur waktu kecepatan arus
		-	°C	Pengukur suhu perairan



Tabel 1. Lanjutan

No.	Alat	Tipe	Satuan	Keterangan
20.	Turbidimeter	-	-	Pengukur kekeruhan perairan
21	Underwater paper	-	-	Media catat
22	Water Quality System	-	-	Pengukur kualitas air sampel

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Bahan	Keterangan
1.	Aquades	Pengkabirasi alat
2.	Buku identifikasi karang	Untuk referensi identifikasi pada karang
3.	Es bayu	Pengoptimal air sampel
4.	Tissu	Pengering atau pembersih

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan melakukan studi literatur. Penentuan topik, konsultasi dengan dosen pembimbing, pembuatan proposal, persiapan pengambilan data lapangan.

2.3.2 Penentuan Titik Sampling

Penetapan titik sampling didasarkan keterwakilan, yaitu Stasiun 1 (bagian timur laut) pada daerah yang ditumbuhi lamun, dan Stasiun 2 pada (bagian barat laut) pada daerah yang tidak ditumbuhi lamun.

2.3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data lifeform karang menggunakan metode LIT (Line Intercept Transect), dengan mencatat bentuk pertumbuhan karang sepanjang 3x20m di atas transek dengan total 2 stasiun. Perhitungannya merujuk pada English et al. (1997) sebagai berikut:

$$L = \frac{Li}{n} \times 100\%$$

Keterangan: L = persentase tutupan terumbu karang (%), Li= total panjang lifeform (cm), N= panjang transek (cm).



data prevalensi penyakit dilakukan dengan menggunakan metode transect) berukuran 20x2m pada kedalaman 3-5m yang disekat m x 2 m (Raymundo et al., 2008). Sabuk transek dipasang pada sisi rai penutupan karang yang tinggi dengan terdapat sebaran lamun rai lamun sebanyak 3x ulangan. Setiap penyakit yang ditemukan karang (berdasarkan lifeform) diberi kabel tis dan tagging sebagai

penanda penyakit yang telah diidentifikasi dan didokumentasikan dengan kamera bawah air. Pengamatan penyakit dilakukan secara langsung di dalam transek menggunakan loop untuk memudahkan identifikasi penyakit, sedangkan khusus penyakit yang susah dikenali atau sulit diidentifikasi diambil menggunakan pahat dan palu untuk diamati di bawah makroskop di laboratorium.

Penentuan prevalensi penyakit dilakukan dengan menghitung jumlah koloni yang terjangkit penyakit dan jumlah koloni karang secara keseluruhan yang terdapat dalam sabuk transek. Perhitungannya merujuk pada Raymundo et al. (2008) sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah koloni yang terinfeksi penyakit}}{\text{Jumlah total koloni}} \times 100 \%$$

Identifikasi karang keras berdasarkan lifeform merujuk pada Zurba (2019), sedangkan identifikasi penyakit mengikuti petunjuk Beeden et al. (2008).

2.3.4 Pengukuran Parameter Lingkungan In situ

Pengukuran parameter lingkungan secara in situ: suhu, oksigen terlarut, kecerahan, kecepatan arus, dan pH. Sedangkan ex situ: salinitas, BOT, dan kekeruhan. (Lampiran 1)

2.3.4.1 Suhu

Pengukuran suhu perairan menggunakan termometer, dilakukan dengan memasukkan ujung bagian bawah termometer ke dalam perairan. Penunjukan air raksa pada angka dicatat.

2.3.4.2 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter yang telah terkalibrasi. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan memasukkan probe ke dalam wadah yang berisi air sampel, lalu tekan ON. Setelah nilai yang muncul pada display stabil, lalu dicatat.

2.3.4.3 Kecerahan

Pengukuran kecerahan menggunakan secchi disk. Secchi disk dimasukkan perlahan-lahan ke dalam perairan hingga bagian warna putih tidak tampak, kedalaman dicatat. Selanjutnya secchi disk diangkat perlahan-lahan hingga warna putih tampak kembali kedalaman dicatat. Penentuan tingkat kecerahan diketahui dengan menggunakan rumus (Secchi, 1864) sebagai berikut:

$$\text{Kecerahan} = \frac{D}{Z} \times 100\%$$

D = kedalaman perairan terukur (m); Z = kedalaman perairan terukur (m).



2.3.4.4 Kecepatan dan Arah Arus

Kecepatan arus perairan diukur dengan menggunakan layang-layang arus. Pengukuran dilakukan dengan cara menghitung selang waktu yang dibutuhkan layang-layang arus hingga membentang sejauh 5m (waktu dicatat). Kecepatan arus dapat diketahui dengan rumus (Grant et al., 1996) sebagai berikut:.

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

Keterangan: V = kecepatan arus (m/detik); S = jarak tempuh layang-layang arus (m); t = waktu tempuh layang-layang arus (detik).

Penentuan arah arus menggunakan kompas, dilakukan dengan mengarahkan layang-layang arus sesuai penunjukan arah mata angin.

2.3.4.5 pH

Pengukuran pH menggunakan pH tester. Dilakukan dengan memasukkan probe ke dalam wadah yang berisi air sampel, lalu tekan ON. Setelah nilai yang muncul pada display stabil, lalu dicatat.

2.3.5 Pengukuran Parameter Lingkungan Ek situ

Adapun pengukuran parameter lingkungan yang diukur secara ek situ (Lampiran 2)

2.3.5.1 Salinitas (‰)

Pengukuran salinitas menggunakan handrefractometer, dilakukan dengan meneteskan sampel air laut pada prisma, kemudian ditutup. Bagian prisma diarahkan ke sumber cahaya, pengamatan dilihat pada eyepiece nilai yang ditunjukkan antara garis batas warna putih dan biru, lalu dicatat.

2.3.5.2 Bahan Organik Total (BOT)

Pengukuran BOT dengan metode titrasi redoks (Sari et al., 2017). Sebanyak 50 ml air sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer, lalu ditambahkan 10 ml larutan kalium manganat (KMnO_4) secara perlahan-lahan, kemudian ditambahkan 10 ml asam sulfat (H_2SO_4). Sampel yang telah bercampur dipanaskan hingga larutan berwarna coklat. Setelah larutan berwarna coklat, didinginkan. Selanjutnya dilakukan titrasi dengan natrium oksalat sampai larutan jernih, kemudian dititrasi dengan KMnO_4 sampai larutan berwarna merah muda atau merah, jumlah titran KMnO_4 yang digunakan dicatat. Selanjutnya dilakukan pembuatan larutan blanko. Penentuan nilai kadar bahan organik

(Sari et al., 2017):

$$\text{BOT (mg/L)} = \frac{(X - Y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{(\text{mL sampel})}$$

X = ml KMnO_4 untuk sampel; Y = ml KMnO_4 untuk aquades (larutan blanko); BM KMnO_4 , karena tiap mol KMnO_4 melepaskan 5 oksigen dalam analisis KMnO_4 ; 1000 = volume sampel air.



2.3.5.2 Kekeruhan (NTU)

Pengukuran kekeruhan menggunakan turbidimeter, dimana sebanyak 10 ml air sampel dimasukkan ke dalam vial. Vial ditutup kemudian diletakkan pada bagian sample pool, tombol read ditekan. Nilai yang muncul di display, dicatat.

2.4 Analisis Data

Data jenis karang keras (lifeform) dan jenis penyakit yang menginfeksi karang keras dianalisis secara deskriptif dengan bantuan tabel dan gambar. Hubungan parameter lingkungan dengan jenis penyakit karang dianalisis dengan ANOVA dan regresi untuk melihat perbandingan prevalensi penyakit karang antar stasiun, dianalisis dengan uji t student perangkat lunak yang digunakan SPSS versi 27.

