

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim adalah tantangan besar yang dihadapi dunia saat ini, berdampak pada ekosistem, ekonomi, dan kehidupan sosial. Salah satu penyebab utama perubahan iklim adalah peningkatan konsentrasi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO₂), di atmosfer. Aktivitas manusia, seperti penggunaan bahan bakar fosil, deforestasi, dan aktivitas industri, menyumbang besar terhadap peningkatan emisi CO₂. Upaya mengurangi emisi dan meningkatkan penyerapan karbon menjadi sangat penting dalam mengatasi perubahan iklim.

Lautan memiliki peran penting dalam menyerap karbon dioksida. Setiap tahunnya, laut menyerap sekitar 30% dari total emisi karbon dioksida yang dihasilkan manusia. Siklus karbon yang terjadi di laut diketahui mampu menyerap sekitar 55% karbon di atmosfer. Hal ini menunjukkan efisiensi tumbuhan laut sebagai carbon sinks (Kawaroe, 2009). Kemampuan ekosistem pesisir yang sangat besar diyakini mampu menjadi gardu penyeimbang bersama dengan hutan tropis (*green* karbon) untuk mengurangi emisi CO₂ di atmosfer (Larkum *et al.*, 2006).

Rumput laut merupakan salah satu komoditas yang menjadi prioritas terkait Program Industrialisasi Kelautan dan Perikanan untuk mencapai peningkatan produksi perikanan nasional. Pada tahun 2011 produksi rumput laut telah menyumbang 60% dari total produksi perikanan budidaya (KKP, 2011). Jenis rumput laut yang menjadi komoditas unggulan untuk pencapaian target produksi tersebut terutama adalah *Eucheuma cottonii* yang secara taksonomi telah diubah namanya menjadi *Kappaphycus alvarezii* karena tipe substansi yang dihasilkan berupa kappa – karaginan. *K. alvarezii* termasuk salah satu jenis utama dari komoditas ekspor rumput laut Indonesia sebagai penghasil karaginan (karaginofit).

Pengikatan karbon oleh algae fotoautotrofik berpotensi untuk mengurangi pelepasan CO₂ ke atmosfer dan dapat membantu mengurangi kecenderungan terjadinya pemanasan global (Kaladharan *et al.*, 2009). Rumput laut atau makroalgae termasuk salah satu vegetasi pantai yang merupakan penyerap karbon yang sangat baik jika dibandingkan dengan tumbuhan terestrial. Untuk pertumbuhan dan perkembangannya, rumput laut melakukan proses fotosintesis dengan memanfaatkan CO₂ dan energi cahaya yang dikonversi menjadi karbohidrat. Meskipun faktor-faktor yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut tergolong sederhana (nutrien, trace mineral, air CO₂, dan cahaya matahari) dan relatif sama dengan tumbuhan terestrial, namun kelompok algae ini dapat memanfaatkannya dengan sangat efisien sehingga menghasilkan produktivitas yang tinggi (Packer, 2009)

Kappaphycus alvarezii banyak dibudidayakan di Indonesia dan negara-negara tropis lainnya. Selain memiliki nilai ekonomi karena digunakan dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi, *Kappaphycus alvarezii* juga mampu menyerap dan menyimpan karbon. Kemampuan ini menjadikannya penting dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca dan mitigasi perubahan iklim.

Penelitian mengenai kandungan stok karbon dalam *Kappaphycus alvarezii* menjadi sangat penting. Selain memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat pesisir yang membudidayakannya, budidaya rumput laut ini juga dapat berkontribusi dalam upaya penyerapan karbon dioksida. Namun, informasi mengenai kapasitas penyerapan dan penyimpanan karbon dalam *Kappaphycus alvarezii* masih terbatas. Penelitian yang mendalam diperlukan untuk mendapatkan data yang akurat mengenai potensi stok karbon rumput laut ini.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan stok karbon rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di Pulau Sabangko.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis kandungan stok karbon yang terdapat dalam rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di Pulau Sabangko.

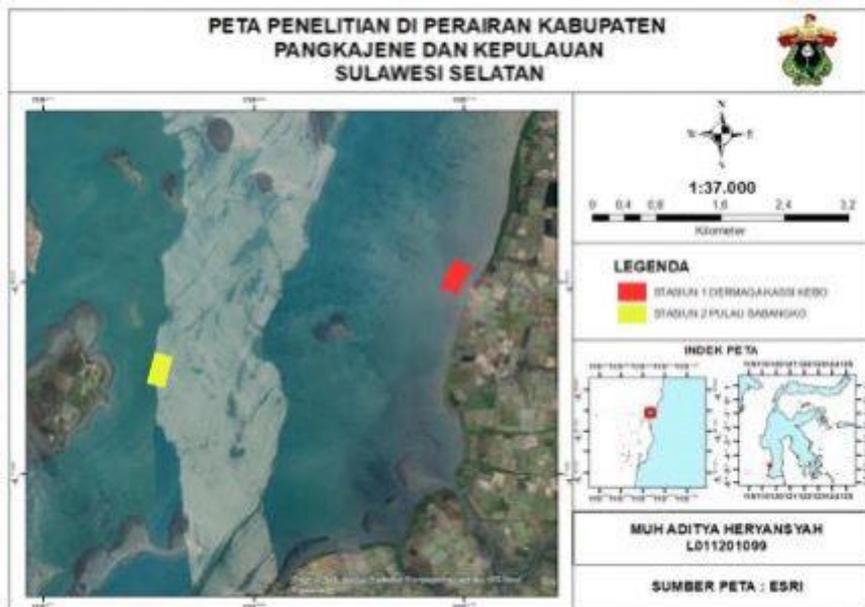
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar ilmiah untuk mengembangkan kebijakan pengelolaan ekosistem laut yang lebih efektif, khususnya dalam meningkatkan stok karbon di wilayah pesisir.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan di lapangan dilaksanakan di kawasan pesisir Desa Pitue dan Pulau Balang Sabangko, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, pada tanggal 1–4 Agustus 2024. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Kimia Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 4–16 Agustus 2024.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Berikut alat-alat serta bahan yang akan digunakan selama penelitian yakni pada Tabel 1

Table 1. Alat-alat dan yang di gunakan pada penelitian

No	Alat	Fungsinya
1	GPS	Menentukan titik koordinat lapangan
3	Kamera Digital/HP	Sebagai alat untuk dokumentasi
5	Cool Box	Penyimpanan sampel sedimen agar tetap awet
6	Plastik Sampel	Penyimpanan sampel sedimen
7	Spidol	Sebagai penanda sampel
8	Timbangan analitik	Untuk menimbang berat sampel seamaian
9	Beaker Glass	Sebagai wadah sampel

10	Erlenmeyer	Sebagai wadah sampel
11	Tanur	Untuk mengeringkan Sampel
12	Nampan	Penampung sampel sedimen
16	Kompas	Untuk menentukan arah mata angin
17	Refractometer	Untuk mengukur salinitas
18	Termometer	Untuk mengukur suhu
19	Roll meter	Untuk menarik garis transek
20	ATK	Untuk mencatat data di lapangan
21	DO meter	Untuk mengukur oksigen terlarut
22	pH meter	Untuk mengukur pH

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini serta kegunaannya dapat dilihat pada Tabel 2

Table 2. Bahan dan fungsinya

No	Bahan	Fungsinya
1	Sampel rumput laut	Sampel yang dianalisis
2	Kertas Label	Untuk menandai sampel
3	Aquadest	Membilas alat

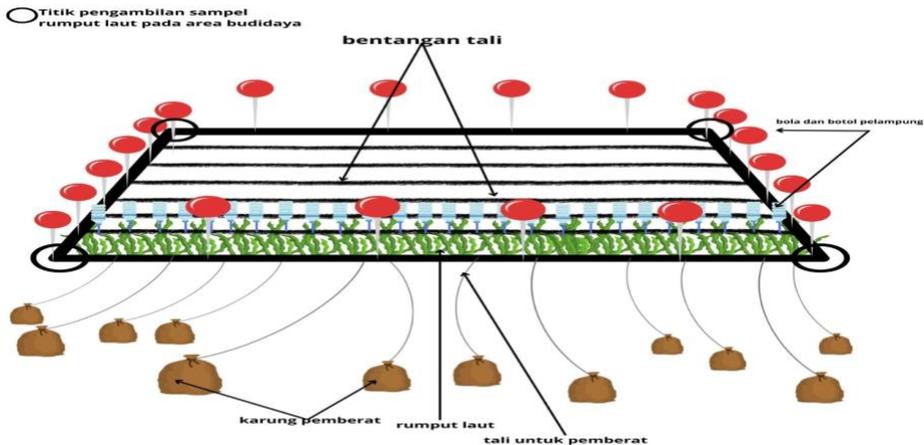
2.3. Metode Penelitian

Proses penelitian dimulai dengan tahap pertama, yaitu survei awal, diikuti oleh tahap kedua, yaitu pengambilan data di lapangan, dan tahap terakhir berupa analisis data. Pengambilan sampel rumput laut dilakukan di dua stasiun yang berada di kawasan area tambak rumput laut, dengan posisi setiap stasiun ditentukan menggunakan GPS.

2.4. Tahap persiapan

2.4.1 Penentuan Lokasi stasiun

Pada tahap ini dilakukan studi Pustaka dengan merujuk pada survey langsung lokasi budidaya rumput laut dan tentunya pada tahap ini dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing



Gambar 2. Penentuan stasiun

2.5. Pengambilan Data Parameter Lingkungan

2.5.1 Pengukuran Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan menggunakan *hand refractometer*. Caranya adalah dengan meneteskan satu hingga dua tetes air laut pada lensa alat, kemudian menutup lensa dan mengarahkannya ke cahaya agar nilai salinitas dapat terbaca.

2.5.2 pH

Prosedur pengambilan parameter pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Pada pengukuran menggunakan pH meter, sampel air diambil menggunakan wadah bersih dan alat pH meter dicelupkan ke dalam air hingga tercatat hasil pembacaan pH. Perlu memastikan bahwa pH meter telah dikalibrasi sebelum digunakan untuk mendapatkan hasil yang akurat.

2.5.3 Pengukuransuhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer. Prosedurnya adalah mencelupkan termometer ke dalam perairan selama beberapa menit hingga air raksa menunjukkan angka yang stabil, yang merupakan suhu perairan. Setelah itu, suhu dicatat. Pengukuran ini dilakukan hanya satu kali ulangan.

2.5.4 Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan menggunakan alat DO meter (Oksimeter) dengan cara mengambil sampel air ke dalam wadah yang bersih dan mencelupkan probe oksimeter ke dalam air. Setelah beberapa detik, alat akan memberikan pembacaan kadar oksigen terlarut dalam satuan mg/L. Sebelum pengukuran, pastikan bahwa alat DO meter sudah dikalibrasi dengan benar untuk menghindari kesalahan pengukuran.

2.6. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini melibatkan beberapa metode analisis yang spesifik untuk mengukur kandungan karbon dalam sampel rumput laut. Data dikumpulkan melalui proses analisis laboratorium

2.7. Analisis di Laboratorium

Analisis Karbon Rumpuk Laut, menggunakan metode Gravimetri dengan langkah sebagai berikut: [8]

Sampel uji rumput laut yang telah ditimbang dan dibersihkan, dipanaskan menggunakan tanur dengan suhu 105°C selama 3jam. Selanjutnya, didinginkan dalam Eksikator dan ditimbang. *Water content* (kadar air)ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Water content (\%)} = \frac{a - b}{a} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana, a: Berat sampel sebelum dipanaskan (g); b: Berat sampel setelah dikeringkan (g)

Sampel yang telah dipanaskan pada suhu 105°C, dimasukkan ke dalam cawan porselen lalu ditutup rapat. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam Kiln (tungku) dengan suhu 900°C selama 6 menit. *Volatile substances*(kandungan zat yang menguap)dihitung dengan persamaan:

$$\text{Volatile substances (\%)} = \frac{a - b}{a} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana, a: Berat sampel kering dengan pemanasan 105°C (g); b: Berat sampel kering setelah pemanasan suhu 900°C (g)

Standing stack adalah berat basah sampel per meter persegi, dihitung dengan persamaan:

$$\text{Standing stack} \left(\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right) = \frac{a}{b} \quad (3)$$

Dimana, a: Berat sampel basah (g); luas area sampel (m²)

Biomassa adalah berat yang dihitung setelah pemanasan menggunakan tanur selama 2 – 4 hari dengan suhu 90 °C, dikalkulasi dengan persamaan:

$$\text{Biomassa (\%)} = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana, a: Berat sampel basah (g); b = Berat sampel setelah dipanaskan suhu 90 °C (g)

Rasio berat-biomassa basah (PB rasio) adalah perbandingan antara Berat Basah dengan Biomassa, dihitung dengan persamaan:

$$\text{PB rasio} = \frac{a}{b} \quad (5)$$

Dimana, a: Berat sampel basah (g); b: Berat sampel biomassa (g)

Uji kadar abu, sampel yang akan dibuka dibakar terlebih dahulu di atas tungku (*furnace*). Pengabuan menggunakan suhu 550 °C hingga pengabuan sempurna.

Cawan berisi abu didinginkan dalam Eksikator kemudian ditimbang, dan ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{b}{a} \times 100\% \quad (6)$$

Dimana, a: Berat sampel (g); b: Berat abu (g)

Stok karbon, diperoleh dengan persamaan:

$$\text{Stok Karbon (C)} = 100\% - \text{Kadar Air} - \text{Zat Volatil} - \text{Kadar Abu} \quad (7)$$

Perhitungan sekuestrasi karbon pada setiap siklus menggunakan variabel luas area budidaya (km^2), standing stack (g/m^2), rasio produksi-biomassa (PB rasio), dan karbon konten (%) dengan persamaan:

$$\text{Sekuestrasi Karbon (SC)} = \text{Total Area} \times \text{Standing Stock} \times \text{PB Rasio} \times \text{Stok Karbon} \quad (8)$$

2.8. Pengolahan data

Uji-T digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan dalam kandungan, stok, dan sekuestrasi karbon. Stok karbon diukur dalam skala rasio, yang memungkinkan penggunaan uji-T untuk membandingkan perbedaan antara dua kelompok independen. Uji-T adalah uji statistik parametrik yang mengasumsikan data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen antar kelompok yang dibandingkan.