

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu permasalahan lingkungan hidup saat ini dapat dirasakan dengan jelas adalah pemanasan global. Hal ini disebabkan meningkatnya konsentrasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di atmosfer sehingga mengurangi jumlah ruang terbuka hijau yang berfungsi menyerap dan menyimpan karbon. Meningkatnya gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di atmosfer juga menimbulkan dampak lain seperti perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut, yang dapat mengancam kelangsungan kehidupan di bumi di masa depan (Hertyastuti et al., 2020).

Ekosistem padang lamun mempunyai kemampuan menjaga keseimbangan antara penyerapan dan penyimpanan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), melebihi kapasitas hutan daratan. Padang lamun mampu menyimpan karbon hingga 83.000 ton per kilometer persegi, melebihi kapasitas penyerapan karbon hutan daratan yang berkisar 30.000 ton per kilometer persegi. Menurut Kennedy et al. (2010),  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan selama fotosintesis diubah menjadi karbon organik dan disimpan dalam jaringan lamun sehingga meningkatkan biomassa lamun. Biomassa terbesar terdapat pada rimpang dan akar, yang secara perlahan terurai secara anaerobik dalam sedimen. Hal ini memperkuat anggapan bahwa ekosistem lamun bersifat autotrofik dan berperan sebagai penyerap  $\text{CO}_2$  bagi biosfer (Aji et al., 2020).

Ekosistem lamun di perairan dangkal memainkan peran fisik yang penting dengan mengurangi energi gelombang dan arus, menyaring sedimen tersuspensi di air, dan menstabilkan dasar laut. Di perairan dangkal, ekosistem lamun juga dikenal dengan kapasitas produksi primernya yang tinggi, hal ini tidak lepas dari melimpahnya hasil perikanan lautnya. Tingginya kapasitas produksi primer ekosistem lamun sangat dipengaruhi oleh kualitas air tempat tinggal dan tumbuhnya. Kualitas air merupakan faktor penting karena lamun terendam secara permanen di bawah air (Ismail et al., 2019).

Di Indonesia, berdasarkan laporan Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), luas padang lamun mencapai sekitar 293.464 hektare, namun hanya sekitar 40% yang masih dalam kondisi baik. Tekanan dari aktivitas manusia seperti reklamasi, pencemaran limbah, dan penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan telah menyebabkan degradasi lamun secara signifikan. Kondisi serupa juga terjadi di Sulawesi Selatan, wilayah yang memiliki garis pantai panjang dan potensi padang lamun yang cukup luas. Diduga, padang lamun di wilayah ini terus mengalami penurunan kualitas dan luasan dari tahun ke tahun (Nisaa et al., 2019).

Salah satu kawasan yang memiliki potensi lamun cukup besar di Sulawesi Selatan adalah Teluk Laikang, yang terletak di Dusun Puntondo, Desa Laikang, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Kawasan ini merupakan wilayah konservasi pesisir yang dikenal memiliki kondisi perairan yang tenang dan jernih dengan substrat pasir putih. Berdasarkan data yang dipublikasi oleh Pusat Penelitian Terumbu Karang Universitas Hasanuddin terdapat delapan hingga sepuluh spesies

lamun yang hidup di wilayah ini. Beberapa spesies ditemukan di sepanjang Teluk Laikang antara lain *Cymodoceae rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides*, dan *Thalassia hemprichii* (Patandianan, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, informasi tersebut penting untuk mengetahui sejauh mana ekosistem lamun di kawasan ini berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon. Oleh karena itu, penelitian mengenai estimasi stok karbon sedimen pada padang lamun di Teluk Laikang perlu dilakukan, sebagai dasar ilmiah dalam mendukung upaya pengelolaan dan rehabilitasi padang lamun secara berkelanjutan di wilayah pesisir Kabupaten Takalar.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan Manfaat dari penelitian ini, yaitu :

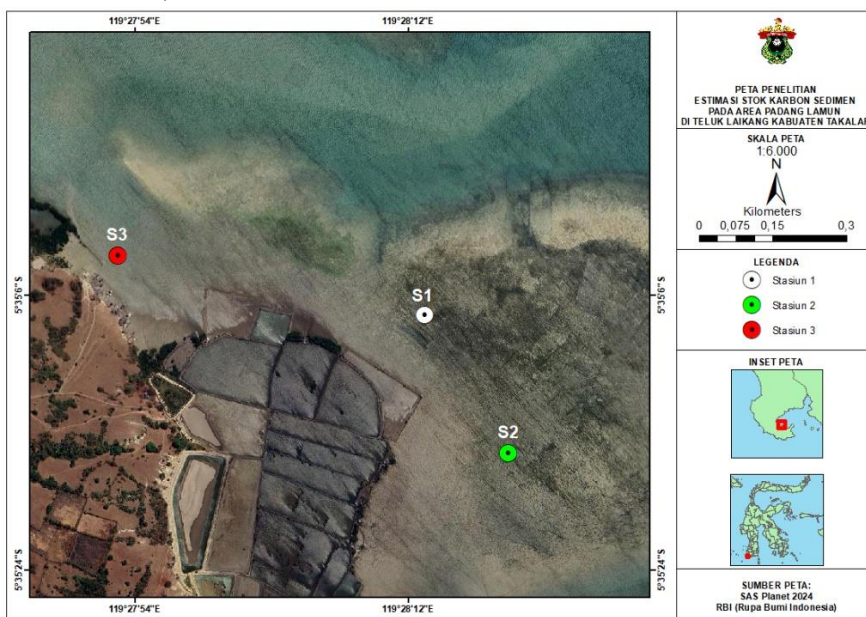
1. Mengestimasi tutupan dan kerapatan pada ekosistem padang lamun.
2. Mengestimasi stok karbon sedimen serta hubungan stok karbon dengan kerapatan pada area padang lamun di Teluk Laikang Kabupaten Takalar.
3. Mengetahui hubungan tutupan lamun dengan karbon pada sedimen.

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi mengenai data tutupan lamun, data kerapatan lamun dan jumlah stok karbon sedimen di Teluk Laikang Kabupaten Takalar. Memberikan informasi kepada mahasiswa serta sebagai referensi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan wilayah pesisir di Teluk Laikang Kabupaten Takalar.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2024 - April 2025 yang meliputi studi literatur, pengambilan data lapangan, pengolahan data dan penyusunan laporan hasil penelitian. Pengambilan data lapangan dilakukan di Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takalar. Analisis parameter perairan dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Analisis Karbon sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.



**Gambar 1.** Peta Penelitian

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk menunjang penelitian ini disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Alat yang digunakan pada penelitian

| No. | Alat                                   | Kegunaan                          |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | <i>Global Positioning System</i> (GPS) | Menentukan koordinat setiap titik |
| 2.  | <i>Roll Meter</i>                      | Mengukur jarak antar transek      |
| 3.  | Transek kuadran 50x50 cm               | Membatasi daerah sampling         |
| 4.  | <i>Refraktometer</i>                   | Mengukur salinitas                |
| 5.  | Termometer                             | Mengukur suhu                     |

| No. | Alat                    | Kegunaan                                                    |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 6.  | pH meter                | Mengukur derajat keasaman (pH)                              |
| 7.  | Kompas                  | Menentukan arah arus                                        |
| 8.  | Layang-layang arus      | Mengukur kecepatan arus                                     |
| 9.  | Botol sampel            | Wadah sampel air                                            |
| 10. | Alat selam dasar        | Membantu pengamatan lamun                                   |
| 11. | Buku identifikasi lamun | Pedoman dalam mengidentifikasi lamun                        |
| 12. | <i>Cool box</i>         | Menyimpan sampel sedimen sebelum dianalisis di laboratorium |
| 13. | Pipa paralon            | Mengambil sampel sedimen                                    |
| 14. | Sabak dan alat tulis    | Mencatat data di lapangan                                   |
| 15. | Oven                    | Mengeringkan sampel                                         |
| 16. | Nampan                  | Wadah sampel saat pengeringan                               |
| 17. | Pipet tetes             | Memindahkan larutan dalam skala kecil                       |
| 18. | Spidol                  | Untuk memberi tanda <i>plastic</i> sampel                   |
| 19. | Kamera                  | Untuk mendokumentasi penelitian                             |
| 20. | Timbangan analitik      | Mengukur massa sampel                                       |

Alat yang digunakan untuk menunjang penelitian ini disajikan dalam tabel 2 sebagai berikut:

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

| No | Bahan              | Kegunaan                                                |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. | Aquades            | Untuk mensterilkan alat                                 |
| 2. | <i>Plastic zip</i> | Wadah sampel sedimen sebelum dianalisis di laboratorium |
| 3. | Kertas underwater  | Sebagai data sheet untuk pengambilan data di lapangan   |
| 4. | <i>Tissue</i>      | Untuk membersihkan alat yang telah di gunakan           |
| 5. | Kertas label       | Menandai sampel                                         |
| 6. | Sampel sedimen     | Sampel yang akan diuji stok karbonnya                   |
| 7. | Sampel air         | Sampel yang akan diuji parameter kualitas airnya        |

## 2.3 Prosedur Penelitian

### 2.3.1 Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan survei awal lapangan, studi literatur dan berdiskusi bersama pembimbing. Serta mempersiapkan alat dan bahan yang dapat menunjang penelitian.

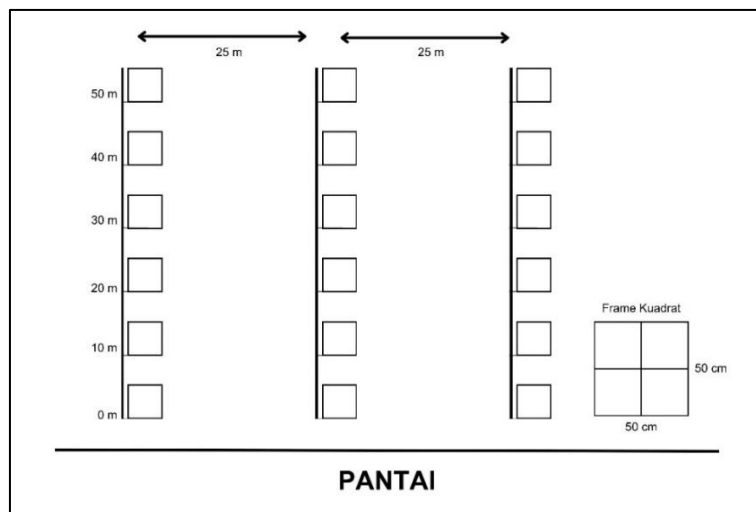
### 2.3.2 Tahap penentuan stasiun

Lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *Purposive sampling*, dimana metode ini menggunakan berbagai pertimbangan, dan keputusan diambil apabila peneliti telah memperoleh unsur-unsur yang diperlukan (Wisnar, 2021). Penelitian dilakukan secara *Purposive* agar sebisa mungkin mewakili keberagaman lamun di Teluk Laikang. Adapun stasiun penelitian terdiri atas 3 stasiun, dimana stasiun 1 dengan kondisi ekosistem lamun yang padat, stasiun 2 dengan kondisi ekosistem lamun yang sedang, dan stasiun 3 dengan kondisi ekosistem lamun tidak ada, yang terbagi atas 3 substasiun dengan jarak antar sunstasiun adalah 25 meter.

### 2.3.3 Pengambilan data lapangan

#### a. Pengambilan data tutupan dan kerapatan lamun

Pengambilan data dilakukan di tiga stasiun menggunakan metode transek kuadrat yang dimodifikasi dari metode *Seagrass-Watch* (Rahmawati et al., 2017). Pada masing-masing stasiun, dibuat tiga transek garis tegak lurus pantai dengan jarak antartransek 25 meter. Setiap transek garis terdiri atas enam transek kuadrat yang diletakkan secara horizontal menuju laut dengan jarak antar kuadrat 10 meter, menghasilkan total 54 titik pengamatan. Transek kuadrat berbentuk persegi dengan ukuran  $50 \times 50$  cm, yang dibagi menjadi empat subkuadrat berukuran  $25 \times 25$  cm. Seluruh pengamatan dilakukan dari titik 0 hingga 50 meter dari garis pantai.



**Gambar 2.** Skema penentuan transek dan pengambilan data lamun

Pengamatan kerapatan lamun dilakukan dengan mengestimasi banyaknya jumlah tegakan (tunas) suatu spesies lamun dalam satuan luas yang dinyatakan dalam satuan tegak ( $m^2$ ) (Graha, 2016). Skala kondisi padang lamun berdasarkan kerapatan mengacu pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Penilaian penutupan lamun

| Kategori                          | Luas Area Penutupan |
|-----------------------------------|---------------------|
| Tutupan Penuh                     | 100                 |
| Tutupan $\frac{3}{4}$ kotak kecil | 75                  |
| Tutupan $\frac{1}{2}$ kotak kecil | 50                  |
| Tutupan $\frac{1}{4}$ kotak kecil | 25                  |
| Kosong                            | 0                   |

Kondisi lamun dapat ditentukan berdasar kriteria status kondisi lamun dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 tahun 2004 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Kriteria status kondisi lamun

|       | Kondisi                   | Penutupan   |
|-------|---------------------------|-------------|
| Baik  | Kaya/Sehat                | $\geq 60$   |
| Rusak | Kurang kaya/ Kurang sehat | 30-59,9     |
|       | Miskin/Tidak sehat        | $\leq 29,9$ |

#### **b. Pengambilan data bulk density**

Sampel bulk density sedimen diambil menggunakan sedimen core berukuran panjang 10 cm dan diameter 4 cm. Sedimen core dimasukkan kedalam sedimen yang akan diambil, kemudian ditutup pada bagian atas dan diangkat atau diputar secara perlahan agar sedimen di dalam core tidak jatuh. Sampel sedimen diambil di setiap titik pengambilan sampel lamun yaitu terdapat 9 titik, sedimen ini diambil di luar transek kuadrat agar tidak merusak lamun yang akan diambil. Setelah pengambilan sampel, bagian atas dan bawah pada core ditutup dengan aluminium foil sehingga sedimen di dalamnya tidak keluar, lalu core disimpan kedalam plastik sampel (*ziplock*). Setelah itu sampel diberi label dan disimpan di dalam *cool box* yang berisi es hingga sampai di laboratorium untuk dianalisis.

#### **c. Pengambilan data sedimen**

Sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon dengan ukuran panjang 18 cm dan diameter 6 cm. pipa paralon dimasukkan kedalam sedimen yang akan diambil. Alat ini ditutup pada bagian atas dan diangkat atau diputar secara perlahan agar sedimen didalam pipa tidak jatuh. Sempel sedimen diambil di setiap titik garis transek yaitu terdapat 9 titik, sedimen ini diambil diluar transek kuadrat agar tidak merusak lamun yang akan diambil. Sedimen yang sudah diambil di dalam pipa dikeluarkan dan disimpan kedalam plastik sampel (*ziplock*). Setelah itu sampel diberi label dan disimpan didalam *cool box* hingga sampel sampai di laboratorium untuk dianalisis.

#### **d. pengukuran parameter fisika-kimia perairan**

Pengukuran parameter perairan dilakukan secara langsung dilokasi (*in situ*) kecuali parameter salinitas yang dianalisis di laboratorium. Adapun parameter fisika-kimia yang diukur antara lain: Suhu, Salinitas, pH, arus perairan. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali di setiap stasiun pengamatan yang kemudian dirata-ratakan berdasarkan tiap stasiunnya.

#### 1. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer, yaitu dengan cara memasukkan termometer ke dalam perairan selama satu sampai dua menit. Kemudian segera catat hasil untuk menghindari perubahan nilai suhu. Pengukuran ini dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap stasiun.

#### 2. Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan *refractometer*, yaitu dengan meneteskan sampel air ke kaca prisma kemudian menekan tombol *read* pada alat. Nilai salinitas akan tertera pada layar *display*.

#### 3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH (*potensial of hydrogen*) diukur menggunakan pH meter. Sebelum dilakukan pengukuran, sensor pada pH meter dikalibrasi menggunakan aquades. Selanjutnya sensor pH meter dimasukkan ke dalam sampel air lalu ditekan tombol power, tunggu beberapa saat hingga nilai pada layar pH meter konstan lalu hasilnya dicatat. Pengukuran ini dilakukan sebanyak 3 kali di setiap stasiun.

#### 4. Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan di setiap stasiun dengan tiga kali ulangan menggunakan layang-layang arus yang dilakukan dengan melepas layang-layang arus di permukaan perairan, mencatat waktu yang dibutuhkan sampai merenggangnya tali pada layang-layang arus dengan stopwatch, dan melihat arah arus menggunakan kompas bidik dengan mengamati pergerakan layang-layang arus dan mencatatnya.

### 2.3.4 Analisis Laboratorium

#### a. Bulk density

Analisis bulk density dapat dilakukan setelah sampel sedimen dikeringkan. Sampel sedimen dikeringkan pada suhu 60°C hingga mencapai berat konstan, kurang lebih selama 48-72 jam (Howard et al., 2019; Maulidiyah, 2019). Setelah itu sampai ditimbang dan dicatat hasilnya. Nilai bulk density dapat dihitung dengan cara membagi berat kering sedimen (g) dengan volume sampel (cm<sup>3</sup>) (Kauffman dan Donato, 2012).

#### b. Karbon sedimen lamun

Analisis kandungan karbon pada sedimen lamun dilakukan dengan menggunakan metode Walkley and Black (Zulfikar et al., 2016). Uji karbon dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian. Analisis ini menghasilkan karbon dengan satuan persen. Kemudian menghitung kandungan karbon sedimen.

### 3.2.1 Analisis Data

#### a. Kerapatan Lamun

Menurut Azkab (1999), untuk menghitung kerapatan lamun digunakan rumus :

$$D_i = \frac{ni}{A}$$

$D_i$  = Kerapatan jenis lamun (tegakan/m<sup>2</sup>)

$n_i$  = Jumlah tegakan jenis lamun ke- $i$

$A$  = Luas area (m<sup>2</sup>)

### **b. Tutupan Lamun**

Tutupan lamun dihitung dengan menggunakan rumus (Rahmawati, 2017):

$$\text{Penutupan Lamun (\%)} = \frac{\sum \text{Nilai penutupan lamun}}{\text{Total Plot Transek}} \times 100\%$$

### **c. Dry bulk density**

Menurut Kauffman dan Donato (2012), rumus untuk menghitung dry bulk density adalah sebagai berikut:

$$\text{Soil bulk density (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{berat kering sampel (g)}}{\text{volume sampel (cm}^3\text{)}}$$

### **d. Karbon sedimen lamun**

Menurut Kauffman dan Donato (2012), rumus untuk menghitung kandungan karbon pada sedimen lamun adalah sebagai berikut:

$$\text{Karbon sedimen (MgCha}^{-1}\text{)} = \text{bulk density (g cm}^{-3}\text{)} \times \text{kedalaman (cm)} \times \%C$$

### **e. Hubungan stok karbon dengan kerapatan padang lamun**

Data kerapatan, tutupan, serta stok karbon sedimen antara stasiun dianalisis Sidik Ragam (*One-way Anova*). Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara stok karbon dengan kerapatan lamun digunakan analisis Korelasi *Pearson*.