

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Morfologi dan Klasifikasi (*Thalassia hemprichii*)

Lamun adalah tumbuhan yang memiliki akar, rimpang, daun, buah, dan bunga. Lamun memiliki struktur dan fungsi yang sama seperti rumput yang tumbuh di daratan. Lamun berkembangbiak secara generatif dan vegetatif. Bentuk daun lamun yang beragam ada yang seperti pita, lidi atau bulat dan memiliki rizoma dimana batangnya terbenam dan merayap secara mendatar. Dengan adanya rizoma dan akar sehingga lamun dapat berdiri dengan kokoh di dasar laut dan tahan terhadap hempasan ombak dan arus. Secara visual, morfologi lamun mirip pengelompokan tanaman rumput yang tumbuh di sekitar ekosistem laut akuatik. (Sjafrie *et al.*, 2018).

Lamun *Thalassia hemprichii* memiliki rhizoma yang cukup tebal yang bisa mencapai 0,5 cm. *Thalassia hemprichii* mempunyai ujung daun berbentuk bulat dan lebar daun 0,4 – 1,0 cm serta panjang daun umumnya 10 – 40 cm yang sedikit melengkung. Pada daunnya memiliki sel tannin yang terlihat jelas dengan mata telanjang dan mempunyai 10 – 17 buah tulang daun (vein) yang tersusun secara longitudinal (Putra, 2019). Lamun jenis ini mempunyai helaian daun 2 - 5 dalam satu tegakan. Pada bagian batang ukuran panjangnya antara 3,0 – 8,6 cm dengan batang yang berdiri tegak (Wagey dan Sake, 2013).

Klasifikasi *T. hemprichii* menurut Den Hartog 1970 dalam Alprianti 2018 sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Division : Anthophyta  
Class : Angiospermae  
Order : Helobiae  
Family : Hydrocharitaceae  
Genus : *Thalassia*  
Species : *Thalassia hemprichii*



Gambar 2.1 Lamun *Thalassia hemprichii* (Dokumentasi Pribadi)

## 2.2 Habitat Lamun

Lamun hidup pada berbagai jenis sedimen dan mempunyai kemampuan adaptasi yang baik di berbagai jenis substrat sebagai habitat tumbuhnya, mulai dari lumpur sampai sedimen dasar terdiri antara 40% endapan lumpur halus. Lamun tumbuh subur terutama di daerah terbuka pasang surut dan perairan pantai yang sedimennya berupa lumpur, pasir, kerikil dan patahan karang dengan kedalaman 4 meter (Hadad dan Abubakar, 2016). Beberapa jenis lamun bisa dijumpai di kedalaman 0,5 - 10 m yang melimpah di kawasan sublitoral. Lamun mampu hidup secara permanen di bawah permukaan air laut dan secara umum hidup di perairan dangkal di daerah pesisir (Tangke, 2010).

## 2.3 Transplantasi Lamun

Transpalantasi adalah suatu proses melakukan penanaman kembali dari lokasi donor ke lokasi yang ingin di jadikan tempat penanaman yang baru atau yang dinamakan restorasi. Restorasi artinya meletakkan kembali, memperbaiki, dan membuat kembali ke tempat yang baru dengan keadaan asli yang telah di ambil dari tempat donor. Transplantasi lamun adalah salah satu tujuan untuk memperbaiki kondisi padang lamun yang telah mengalami kerusakan. Strategi dalam transplantasi sangat penting yaitu harus memperhatikan intensitas cahaya, arus, kedalaman, kemiripan lokasi donor dan tindakan alternatif

seperti penyesuaian metode dengan karakteristik lokasi transplantasi (Bhawana *et al.*, 2019).

Kriteria untuk memilih lokasi transplantasi lamun jauh dari lokasi asli yang mengalami kerusakan yaitu memiliki sejarah pertumbuhan lamun, tidak ada gangguan aktivitas manusia dan gangguan lain, tidak ada gangguan secara regular oleh badai dan pergerakan sedimen dan terdapat area yang cukup mendukung kegiatan transplantasi. Kegiatan transplantasi dilakukan pada tahun 1947 dengan menggunakan biji dan bibit vegetatif lamun *Zostera marina*. Transplantasi menggunakan biji tidak berhasil, tetapi dengan penanaman menggunakan vegetatif menunjukkan keberhasilan. Teknik transplantasi lamun di Indonesia secara garis besar dibagi dua yaitu menggunakan jangkar dan tanpa jangkar (Zurba, 2018).

## 2.4 Metode Transplantasi Lamun

### 2.4.1 Metode frame besi (TERFS)



Gambar 2.2 Metode TERFS (Dokumentasi pribadi)

Metode TERFS merupakan kepanjangan dari *Transplanting Eelgrass Remotely With Frame System* yaitu teknik transplantasi dengan menggunakan jangkar artinya unit penanamannya menggunakan tunas lamun yang diikatkan pada frame besi lalu ditanamkan pada substrat. Pengambilan lamun dilakukan dengan tangan dan ditransplantasi tanpa substratnya. Lamun yang ditransplantasi

diikatkan dengan tali plastik pada dasar bingkai logam/kawat (metal frame). Bingkai beserta material lamun kemudian diturunkan ke dasar perairan. Pada metode ini menyediakan perlindungan awal bagi lamun yang di transplantasi dari gangguan fauna pengganggu (Lanuru *et al.*, 2013).

Teknik ini bertujuan untuk menghindari tanaman hanyut terbawa arus. *TERFS* merupakan metode transplantasi lamun yang dikembangkan oleh F.T. Short di Universitas 15 New Hampshire. Kelebihan metode ini lebih tahan terhadap faktor lingkungan seperti gelombang karena bibit lamun mendinginkan pada frasanya tersebut sehingga daya nempelnya lebih kuat dapat menghambat proses penelitian yang disebabkan oleh faktor lingkungan seperti terjadinya gelombang tinggi dan kekeruhan (Seprianti *et al.*, 2016).

#### 2.4.2 Metode polybag (*Peat Pot*)



Gambar 2. 3 Metode *Peat pot* (Dokumentasi pribadi)

Metode *peat pot* adalah metode yang diharapkan akan terdegradasi secara alami, biasanya wadah yang digunakan dalam penggunaan metode ini berukuran 8 cm x 8 cm. Kegiatan transplantasi dengan metode *Peat Pot* menggunakan bibit dengan 1 tunas. Metode yang terbaik untuk kegiatan transplanti lamun sebaiknya menggunakan metode ini dikarenakan metode ini murah, efektif dan efisien (Seprianti *et al.*, 2016).

Metode *peat pot* merupakan metode kegiatan transplantasi lamun tanpa menggunakan jangkar. Metode ini yaitu metode transplantasi lamun yang pengambilan material secara lengkap berupa akar dan rhizome beserta

sedimennya. Wadah yang digunakan bisa berbentuk dari kotak atau bulat. Pada saat penanaman pot, lubang terlebih dahulu dipersiapkan kemudian ditanamkan ke dalam lubang. Menggunakan metode ini lamun donor diambil dari daerah yang memiliki kepadatan lamun yang tinggi dengan menggunakan sekop ataupun corer. Penggunaan corer supaya seluruh bagian lamun beserta substratnya dapat terangkat secara utuh (Zurba, 2018).

## **2.5 Peranan Dan Manfaat Lamun**

Lamun memiliki peran dalam ekosistem pesisir dan sangat menunjang serta mempertahankan biodiversitas pesisir dan lebih penting sebagai pendukung produktivitas perikanan pantai. Lamun memiliki tingkat produktivitas primer tertinggi bila dibandingkan dengan ekosistem lainnya seperti ekosistem mangrove dan ekosistem terumbu karang. Lamun memberikan tempat perlindungan dan tempat menempel berbagai hewan dan tumbuh-tumbuhan (algae). Lamun juga sebagai tempat asuhan, serta daunnya yang lebat akan memperlambat air yang disebabkan oleh arus dan ombak, sehingga perairan disekitarnya menjadi tenang. Rimpang dan akar lamun bisa menahan dan mengikat sedimen, karena dapat menguatkan dan menstabilkan dasar permukaan. Sebagai perangkap sedimen sehingga bisa mencegah erosi. Berbagai zat hara lamun juga berperan penting dalam hal ini khususnya zat-zat hara yang dibutuhkan oleh algae epifitik (Tangke, 2010).

Lamun juga banyak dimanfaatkan selain dalam potensi fungsi ekologis. Pada serasah lamun dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair yang dalam penggunaannya akan lebih ramah lingkungan. Dalam bidang farmakologis lamun mengandung senyawa bioaktif sebagai pertahanan diri. Metabolit sekunder yang dimiliki lamun dijadikan sebagai obat alami oleh masyarakat pesisir (Assuyuti *et al.*, 2016). Secara tradisional lamun bisa dijadikan keranjang yang dianyam, mengisi kasur, dibuat jaring ikan dan lain-lain. Sedangkan secara modern sebagai penyaring limbah, bahan untuk pabrik kertas, dan sumber bahan kimia (Tangke, 2010).

## 2.6 Kerusakan Ekosistem Lamun

Sampai saat ini laju kerusakan lamun secara global tidak dapat diprediksi. Hal ini disebabkan dari kerusakan yang cukup dominan berasal dari aktivitas antropogenik. Kerusakan lamun banyak disebabkan oleh perahu nelayan, aktivitas pembangunan serta adanya peningkatan jumlah penduduk yang menetap di daerah pesisir pantai. Sumber ancaman lamun yang telah menyebabkan degradasi lamun yaitu meningkatnya laju pembangunan fisik seperti pembangunan pelabuhan, dermaga perikanan, pengembangan kawasan industri dan aktivitas pemanfaatan yang tidak ramah lingkungan (Syukur *et al.*, 2017).

Kerusakan lainnya yaitu berasal dari alam seperti badai, vulkanik dan pemanasan global. Pemanasan global akan meningkatkan suhu perairan dan lamun memiliki batas toleransi rendah terhadap perubahan temperature. Kemampuan proses fotosintesis akan menurun dengan tajam apabila temperatur perairan berada di luar kisaran optimal. Spesies lamun memiliki kemampuan toleransi yang berbeda-beda terhadap salinitas. Salah satunya adalah kerusakan ekosistem lamun dengan meningkatnya salinitas yang disebabkan oleh meningkatnya suplai air tawar dari sungai (Syukur *et al.*, 2017).

## 2.7 *Principal Component Analysis (PCA)*

*Principal Component Analysis (PCA)* pertama kali diperkenalkan oleh Karl Pearson pada tahun 1901. PCA sangat berguna digunakan jika data yang ada memiliki jumlah variabel yang besar dan mempunyai korelasi antar variabelnya. Variabel hasil dari reduksi dinamakan *principal component* (komponen utama) atau faktor. Analisa PCA diawali dengan menghitung nilai korelasi antar variabel karena pada dasarnya PCA dapat dilakukan jika variabel yang ada memiliki korelasi. Ada dua cara menentukan hubungan antara variabel yaitu menghitung nilai korelasi (matriks korelasi) dan menghitung kovarian matriks dari semua variabel yang ada. Pada analisa ini dilakukan perhitungan korelasi dari setiap variabel dan dibentuk dalam sebuah matriks korelasi (Hendro *et al.*, 2012).

*Principal Component Analysis* adalah suatu teknik statistik yang secara linear mengubah bentuk sekumpulan variabel asli menjadi kumpulan variabel yang lebih kecil yang tidak berkorelasi yang dapat mewakili informasi dari

kumpulan variabel asli. Tujuan PCA adalah untuk menjelaskan bagian dari variasi dalam kumpulan variabel yang diamati atas dasar beberapa dimensi. Tujuan khusus PCA yaitu (Umar, 2009):

- a. Untuk meringkas pola korelasi antar variabel yang diobservasi.
- b. Mereduksi sejumlah besar variabel menjadi sejumlah kecil faktor.
- c. Memberikan sebuah definisi operasional (sebuah persamaan regresi) dimensi pokok penggunaan variabel yang diobservasi.

## **2.8 Parameter Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Lamun**

### **2.8.1 Salinitas**

Perubahan salinitas mempunyai kemampuan toleransi yang berbeda antar jenis dan umur, sehingga membuat lamun mengalami kerusakan apabila berada di luar batas toleransinya. Sebagian besar umumnya lamun dapat hidup di salinitas kisaran c ‰ (Tangke, 2010). Jenis *Thalassia hemprichii* dapat hidup pada salinitas optimum 24-35 ‰ dan ada juga ditemui kisaran salinitas 3.5-60 ‰ pada waktu toleransi yang singkat (Sakaruddin, 2011). Menurut Tenribali (2015), dengan menurunnya salinitas akan mempengaruhi pertumbuhan dalam proses fotosintesis.

### **2.8.2 Suhu**

Suhu perairan merupakan salah satu faktor penting karena suhu perairan dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme dan perkembangbiakan dari organisme laut (Nurzahraeni, 2014). Suhu yang optimum pada lamun sekitar 15-30 ° C dan dapat tumbuh dengan baik pada suhu 25-30 ° C sedangkan suhu di atas 45 ° C pertumbuhan lamun akan mengalami stres dan kematian (Sakaruddin, 2011). Peningkatan suhu 38-42 ° C akan mengganggu aktivitas oksigen dalam memproduksi enzim (protein) saat proses fotosintesis. Suhu air pantai kadang lebih tinggi dari lepas pantai sedangkan suhu air permukaan di perairan Nusantara umumnya berada sekitar 28-30 ° C (Rugebregt, 2015).

### **2.8.3 Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) mempengaruhi organisme laut perairan sehingga dapat menyatakan baik buruknya suatu perairan. PH antara 7,5-8,5 merupakan pH

yang optimal untuk air laut. Pertumbuhan lamun yang baik berada di kisaran pH 7,5-8,5 dikatakan demikian karena ion karbonat yang dibutuhkan oleh lamun dalam proses fotosintesis. Air laut merupakan sistem penyangga yang sangat luas dengan pH relatif stabil besar 7,0-8,5 (Hoek *et al.*, 2016).

#### **2.8.4 Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut adalah kandungan oksigen yang terlarut dalam perairan yang merupakan suatu komponen utama bagi metabolisme organisme perairan yang digunakan untuk pertumbuhan, reproduksi, dan kesuburan lamun (Hoek *et al.*, 2016). Oksigen terlarut berasal dari hasil fotosintesis oleh fitoplankton atau tanaman air lainnya dan melalui difusi dari udara. Kadar oksigen terlarut di Indonesia berkisar 4-7 mg/l. Meningkatnya kandungan gas oksigen terlarut di perairan disebabkan oleh adanya respirasi akar dan rhizome lamun, respirasi biota air, dan pemakaian oleh bakteri nitrifikasi dalam proses siklus nitrogen di padang lamun (Yusuf *et al.*, 2013).

#### **2.8.5 Kecepatan Arus**

Arus atau pergerakan air dapat membantu suplai unsur hara dan gas-gas terlarut pada tumbuhan lamun. Arus adalah gerakan suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, serta perbedaan densitas air laut dan juga disebabkan oleh gerakan panjang gelombang yang panjang. Arus dapat juga menghadang sisa metabolisme dan limbah yang dapat mempengaruhi produktivitas primer dari tumbuhan lamun (Yusuf *et al.*, 2013). Arus dengan kecepatan 0,5 m/s mampu mendukung pertumbuhan lamun yang baik. Padang lamun juga berkaitan dengan arus yang berfungsi untuk membersihkan endapan ataupun partikel-partikel pasir berlumpur yang menempel (Minerva *et al.*, 2014).

#### **2.8.6 Gelombang**

Gelombang dapat menimbulkan ayunan air yang melakukan pergerakan tanpa henti-hentinya pada lapisan permukaan air laut dan jarang dalam keadaan diam sama sekali. Selain itu, pada cuaca yang tenang sekalipun sudah akan menimbulkan adanya gerakan air gelombang dan jika adanya badai yang besar dapat menimbulkan gelombang besar yang mengakibatkan kerusakan yang hebat.



Gelombang di permukaan laut secara umum terbentuk karena alih energi dan angin kepermukaan laut atau pada saat terjadinya gempa di dasar laut. Gelombang ini merambat ke segala arah membawa energi lalu dilepaskan ke pantai dalam bentuk hampasan ombak (Jumniaty, 2013).

### **2.8.7 Kedalaman**

Lamun mempunyai pola sebaran berdasarkan kedalaman yang dikelompokkan menjadi tiga. Pertama, pola sebaran lamun di perairan dangkal atau selalu terpapar langsung dengan cahaya matahari saat air surut mencapai kedalaman kurang dari 1 m saat surut terendah. Kedua, pola sebaran spesies lamun di daerah pada kedalaman sedang atau daerah pasang surut pada kedalaman 1-5 m. Ketiga, pola sebaran lamun di perairan pada kedalaman dari 5-35 m (Mustono *et al.*, 2017).

### **2.8.8 Nitrat (NO<sub>3</sub>)**

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama yang berguna bagi pertumbuhan. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yaitu proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses penting dalam siklus nitrogen. Nitrat digunakan dalam pengelompokan tingkat kesuburan perairan (Hasanuddin, 2013).

### **2.8.9 Fosfat (PO<sub>4</sub>)**

Fosfat adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan seperti lamun untuk tumbuh dan sangat berpengaruh terhadap kandungan biomassa tumbuhan. Fosfat merupakan zat hara yang berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton sebagai indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan. Fosfat dan proses fotosintesis berada dalam bentuk senyawa ATP untuk menjadi sumber energi asimilasi oleh tumbuhan laut. Kemudian, diabsorpsi oleh tumbuhan lalu masuk ke dalam rantai makanan (Hasanuddin, 2013).