

TESIS

STUDI KELAYAKAN PENGEMBANGAN *SILVOFISHERY* KAWASAN MANGROVE DI LANTEBUNG

**Feasibility Study of Mangrove Area *Silvofishery*
Development In Lantebung**

IS ARIANTO PRATAMA



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**STUDI KELAYAKAN PENGEMBANGAN *SILVOFISHERY*
KAWASAN MANGROVE DI LANTEBUNG**

**Feasibility Study of Mangrove Area
Silvofishery Development In Lantebung**

IS ARIANTO PRATAMA

L012192002

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Sains (M.Si)

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN

FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

Judul Tesis : Studi Kelayakan Pengembangan Silvofishery Kawasan
Mangrove Di Lantebung
Nama Mahasiswa : Is Arianto Pratama
Nomor Pokok : L012192002
Program Studi : Ilmu Perikanan

Tesis telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Dewi Yanuarta, M.Si
NIP. 19580102 198702 2 001

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Budiman Yunus, MS
NIP. 19500614 198611 1 001

Mengetahui,



Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Hasanuddin, S.Pi., M.P., Ph.D.
NIP. 19750611 200312 1 003

Ketua Program Studi
Ilmu Perikanan

Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si
NIP. 19640721 199103 1 001

Tanggal Lulus :

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Is Arianto Pratama.
Nomor Induk mahasiswa : L012192002
Program Studi : Ilmu Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa tesis dengan judul **"Studi Kelayakan Pengembangan Silvofishery Kawasan Mangrove Di Lantebung"** ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di Daftar Pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, Februari 2022

Yang menyatakan,



Is Arianto Pratama
NIM. L012192002

PERNYATAAN KEPEMILIKAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Is Arianto Pratama.
Nomor Induk mahasiswa : L012192002
Program Studi : Ilmu Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai pemilik tulisan (*author*) dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan tesis ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Mengetahui,



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si
NIP. 19640721 199103 1 001

Makassar, Februari 2022

Penulis



Is Arianto Pratama
NIM. L012192002

ABSTRAK

Is Arianto Pratama. L012192002. “**Studi Kelayakan Pengembangan Silvofishery Kawasan Mangrove Di Lantebung**” dibimbing oleh **Dewi Yanuarita** sebagai Pembimbing Utama dan **Budiman Yunus** sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kelayakan lahan mangrove untuk kegiatan *silvofishery* ditinjau dari aspek biologi, fisika, dan kimia; (2) menganalisis model/bentuk *silvofishery* yang dapat diterapkan dan sesuai di Kawasan Mangrove Lantebung; (3) menganalisis minat masyarakat dalam pengembangan *silvofishery* di Kawasan Mangrove Lantebung. Dalam penelitian ini, parameter lingkungan diperoleh dengan pengukuran langsung sedangkan minat masyarakat diperoleh dengan cara menyebar kuesioner dengan teknik *purposive sampling*. Analisis data yang digunakan adalah analisis data vegetasi, analisis data kesesuaian kelayakan, dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Stasiun 1 dan Stasiun 3 termasuk kategori cukup sesuai, sedangkan Stasiun 2 termasuk kategori yang sangat sesuai untuk mendukung aktivitas pengembangan *silvofishery* budidaya kepiting dengan model kurungan tancap. Didukung dengan tingginya minat masyarakat untuk mengembangkan *silvofishery* budidaya kepiting di Kawasan Mangrove Lantebung dengan persentase sebesar 57,78%. Dengan demikian, Kawasan Mangrove di Lantebung layak untuk dikembangkan *silvofishery* budidaya kepiting.

Kata kunci: *silvofishery*, kelayakan, minat masyarakat, Lantebung

ABSTRACT

Is Arianto Pratama. L012192002. “**Feasibility Study Of Mangrove Area Silvofishery Development In Lantebung**” supervised by **Dewi Yanuarita** as the Principle supervisor dan **Budiman Yunus** as the co-supervisor.

This study aims to: (1) analyze the feasibility of mangrove land for *silvofishery* activities in terms of biology, physics, and chemistry; (2) analyzing the applicable and appropriate *silvofishery* models/forms in the Lantebung Mangrove Area; (3) analyzing community interest in *silvofishery* development in the Lantebung Mangrove Area. In this study, environmental parameters were obtained by direct measurement, while public interest was obtained by distributing questionnaires using purposive sampling technique. The data analysis used is vegetation data analysis, suitability data analysis, and descriptive analysis. The results showed that Station 1 and Station 3 were in the quite appropriate category, while Station 2 was in a very suitable category to support the activity of developing silvofishery for crab cultivation using the step-by-step confinement model. Supported by the high interest of the community to develop silvofishery for crab cultivation in the Lantebung Mangrove Area with a percentage of 57.78%. Thus, the Mangrove Area in Lantebung is feasible to develop silvofishery a crab culture.

Keywords: silvofishery, feasibility, public interest, Lantebung

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Sholawat serta salam, tak lupa kita curahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai penerang dan penuntun bagi setiap umatnya.

Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik untuk penyelesaian studi pada Program Studi Ilmu Perikanan, Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar. Adapun judul tesis ini, yaitu “**Studi Kelayakan Pengembangan *Silvofishery* Pada Kawasan Mangrove Di Lantebung**”. Tesis ini terdiri dari enam bab yang tersusun secara sistematis, diantaranya: Bab I Pendahuluan, Bab II Kajian Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Hasil Penelitian, Bab V Pembahasan, dan Bab VI Simpulan.

Tesis ini ditulis dengan diawali dari satu perenungan, perihal manfaat dari setiap yang dihasilkan dalam suatu penelitian ilmiah, apakah mampu memberikan kontribusi buat banyak masyarakat secara nyata atau hanya pelaksanaan kewajiban akademik sebagai salah satu syarat penyelesaian studi semata. Semua peneliti, tanpa terkecuali saya, tentu berharap setiap penelitian yang dilakukan mampu mewujudkan keduanya. Selain hal tersebut, saya juga tidak pernah merasa menyelesaikan tesis ini seorang diri, berkat izin Allah SWT dan ada banyak pihak yang membantu dengan berkorban banyak hal, seperti: meluangkan waktu untuk diskusi, memberi kritik, dan menjadi pembaca awal. Untuk semua hal tersebut, pada kesempatan yang berharga dan berbahagia ini, izinkan saya selaku penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dengan setulus hati kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Dewi Yanuarita, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Budiman Yunus, MS selaku pembimbing yang dengan sabar dan tulus memberikan nasihat, bimbingan, saran, serta petunjuk selama penulis menempuh pendidikan sampai pada penyusunan tesis ini.

2. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul. Haris, M.Si, Bapak Dr. Ir. Muh. Rijal Idrus, M.Sc, serta Ibu Dr. Ir. Basse Siang Parawansa, MP selaku penguji yang tulus memberikan nasihat, saran dan bimbingan selama penulis menyusun tesis ini.
3. Bapak Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar, serta para Wakil Dekan dan staf atas segala bantuannya, terutama yang telah memberikan izin penelitian dan kemudahan dalam rangka penyusunan tesis ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Zainuddin, M.Si selaku Ketua Program Studi Ilmu Perikanan pada Program Pascasarjana atas segala kebijaksanaan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen dalam Fakultas Ilmu Kelautan Perikanan, Pascasarjana Universitas Hasanuddin terutama Program Studi Ilmu Perikanan karena telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan berguna tanpa pamrih selama penulis menimba ilmu.
6. Bapak dan Ibu di Kelurahan Bira khususnya yang berada disekitar Lantebung yang bersedia memberikan izin dan waktu kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Keluarga tercinta, yang selama ini memberikan dukungan, doa, dan berbagai hal yang tidak terhitung, khususnya orang tua tersayang Ayahanda H. Ilyas dan Ibunda Hj. Samania, Str.Keb, saudaraku tercinta Is Ardiansyah dan Is Andika Putra yang selalu saya banggakan, orang terkasih Sri Hutami Adiningsih Syam, S.Pd., M.Ed serta seluruh keluarga besar yang tidak sempat disebutkan satu-persatu, terima kasih untuk semuanya.
8. Teman-teman seangkatan 2019 periode kedua Program Magister Ilmu Perikanan yang dengan tulus bersedia menjadi teman diskusi yang menyenangkan dan tidak pernah bosan memberikan masukan.
9. Teman-teman Andi Muh. Agung, S.Kel, Ahmad Muhaimin, S.Kel, Muhammad Basri, S.Kel, Syahrul, S.Kel, dan Gunawan Syafruddin, S.Kel yang telah bersedia

meluangkan waktu dan tenaganya guna membantu dalam pengambilan data di lapangan.

Sungguh masih banyak nama yang sulit saya sebutkan semua di sini. Pada intinya, kepada semua orang untuk semua hal, terima kasih. Dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan tesis ini sebagai investasi di dalam dunia pendidikan. Semoga bermanfaat bagi kita semua dan mendapat Ridha Allah SWT, Amin.

Makassar, Februari 2022

IS ARIANTO PRATAMA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEPEMILIKAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. <i>Silvofishery</i>	4
B. Kepiting Bakau	11
C. Mangrove.....	13
D. Peraturan Pengelolaan Mangrove	17
B. Parameter Lingkungan	21
C. Minat Masyarakat	26
D. Kerangka Pikir	27
E. Hipotesis Awal	27
III. METODE PENELITIAN	28
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	28
B. Alat dan Bahan	28
C. Tahap Penentuan Stasiun	29
D. Jenis Data.....	29
E. Populasi dan Sampel	30
F. Pengambilan Sampel	31
G. Alur Penelitian	34
H. Analisis Data	35

IV. HASIL	40
A. Gambaran Umum Lokasi	40
B. Parameter Biologi.....	41
C. Parameter Fisika	42
D. Parameter Kimia.....	43
E. Analisis Kesesuaian Kelayakan Budidaya Kepiting Dengan Pola <i>Silvofishery</i> ..	45
F. Deskripsi Responden Penelitian	47
G. Minat Masyarakat	48
V. PEMBAHASAN	50
A. Parameter Lingkungan	50
B. Kesesuaian Kelayakan Budidaya Kepiting Dengan Pola <i>Silvofishery</i>	53
C. Model (bentuk) <i>silvofishery</i> yang dapat diterapkan di Kawasan Mangrove Lantebung.....	54
D. Minat Masyarakat	54
E. Dukungan Pengelola dan Pemerintah Setempat	55
IV. SIMPULAN DAN SARAN	58
A. Simpulan.....	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tipe atau Model Tambak pada Sistem <i>Silvofishery</i>	8
2. Tambak <i>silvofishery</i> model jalur	10
3. Kepiting Bakau	11
4. Perbedaan Secara Morfologis Kepiting Bakau Jantan (kiri) dan Betina	12
5. Jumlah Hasil Tangkapan Kepiting Bakau (<i>Scylla</i> spp.)	13
6. Hubungan total tangkapan kepiting bakau dengan kandungan Corganik	13
7. Kerangka Pikir	27
8. Lokasi Penelitian di Kawasan Mangrove Lantebung, Kelurahan Bira, Kota Makassar.....	28
9. Diagram Alir Penelitian	34
10. Pola Pasang Surut di Kawasan Mangrove Lantebung	42

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Klasifikasi Perbedaan Salinitas Jenis Air Tawar, Air Laut, Dan Air Payau	22
2. Skor alternatif jawaban	33
3. Kisi-kisi Variabel Minat Masyarakat	34
4. Kriteria kelayakan budidaya Kepiting dengan pola <i>silvofishery</i>	36
5. Nilai dan bobot kesesuaian untuk <i>Silvofishery</i> Kepiting Bakau	37
6. Evaluasi Penilaian Kesesuaian Pengembangan <i>Silvofishery</i> Budidaya Kepiting ..	38
7. Kriteria Kategori	39
8. Jenis dan Kerapatan Mangrove	41
9. Suhu yang didapatkan pada setiap stasiun	42
10. Data Salinitas	43
11. Nilai pH air pada lokasi penelitian	43
12. Hasil Pengamatan pH Tanah	44
13. Hasil Analisis Tekstur Tanah	44
14. Oksigen Terlarut (DO)	44
15. Tingkat Kesesuaian Kelayakan pada Stasiun 1	45
16. Tingkat Kesesuaian Kelayakan pada Stasiun 2	45
17. Tingkat Kesesuaian Kelayakan pada Stasiun 3	46
18. Hasil Penilaian Kesesuaian Kelayakan untuk Budidaya Kepiting pola <i>Silvofishery</i>	47
19. Usia Responden di Lantebung	47
20. Tingkat Pendidikan Responden di Lantebung	48
21. Jenis Kelamin Responden di Lantebung	48
22. Descriptive Statistics	48
23. Kategorisasi variabel minat masyarakat	49

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Makassar merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki potensi sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil yang cukup besar. Mulai dari terumbu karang, lamun, mangrove, pantai, sungai, dan estuari. Selain dari wisata bahari di pulau-pulau kecil yang telah dikembangkan oleh pemerintah kota, sumber daya alam lain yang potensial untuk dikembangkan adalah ekosistem mangrove yang dipadukan dengan budidaya (kepiting) yang dapat menambah nilai ekonomis ekosistem tersebut bagi masyarakat setempat maupun bagi pemerintah kota (Yulius dan Arifin, 2014).

Mangrove yang ada di Indonesia tidak kurang dari 75 spesies. Hutan mangrove adalah suatu sebutan umum yang menggambarkan komunitas pantai tropik (Parmadi *et al.*, 2016). Mangrove merupakan salah satu ekosistem daerah pantai yang khas karena memiliki peran terpadu antara aspek fisik dan aspek biologi, atau juga dikenal fungsi ekologis, sedangkan pemanfaatannya akan bermakna dalam aspek ekonomi bagi pengguna ekosistem yaitu manusia. Mangrove juga mempunyai peranan penting dalam menyeimbangkan kualitas lingkungan dan menetralkan bahan-bahan pencemar. Mangrove tumbuh di daerah pasang surut yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin dan memiliki peranan sebagai penahan abrasi sangat nyata. Selain letaknya yang berada pada daerah pasang surut dengan kesuburannya yang mendukung, mangrove ini memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi kawasan pertambakan.

Pemanfaatan wilayah pesisir yang semakin meningkat, selain memberikan dampak positif melalui peningkatan taraf hidup dan kesempatan kerja atau usaha, juga mempunyai dampak negatif apabila pemanfaatannya tidak terkendali (Rustam *et al.*, 2020). Ekosistem mangrove merupakan suatu kawasan hutan di wilayah pesisir. Ekosistem mangrove ini merupakan tipe sistem *fragile* yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan, padahal ekosistem tersebut bersifat *open acces* sehingga meningkatnya eksploitasi sumberdaya mangrove oleh manusia akan menurunkan kualitas dan kuantitasnya (Rustam *et al.*, 2020). Kondisi ini memberikan pelajaran bahwa dengan ketersediaan sumber daya alam yang terbatas, arus barang dan jasa yang dihasilkan dari sumber daya alam tidak dapat dilakukan secara terus menerus sehingga perlu adanya usaha untuk mengurangi ketergantungan atau paling tidak memberikan waktu kepada alam untuk *recovery*. Upaya pemanfaatan optimal yang sekaligus merupakan tindakan konservasi hutan mangrove dapat dilakukan melalui sistem mina hutan/ *silvofishery* (Rustam *et al.*, 2020).

Keberadaan mangrove di Kota Makassar khususnya pada Kelurahan Bira merupakan aset strategis untuk dikembangkan dengan basis kegiatan ekonomi untuk tujuan pemakmuran masyarakat pesisir dan peningkatan perolehan pendapatan asli daerah. Masyarakat Kelurahan Bira dominan bermata pencaharian sebagai nelayan, petani, dan petambak dengan jumlah penduduk sebesar 11.926 orang (BPS Kota Makassar, 2018). Potensi sumber daya alam di Kel. Bira adalah hutan mangrove seluas 58,53 ha (Bando *et al.*, 2017). Jenis mangrove yang ditemukan tumbuh di daerah tersebut adalah *Avicennia* sp., *Bruguiera* sp., dan *Rhizophora* sp. yang memiliki fungsi dan manfaat yang sangat besar, baik ditinjau secara fisika, kimia, biologi, ekonomi, bahkan ekowisata.

Potensi pengembangan *silvofishery* di Lantebung dapat menjadi alternatif dalam menjaga kelestarian mangrove yang secara ekologis berperan dalam menjaga habitat pesisir serta menghasilkan produk perikanan bernilai ekonomis penting sekaligus memberdayakan masyarakat lokal. Pemberdayaan masyarakat lokal sangat dibutuhkan dalam pengembangan destinasi wisata yang berbasis *silvofishery* di Kawasan Mangrove Lantebung, karena masyarakat lokal sendirilah yang akan membangun, memiliki dan mengelola langsung, agar dapat menerima secara langsung keuntungan ekonomi, memproteksi nilai-nilai sosial dan budaya serta menjaga kelestarian dan keamanan lingkungan sekitarnya (Ummung dan Massiseng, 2019).

Silvofishery adalah sistem pertambakan teknologi tradisional yang menggabungkan antara usaha perikanan dengan penanaman mangrove, yang diikuti konsep pengenalan sistem pengelolaan dengan meminimalkan input dan mengurangi dampak terhadap lingkungan (Paruntu *et al.*, 2016). Istilah *silvofishery* atau *wanamina* belakangan ini banyak dibicarakan dan dipraktekkan sebagai salah satu model pengelolaan ekosistem mangrove yang ramah lingkungan, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sambu (2013) di Kabupaten Sinjai dengan memadukan kegiatan perikanan dengan pelestarian ekosistem mangrove sehingga dapat meningkatkan produktivitas tambak. *Silvofishery* mempunyai tujuan ganda yaitu pada aspek ekologi melestarikan ekosistem mangrove dan pada aspek ekonomi mengoptimalkan tambak (Sambu, 2013).

Berdasarkan hasil observasi awal, masyarakat hanya menjadikan kawasan tersebut sebagai daya tarik para wisatawan lokal maupun mancanegara untuk menambah penghasilan. Namun, sejak pandemi covid-19 melanda, penghasilan masyarakat di kawasan tersebut menurun drastis, ditambah lagi dengan kondisi cuaca yang tidak menentu membuat para nelayan sulit untuk melaut. Oleh karena itu, metode yang diperlukan untuk memperbaiki kondisi perekonomian masyarakat di kawasan tersebut adalah *silvofishery*, mengingat keberadaan mangrove di kawasan tersebut

merupakan habitat alami. Berdasarkan beberapa uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Studi Kelayakan Pengembangan *Silvofishery* Kawasan Mangrove di Lantebung”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan lahan mangrove dalam menerapkan kegiatan *silvofishery* ditinjau dari aspek biologi, fisika, dan kimia Kawasan Mangrove Lantebung?
2. Bagaimana model (bentuk) *silvofishery* yang dapat diterapkan pada Kawasan Mangrove Lantebung?
3. Bagaimana minat masyarakat dalam pengembangan *silvofishery* di Kawasan Mangrove Lantebung?

C. Tujuan Penelitian

1. Analisis kelayakan lahan mangrove untuk kegiatan *silvofishery* ditinjau dari aspek biologi, fisika, dan kimia Kawasan Mangrove Lantebung.
2. Analisis model (bentuk) *silvofishery* yang dapat diterapkan dan sesuai dengan Kawasan Mangrove Lantebung
3. Analisis minat masyarakat dalam pengembangan *silvofishery* di Kawasan Mangrove Lantebung

D. Kegunaan Penelitian

1. Ilmu pengetahuan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan dan referensi untuk mengetahui kelayakan mangrove untuk budidaya yang berbasis *silvofishery*.
2. Pemerintah Daerah, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dan referensi dalam merumuskan kebijakan yang mendukung kegiatan budidaya yang berbasis *silvofishery*.
3. Masyarakat/ Nelayan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan dan referensi dalam meningkatkan perekonomiannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Silvofishery*

1. Pengertian *Silvofishery*

Disepanjang pesisir pantai Sulawesi Selatan khususnya di kota Makassar, pola pertambakan *silvofishery* belum begitu populer di kalangan masyarakat khususnya petani tambak, disebabkan oleh aspek kultural, sosial ekonomi serta tradisi adat istiadat yang kurang mendukung pengembangan sektor perikanan khususnya pertambakan dengan pola *silvofishery* ini.

Menurut Yunus (2015), *silvofishery* terdiri dari dua kata yaitu "*silvo*" yang berarti hutan atau pepohonan dan "*fisheries*" artinya perikanan (mina). Demikian pula dalam bahasa Indonesia yang sering disebut sebagai wanamina yang mempunyai makna tumpang sari antara usaha perikanan dengan hutan mangrove. *Silvofishery* adalah pola pendekatan yang terdiri atas kegiatan yang terpadu antara kegiatan budidaya udang, ikan, kepiting dan lain-lain dengan kegiatan penanaman, pemeliharaan, pengelolaan serta upaya pelestarian hutan mangrove.

Silvofishery merupakan jenis budidaya terpadu antara budidaya tanaman mangrove dan kolam air payau (Wamnebo *et al.*, 2018). Sistem *silvofishery* dapat digunakan untuk mengolah air di kolam intensif. Sistem ini mengintegrasikan tambak dengan mangrove (pohon bakau) untuk menghasilkan manfaat ekonomi dari kegiatan budidaya dan kelestarian lingkungan (Sari, 2015).

Menurut Susilo *et al.*, (2018) *silvofishery* dapat dikatakan budidaya terpadu antara mangrove dan kepiting merupakan salah satu strategi yang diusung oleh pemerintah untuk memadukan kebutuhan ekonomi masyarakat pesisir dan melestarikan sumber daya mangrove. *Silvofishery* yang secara lokal dikenal sebagai wanamina adalah bentuk sistem budidaya pesisir terpadu yang menggabungkan budidaya air payau dengan konservasi mangrove. *Silvofishery* merupakan alternatif pengembangan tambak kepiting yang berkelanjutan tanpa mengorbankan kesejahteraan ekonomi petani dan sekaligus mendukung upaya pelestarian ekosistem mangrove.

Salah satu sistem budidaya yang ramah lingkungan adalah *silvofishery*, yaitu sistem yang terintegrasi antara pohon mangrove dan budidaya air payau. *Silvofishery* memiliki keuntungan ekonomi dan ekologi, karena dapat meningkatkan pendapatan petani dan masyarakat lokal, *silvofishery* dapat diterapkan untuk kegiatan ekowisata dan penangkapan ikan. Selain itu, pohon mangrove dapat melindungi lahan pantai dari abrasi, mengurangi limbah tambak budidaya, dan kehidupan habitat organisme akuatik (Udoh, 2016).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *silvofishery* adalah perpaduan antara kegiatan budidaya perikanan dengan kegiatan memelihara mangrove untuk kemanfaatan ekonomi dan kelestarian lingkungan.

2. Kelebihan dan Kekurangan *Silvofishery*

Silvofishery merupakan kegiatan budidaya tambak yang memanfaatkan tumbuhan mangrove, baik mangrove yang sudah tumbuh maupun mangrove dengan menanam sendiri di sekitar tambak (Nasrulloh, 2019). Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menerapkan *silvofishery* menurut Khurniawanty *et al.* (2019), yaitu:

- a. Kontruksi pematang tambak akan menjadi kuat karena akan terpegang akar-akar mangrove dari pohon mangrove yang ditanam di sepanjang pematang tambak dan pematang akan nyaman dipakai para pejalan kaki karena akan dirimbuni oleh tajuk tanaman mangrove.
- b. Hasil Penelitian Martosubroto dan Naamin (1979) menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara luas kawasan mangrove dengan produksi perikanan budidaya, di mana semakin meningkatnya luasan mangrove maka produksi perikanan budidaya juga turut meningkat.
- c. Salah satu nilai ekologis dari ekosistem mangrove telah digunakan sebagai pengolah limbah cair sejak 1990, percobaan lapangan dan eksperimen rumah hijau telah di ujikan efek dari penggunaan ekosistem mangrove untuk mengolah limbah. Hasil dari studi lapangan di pelestarian sumber daya alam nasional Futian, China, mengindikasikan penambahan konsentrasi polutan di lahan mangrove tidak menyebabkan terdeteksinya kerusakan pada tanaman mangrove, *invertebrate* bentik, atau spesies *algae*.
- d. Peningkatan produksi dari hasil tangkapan alam dan ini akan meningkatkan pendapatan masyarakat petani ikan.
- e. Mencegah erosi pantai dan intrusi air laut ke darat sehingga permukiman dan sumber air tawar dapat dipertahankan.
- f. Terciptanya sabuk hijau di pesisir (*coastal green belt*) serta ikut mendukung program mitigasi dan adaptasi perubahan iklim global karena mangrove akan mengikat karbondioksida dari atmosfer dan melindungi kawasan permukiman dari kecenderungan naiknya muka air laut.
- g. Mangrove akan mengurangi dampak bencana alam, seperti badai dan gelombang air pasang, sehingga kegiatan nelayan akan semakin maju dan lokasi permukiman masyarakat di sekitarnya dapat diselamatkan.

Beberapa manfaat atau kelebihan dari tambak ramah lingkungan diantaranya (Sualia *et al.*, 2010):

- a. Biaya dan resiko produksi jauh lebih rendah dan dapat dioperasikan dalam skala kecil (rumah tangga).
- b. Dapat menghasilkan produksi sampingan dari hasil tangkapan alam seperti udang alam, kepiting, dan ikan-ikan liar.
- c. Pemulihan lingkungan (melalui penanaman/pemeliharaan mangrove) dapat meningkatkan daya dukung (*carrying capacity*) tambak, sehingga mampu menjaga kualitas air dan menopang kehidupan komoditas yang dibudidayakan.
- d. Kawasan tambak ramah lingkungan lebih tahan terhadap serangan penyakit, akibat kemampuan mangrove dalam menyerap limbah dan menghasilkan zat anti bakteri.

Dari pendapatnya Wijaya *et al.* (2019) mengatakan bahwa keuntungan dari penerapan tambak *silvofishery* yaitu masyarakat akan terus mempertahankan keberadaan pohon mangrove di lahan miliknya, sehingga areal lahan masyarakat dapat berfungsi sebagai zona penyangga bagi mangrove di kawasan ekowisata, yang merupakan zona inti. Penelitian yang lain membagi 3 aspek keuntungan yang diperoleh dari *silvofishery* ini diantaranya aspek sosial (lapangan kerja), aspek ekonomi (dapat mengatasi pangan dan energi), dan aspek ekologi (kestabilan iklim mikro dan konservasi tanah) (Karim *et al.*, 2012).

Menurut Mwaluma (2002) salah satu fungsi vegetasi mangrove dalam tambak wanamina adalah sebagai kanopi yang melindungi biota dari paparan sinar matahari dan peningkatan suhu perairan yang signifikan.

Qiptiyah *et al.*, (2008) menyebutkan bahwa salah satu parameter untuk mengetahui produktivitas mangrove adalah dengan melihat struktur komunitas plankton. Plankton merupakan organisme air yang dimanfaatkan oleh nekton serta kultivan yang dipelihara dalam tambak, sehingga berpengaruh terhadap produktivitas budidaya yang dilakukan. Budihastuti (2013) menyebutkan bahwa fungsi lain dari wanamina adalah sebagai perlindungan air tanah.

Manfaat lain dari tambak wanamina terkait dengan ketersediaan pakan alami dalam tambak. Menurut Ardi (2002) makanan alami pada ekosistem perairan tambak dikenal dua kelompok, yaitu: jasad makanan alami bentik, yang merupakan komunitas kompleks dari jasad renik dasar dan dikenal dengan nama klekap serta jasad makanan alami planktonik, yaitu jasad renik yang hidup dan tumbuh sebagai plankton di perairan tambak.

Selain kelebihan-kelebihan yang dapat ditemukan dengan model *silvofishery*, menurut Triyanto *et al.* (2012) teknik ini juga memiliki kelemahan, yaitu:

- a. Budidaya tidak dapat dilakukan secara intensif, kepadatan biota yang akan dipelihara harus sesuai dengan daya dukung lingkungan yang ada.

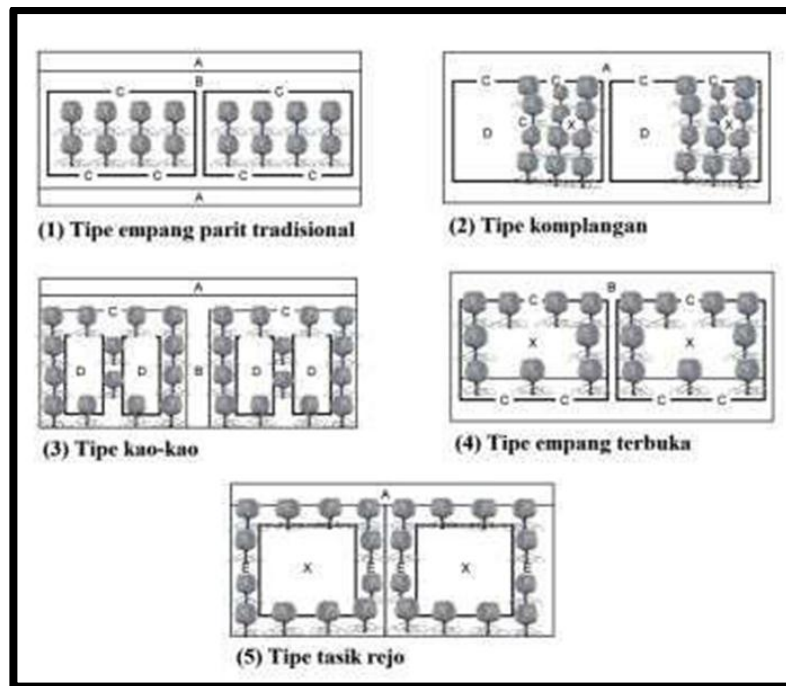
- b. Kondisi lingkungan yang relatif lebih alami membuat predator, seperti biawak masih banyak ditemukan, sehingga ancaman dari predator alami cukup besar.
- c. Dimensi keramba tancap tidak bisa dibuat terlalu luas, karena jaring untuk keramba panjangnya terbatas, selain itu untuk mempermudah pemantauan selama pemeliharaan dan pemanenan.

3. Model/ Bentuk *Silvofishery*

Menurut Hidayat dan Fauzi (2014), *silvofishery* telah berkembang di berbagai negara, seperti Indonesia, Hong Kong, Thailand, Vietnam, Filipina, dan Kenya. di Indonesia sendiri lebih dikenal dengan sistem empang parit dan telah dikembangkan oleh Departemen Kehutanan yang bekerjasama dengan Ditjen Perikanan dalam berbagai *research project* seperti di provinsi Sulawesi Selatan (Sinjai), Jawa Barat (Cikalong dan Blanakan), Jawa Tengah (Pemalang), dan Bali yang telah berhasil dikembangkan.

Silvofishery biasa juga disebut wanamina yaitu suatu kegiatan yang dilakukan secara bersamaan antara pelestarian ekosistem mangrove dan usaha perikanan pada suatu lahan yang sama. Penerapan sistem *silvofishery* adalah salah satu bentuk pengelolaan ekosistem mangrove yang memadukan ekologi dan ekonomi. Pertimbangannya adalah keberhasilan sistem ini akan berdampak pada pemulihan kondisi ekosistem mangrove yang banyak mengalami degradasi akibat meningkatnya aktivitas pertambakan. Model pengelolaan ini adalah untuk mengoptimalkan pemanfaatan suatu lahan pada ekosistem mangrove yang bertujuan dan menjamin terjadinya keseimbangan ekosistem secara berkelanjutan (Mahmuddin 2007). Dengan pengembangan kegiatan *silvofishery* secara lebih tertata dan perbandingan antara hutan dan tambak sebesar 80% : 20%, diharapkan dapat meningkatkan produksi per satuan luas dan hasil tangkapan (Paruntu *et al.*, 2016).

Silvofishery atau yang sering disebut dengan wanamina merupakan suatu pola *agroforestri* yang memadukan antara mangrove dengan tambak yang diwujudkan dalam bentuk sistem budidaya perikanan. Secara umum terdapat empat model *silvofishery*, yaitu: model tanggul, model parit, model kolam, dan model komplangan/modifikasi. Dari ke empat model tersebut telah modifikasi, terdapat 7 macam pola *silvofishery* yang sudah diterapkan di Indonesia, yaitu tipe empang parit tradisional, tipe komplangan, tipe empang parit terbuka, tipe kao-kao, tipe tasik rejo seperti pada Gambar 1 (Nasrulloh, 2019), tipe jalur, dan tipe kurungan tancap.



Gambar 1. Tipe atau Model Tambak pada Sistem *Silvofishery* (Sumber: Sofiawan, 2000)

a. Model empang parit tradisional

Pola empang parit merupakan model *silvofishery* yang umum dikembangkan dengan membuat saluran air tempat membudidayakan/memelihara ikan ataupun udang. Saluran air ini mengelilingi lahan yang digunakan untuk *silvofishery*, sedangkan tumbuhan mangrove dapat ditanam di bagian tengah, sehingga terdapat perpaduan antara tumbuhan mangrove (*wana/silvo*) dan budidaya ikan (*mina/fishery*).

Kondisi ini dapat diterapkan pada areal bekas tambak yang akan direhabilitasi dengan memanfaatkan pelataran tambak (bagian tengah) untuk ditanami mangrove, sedangkan bagian caren atau parit tetap dibiarkan seperti semula. Dengan menggunakan sistem empang parit ini, maka lahan yang akan di reforestasi dapat mencapai sekitar 80% dari luasan tambak. Penanaman mangrove dapat dilakukan dengan jarak tanam 1 x 1 meter antar individu mangrove (Miasto, 2010). Namun demikian, menurut Miasto (2010), kepadatan mangrove yang ditanam dapat bervariasi antara 0.17-2.5 pohon/m².

Kepadatan vegetasi yang rendah cocok diterapkan untuk tambak ikan bandeng, sedangkan kepadatan vegetasi yang lebih tinggi sesuai untuk diterapkan pada budidaya udang dan kepiting bakau. jenis mangrove yang ditanam umumnya adalah bakau (*Rhizophora* sp) atau dapat juga menggunakan jenis api-api (*Avicennia* spp) (Shilman, 2012).

Kanal untuk memelihara ikan/udang berukuran lebar 3-5 m dan kedalaman sekitar 40-80 cm dari muka pelataran. dengan berbagai modifikasi desain dasar tersebut, maka luasan perairan terbuka yang dapat digunakan untuk memelihara ikan/udang

dapat disesuaikan hingga mencapai 40-60%. berbagai jenis ikan, seperti bandeng, kerapu lumpur, kakap putih, dan baronang, serta udang dan kepiting bakau, dapat dipelihara secara intensif di kanal tersebut.

b. Model komplangan (selang-seling)

Model komplang merupakan suatu sistem *silvofishery* dengan desain tambak berselang-seling atau bersebelahan dengan lahan yang akan ditanami mangrove. Lahan untuk mangrove dan empang terpisah dalam dua hamparan yang diatur oleh saluran air dengan dua pintu air yang terpisah. Luas areal yang akan digunakan untuk *silvofishery* dengan model ini disarankan antara 2-4 ha, sehingga nantinya akan dikembangkan ukuran tambak yang standar untuk memelihara ikan/udang minimal adalah 1 ha. Model ini merupakan suatu metode budidaya air payau dengan input yang rendah dan menghasilkan dampak negatif yang minimal terhadap lingkungan (ekosistem). Sistem komplangan yang diterapkan tegak lurus dengan garis pantai memungkinkan sejumlah aliran air tawar menuju ke mangrove di dalam areal *greenbelt*. Model ini juga dapat menjaga kelimpahan keanekaragaman sumber daya alam hayati. Dari beberapa penjelasan tersebut, diketahui bahwa *silvofishery* sistem empang parit dan komplangan dapat diterapkan untuk menjaga kelestarian dan fungsi kawasan mangrove dengan kegiatan budidaya perikanan tetap dapat berlangsung di areal tersebut

c. Model kao-kao

Model Kao-Kao adalah sistem *silvofishery* dengan tambak berada di tengah dan hutan mengelilingi tambak, pada model kao-kao ini mangrove ditanam pada tepian guludan-guludan (bedengan). Lebar guludan 1-2 m dengan jarak antara guludan adalah 5-10 m (d disesuaikan dengan lebar tambak). Variasi yang lain adalah mangrove ditanam di sepanjang tepian guludan dengan jarak tanam 1 meter (Hidayat dan Fauzi, 2014).

d. Model empang terbuka

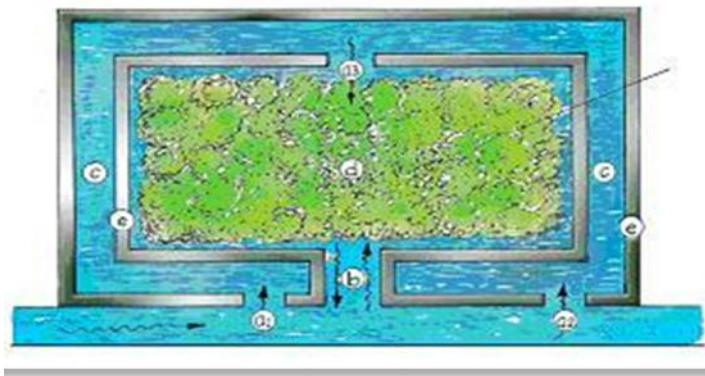
Bentuk model empang terbuka ini tidak berbeda jauh dengan model empang tradisional. Bedanya hanya pada pola penanaman tanaman mangrove. Pada model ini mangrove ditanam pada tanggul yang mengelilingi tambak (Hidayat dan Fauzi, 2014).

e. Model tasik rejo

Pada model ini mangrove ditanam di sepanjang tepian parit yang berbentuk saluran air tertutup yang langsung berhubungan dengan saluran air utama (saluran air yang menghubungkan tambak dengan laut). Mangrove ditanam cukup rapat dengan jarak tanam 1 x 1 meter atau bahkan 50 x 50 cm. Pada model ini tambak hanya berbentuk parit sedalam kurang lebih 1 meter yang juga dipakai sebagai tempat pemeliharaan ikan. Pelataran tambak pada umumnya dibudidayakan untuk usaha

pertanian tanaman semusim, seperti padi gogo, palawija, atau bunga melati (Hidayat dan Fauzi, 2014).

Adapun model *silvofishery* yang dikembangkan oleh Prihutomo (2014) yaitu model jalur (empang parit yang disempurnakan). Model jalur adalah hasil modifikasi dari tambak *silvofishery* model empang parit. Pada tambak model ini terjadi penambahan saluran-saluran di bagian tengah yang berfungsi sebagai empang. Sedangkan tambak model tanggul, hutan mangrove hanya terdapat di sekeliling tanggul. Untuk memelihara ikan/udang kanal berukuran lebar 3-5 meter dan kedalaman sekitar 40-80 cm dari muka pelataran digunakan modifikasi disain dasar tersebut, maka luasan perairan terbuka yang dapat digunakan untuk memelihara ikan/udang dapat disesuaikan hingga mencapai 50%. Berbagai jenis ikan, seperti bandeng, kerapu lumpur, kakap putih dan baronang, serta udang dan kepiting bakau, dapat dipelihara secara intensif di kanal tersebut.



Gambar 2. Tambak *silvofishery* model jalur (Sumber: Prihutomo, 2014)

f. Kurungan Tancap

Triyanto *et al.* (2012) mengembangkan *silvofishery* dengan model kurungan tancap. Model ini lebih mendekati model empang parit, dimana kurungan tancap dibangun dalam area rawa mangrove, dan tumbuh-tumbuhan dalam area tersebut dibiarkan tetap utuh untuk menyediakan lingkungan yang alami agar biota tumbuh dan bereproduksi. Parit keliling ini tidak terlalu luas, dibuat guna memenuhi kebutuhan air asin bagi biota. Bedanya dengan model empang parit, tambak dibatasi dengan tanggul tanah, sedangkan pada model kurungan tancap tambak dibatasi dengan pagar dari jaring/papan. Sistem yang digunakan pada kurungan tancap ini lebih bersifat ramah lingkungan karena tidak mengkonversi mangrove dan memungkinkan biota yang dibudidayakan hidup dalam lingkungan alaminya.

Menurut Mwaluma (2002) pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata*) dapat dikombinasikan dengan pemeliharaan ikan kakap, ikan bandeng, dan udang yang dipelihara dengan sistem kurungan tancap. Ukuran kurungan tancap disesuaikan dengan kapasitas produksi yang diinginkan dan ketersediaan lahan serta dana

investasi. Kurungan tancap yang dapat dikembangkan adalah berukuran 20 x 20 m dengan lebar parit 1 m dan dalam 1 m. Kurungan tancap terbuat dari jaring *polyethilen* mata jaring 1,5" yang melingkar ke area mangrove yang secara teknis memenuhi syarat. Pada keliling kurungan tancap dibuat pagar kayu yang agak rapat untuk memperkuat konstruksi jaring serta mencegah predator yang dapat merusak jaring. Kepiting bakau yang ditebarkan umumnya berukuran < 100 gram dengan padat tebar 3 ekor/m² atau disesuaikan dengan kondisi pemeliharaan (Koniyo, 2020). Sementara itu, Budidaya kepiting sebaiknya menggunakan padat tebar 1 individu/m² (Syafaat dan Gunarto, 2018).

Departemen Kelautan dan Perikanan (2013) menambahkan bahwa pengelolaan budidaya ikan/udang di tambak melalui konsep *silvofishery*, selain sangat efisien juga mampu menghasilkan produktivitas yang cukup baik dengan hasil produk yang terjamin keamanannya karena merupakan produk organik (*non-chemical*).

B. Kepiting Bakau

Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) masuk kedalam kelompok Crustacea, filum Arthropoda, subfilum Mandibulata, kelas Crustacea, subkelas Malacostraca, seri Eumalacostraca, superordo Eucarida, ordo Decapoda, subordo Raptantia, seksi Brachyura, subseksi Branchyrrhyncha, famili Portunidae, marga *Scylla* (Karim *et al.*, 2012).



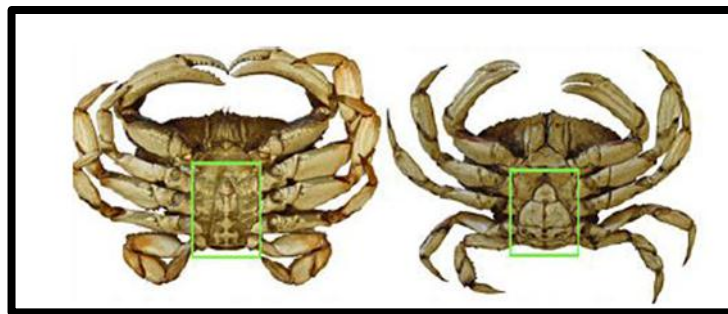
Gambar 3. Kepiting Bakau (Sumber: BKIPM, 2016)

Ciri-ciri morfologis kepiting bakau dapat dilihat dari tubuh kepiting ditutupi dengan karapas, yang merupakan kulit keras atau *exoskeleton* (kulit luar) dan berfungsi untuk melindungi organ bagian dalam kepiting. Kulitnya yang keras berkaitan dengan fase hidupnya (pertumbuhan), di mana selalu terjadi proses pergantian kulit (*moulting*). Kepiting bakau genus *Scylla* ditandai dengan bentuk karapasnya yang oval. Pada bagian depan pada sisi panjangnya terdapat 9 duri di sisi kiri dan kanan. Sedangkan 4 yang lainnya diantara ke dua matanya (BKIPM, 2016) .

Pasangan kaki pertama disebut *cheliped* (capit) yang berfungsi sebagai alat memegang dan membawa makanan, menggali, membuka kulit kerang dan juga

sebagai senjata dalam menghadapi musuh. Pasangan kaki kelima berbentuk seperti kipas (pipih) berperan sebagai kaki renang yang berpola poligon dan pasangan kaki selebihnya sebagai kaki jalan. Pada dada terdapat organ pencernaan, organ reproduksi (gonad pada betina dan testis pada jantan). Bagian tubuh (abdomen) melipat rapat di bawah (ventral) dari dada. Pada ujung abdomen itu bermuara saluran pencernaan (dubur) (BKIPM, 2016).

Kepiting jantan sangat berbeda dengan kepiting betina. Dari segi morfologinya dilihat pada capit, abdomen, pleopod (kaki renang), dan ukuran tubuh. Pada capit kepiting bakau jantan terlihat lebih besar dan panjang sedangkan kepiting bakau betina lebih kecil serta relatif lebih pendek. Kepiting bakau jantan pada bagian abdomennya berbentuk segitiga, ruas abdomen sempit dan agak meruncing di bagian ujungnya dengan sudut menyerupai huruf 'V' dan berbentuk seperti ungu sedangkan kepiting bakau betina berbentuk membulat, ruas abdomennya lebih melebar serta menyerupai bentuk huruf 'U', berbentuk seperti stupa di bawahnya terdapat bulu-bulu atau umbai-umbai sebagai tempat pengeraman telur (Prianto, 2007).

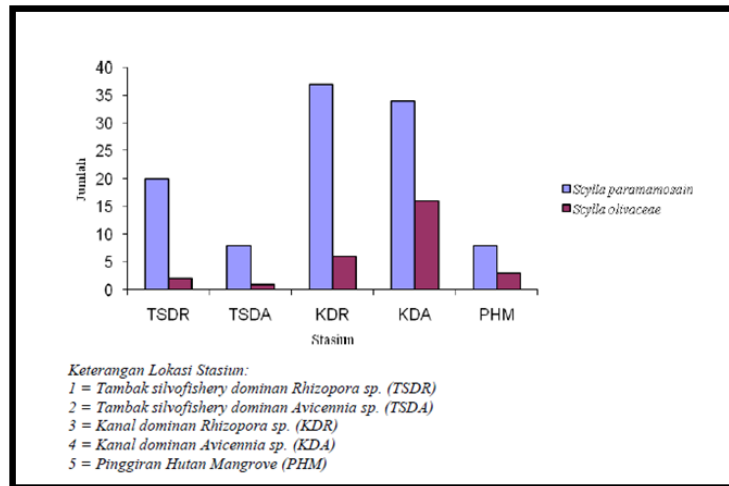


Gambar 4. Perbedaan Secara Morfologis Kepiting Bakau Jantan (kiri) dan Betina (Sumber: BKIPM, 2016)

Kepiting bakau yang sudah dewasa dan telah mengandung telur dapat ditemukan di daerah laut dekat pantai yang merupakan tempat melakukan perkawinan (*spawning ground*). Selain itu, kepiting bakau juga banyak dijumpai berkembang biak di daerah pertambakan dan hutan bakau yang berair tapi tidak terlalu dangkal (lebih dari 0,5 m) (Hubatsch *et al.*, 2015).

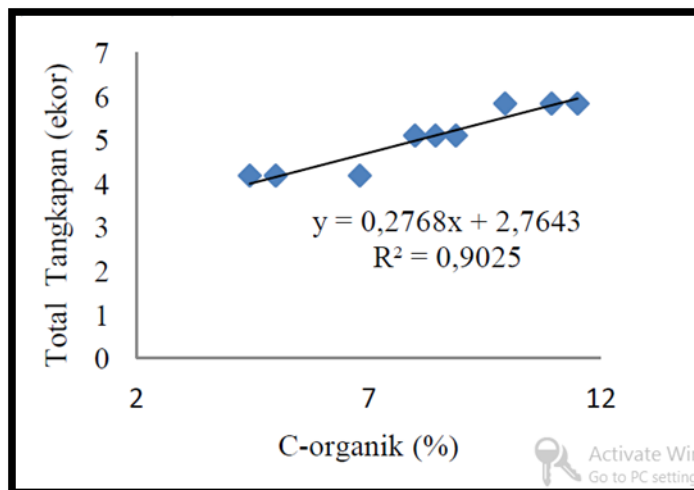
Habitat utama kepiting untuk tumbuh dan berkembang (*nursery ground*) terdapat pada hutan bakau (mangrove) dikarenakan terdapat organisme kecil yang menjadi makanan dari kepiting bakau. Habitat alami kepiting bakau adalah daerah perairan payau yang dasarnya berlumpur serta berada di sepanjang garis pantai yang banyak ditumbuhi pohon bakau (mangrove). Vegetasi mangrove yang umumnya dijumpai pada wilayah pesisir Indonesia, antara lain api-api (*Avicennia* sp.), nyirih (*Xylocarpus* sp.), bakau (*Rhizophora* sp.), pedada (*Sonneratia* sp.), tanjang (*Bruguiera* sp.), tengar (*Ceriops* sp.) dan buta-buta (*Exoecaria* sp.) (BKIPM, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian Sunarto (2015), pada wilayah pertambakan dan hutan bakau Kabupaten Indramayu ditemukan 2 jenis kepiting bakau, yaitu *Scylla paramamosain* dan *S. olivacea*. Jenis *S. paramamosain* umumnya mendominasi wilayah di Indramayu dengan habitat dominan *Rhizopora* sp. ataupun *Avicenia* sp., namun demikian pada kanal dominan *Avicenia* sp., jenis *S. olivacea* dijumpai cukup banyak dibandingkan dengan habitat lain.



Gambar 5. Jumlah Hasil Tangkapan Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) (Sunarto, 2015)

Berdasarkan analisis regresi linier sederhana yang dilakukan oleh Oktamalia *et al.* (2018) mengatakan adanya hubungan yang kuat antara kerapatan mangrove dengan kepiting bakau (*Scylla* spp). Kandungan C-Organik dengan kepiting bakau (*Scylla* spp).



Gambar 6. Hubungan total tangkapan kepiting bakau dengan kandungan Corganik (Oktamalia *et al.*, 2018)

C. Mangrove

1. Pengertian Ekosistem Mangrove

Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan antara ekosistem daratan dan ekosistem lautan. Ekosistem yang mengalami transisi ini kebanyakan dari komunitas

tumbuhan mangrove, sehingga kawasan pesisir ini biasa dikonotasikan sebagai kawasan ekosistem mangrove (Yunus, 2015).

Menurut Yunus (2015), ekosistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan dari semua organisme yang berfungsi sama-sama dengan berinteraksi kepada lingkungan fisik yang menyebabkan terjadinya aliran energi, siklus materi dan membentuk suatu struktur biotik yang jelas diantaranya komponen-komponen abiotik di lingkungan alam tersebut.

Mangrove merupakan habitat dari berbagai organisme, baik yang di darat maupun yang di laut (mamalia dan amphibi), seperti kepiting, udang, ikan dan hewan lainnya (Paruntu *et al.*, 2016). Mangrove juga dapat diartikan sebagai komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang-surut pantai berlumpur (Karim, 2012).

Kata mangrove berasal dari dua bahasa antara bahasa Portugis (*Mangue*), dan Bahasa Inggris (*Grove*) (Fadhilah, 2015). Ekosistem mangrove menurut Bengen (2002) adalah sekumpulan komunitas vegetasi di pantai tropis dan sub tropis, yang didominasi beberapa jenis pohon mangrove yang mampu hidup dan beradaptasi pada pantai berlumpur serta mendapat pengaruh pasang surut (Fadhilah, 2015). Pendapat lain juga yang dikemukakan oleh Paruntu *et al.* (2016) bahwa ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri dari organisme flora dan fauna yang berinteraksi dengan faktor lingkungan.

Mangrove merupakan sumberdaya alam daerah tropis yang mempunyai manfaat besar baik secara ekologi maupun ekonomi (Ramena *et al.*, 2020). Mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh diantara garis pasang surut, sehingga hutan mangrove dinamakan juga hutan pasang. Komonitas vegetasi ini umumnya tumbuh pada daerah intertidal dan subtidal yang cukup mendapat aliran air, dan terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat (Majid, 2016). Karena itu hutan mangrove banyak ditemukan di pantai-pantai teluk yang dangkal, estuaria, delta dan daerah pantai yang terlindung.

2. Fungsi ekosistem mangrove

Pemanfaatan hutan mangrove untuk memenuhi kepentingan manusia telah menyebabkan menurunnya kualitas dan fungsi hutan mangrove. Sudah saatnya masyarakat sadar dan turut menjaga kelestarian ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove dikatakan lestari, jika fungsi ekologi dan ekonomi dapat berjalan bersinergi antara keduanya, sehingga berkelanjutan dan akan mempengaruhi kondisi sosial masyarakat setempat (Ellison, 2008).

Fungsi ekologi ekosistem mangrove diantaranya: (1) sebagai tempat pemijahan, (2) sebagai tempat biota mencari makan, (3) sebagai tempat bertengger dan bersarang berbagai burung, (4) mencegah abrasi pantai dari pengaruh gelombang dan tsunami, (5) melindungi daratan dari angin puting beliung, (6) melokalisir sedimentasi, (7) melarutkan bahan pencemar baik yang berasal dari daratan maupun yang berasal dari lautan, (8) penghasil oksigen melalui fotosintesis, (9) menyerap karbondioksida, (10) penyedia unsur hara melalui proses dekomposisi atau penguraian berbagai bahan organik dan anorganik berbagai interaksi dalam ekosistem mangrove, dan (11) pengatur iklim (Sambu, 2013). Oleh karena itu kestabilan dan kelestarian ekosistem mangrove dapat mencegah pemanasan global.

Fungsi ekonomi ekosistem mangrove diantaranya: (1) sebagai bahan bangunan, (2) sebagai kayu bakar, (3) sebagai bahan obat-obatan, (4) sebagai bahan baku berbagai industri, (5) sebagai lokasi ternak lebah, (6) sebagai bahan makanan pada suku tertentu di Indonesia, dan (7) jasa-jasa lingkungan berupa kegiatan pariwisata, pendidikan dan penelitian (Sambu, 2013).

Menurut Hidayah (1992) ekosistem mangrove mempunyai fungsi ekologi meliputi kemampuan daya dukung terhadap lingkungan sekitarnya, dan dikatakan baik jika: (1) tutupan area pohon tinggi, (2) siklus energi berjalan dengan baik dan (3) keseimbangan lingkungan terjaga. Kemudian untuk fungsi ekonomi, dikatakan baik jika ekosistem mangrove masih dapat dimanfaatkan secara lestari oleh masyarakat sekitar (Sambu, 2013). Oleh karena itu, agar fungsi ekosistem mangrove dapat berkelanjutan baik secara ekologi maupun secara ekonomi perlu diatur antara pelestarian dan pemanfaatan.

Fungsi ekologis mangrove sangat erat kaitannya dengan fungsi ekonomi. Berbagai jenis biota laut hidup di mangrove karena biota ini sangat bergantung dengan keberadaan hutan mangrove. Perairan tempat populasi mangrove berfungsi sebagai tempat perkembangbiakan jenis hewan air seperti ikan, udang, kerang, kepiting dan lain-lain yang kesemuanya mempunyai nilai ekonomis tinggi. Namun tak kalah pentingnya, kontribusi dari ekosistem mangrove ini sangat berkaitan dengan ekosistem pantai di mana serasah daunnya yang merupakan sumber bahan organik penting dalam peristiwa rantai makanan akuatik (Karim, 2012).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem utama yang mendukung kehidupan wilayah pesisir, karena memiliki produktivitas dan kompleksitas dari lingkungan yang khas. Diantara fungsi ekosistem mangrove adalah sebagai penyedia makanan bagi spesies perairan terutama tuntong laut. Ekosistem mangrove sebagai tempat penyangga bagi biota lain dalam mempertahankan konektivitas dengan ekosistem lainnya (Cuenca *et al.*, 2015). Sehingga keberadaan jenis satwa, sangat erat kaitannya

dengan jenis vegetasi yang didiami (Rahardjo, 2017). Salah satu peran yang dikemukakan juga oleh Bando *et al.*, (2017) mengatakan bahwa salah satu peran mangrove adalah sebagai pelindung dari terjangan ombak. Kerusakan ekosistem mangrove menyebabkan hal-hal yang dapat merugikan kehidupan manusia. Tidak hanya bagi lingkungan, tetapi juga menyebabkan hilangnya peluang ekonomi, hilangnya fungsi perlindungan permukiman, bangunan dan lahan pertanian dari angin kencang atau intrusi air laut (Syahputra dan Aswita, 2012).

3. Jenis-Jenis Mangrove Di Lantebung

Kawasan mangrove Lantebung merupakan sisa jalur hijau yang kini ditetapkan sebagai kawasan konservasi dan perlindungan ekosistem pesisir berupa kawasan mangrove (BPPD, 2015). Sejak tahun 2010 pemerintah Makassar dan masyarakat telah melakukan kegiatan penanaman mangrove di sepanjang pesisir Lantebung. Sehingga banyak anakan mangrove ditemukan di bagian bibir pantai (Rini *et al.*, 2018).

Jenis mangrove yang terdapat pada kawasan mangrove Lantebung sebanyak 7 jenis, terdiri dari 3 jenis mangrove sejati diantaranya *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, dan *Rhizophora mucronata* serta 4 jenis flora asosiasi mangrove diantaranya. *Acanthus ebracteatus* (Jeruju putih), *Sesuvium portulacastrum* (Gelang laut), *Acrostichum aureum* (Paku Laut) dan *Hibiscus tiliaceus* (Waru Laut) (Rini *et al.*, 2018). Selain yang ditemukan oleh Rini *et al.* (2018), terdapat juga spesies *Rhizophora apiculata* ditemukan oleh Bando *et al.* (2017).

Avicennia marina merupakan pohon yang tumbuh tegak atau menyebar (Belukar), ketinggian pohon mencapai 30 meter. Memiliki sistem perakaran horizontal yang rumit dan berbentuk pensil (berbentuk asparagus), akar nafas tegak dengan sejumlah lentisel. Bentuk daunnya elips, bulat memanjang, bulat telur terbalik. Ujungnya meruncing hingga membundar. Ukuran: 9 x 4,5 cm seperti trisula dengan bunga bergerombol muncul di ujung tandan, bau menyengat, nektar banyak. Permukaan buah berambut halus (seperti ada tepungnya) dan ujung buah agak tajam seperti paruh. Ukurannya sekitar 1,5x2,5 cm. Dari segi ekologi *Avicennia marina* merupakan tumbuhan pionir pada lahan pantai yang terlindung, memiliki kemampuan menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang-surut, bahkan di tempat asin sekalipun. Jenis ini merupakan salah satu jenis tumbuhan yang paling umum ditemukan di habitat pasang-surut. Akarnya sering membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul. Jenis ini dapat juga bergerombol membentuk suatu kelompok pada habitat tertentu. Berbuah sepanjang tahun, kadang-kadang bersifat vivipar. Buah membuka pada saat telah matang, melalui lapisan dorsal. Buah dapat juga terbuka karena dimakan semut atau setelah terjadi penyerapan air (Rini *et al.*, 2018).

Avicennia alba merupakan pohon yang memiliki akar nafas. Kulit kayu luar berwarna keabu-abuan atau gelap kecokelatan, beberapa ditumbuhi tonjolan kecil, sementara yang lain kadang-kadang memiliki permukaan yang halus. Permukaan daunnya halus, bagian atas hijau mengkilat sedangkan bawahnya pucat. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips dan ujungnya meruncing. Bunga seperti trisula dengan gerombolan bunga berwarna kuning hampir di sepanjang ruas tandan. Buah berbentuk kerucut berwarna hijau muda kekuningan dengan ukuran 4x2cm (Puspayanti *et al.* 2013).

Rhizophora mucronata memiliki perawakaan pohon yang tinggi dapat mencapai 20 m, kulit batang kasar, berwarna abu-abu kehitaman. Bentuk daunnya elip sampai bulat panjang, ukuran 10-16 cm, ujung meruncing dengan duri (*mucronatus*), permukaan bawah tulang daun berwarna kehijauan, berbintik hitam tidak merata. Buah yang berbentuk mirip jambu air, ukuran 2 - 2,3 cm, warna hijau kekuningan, hipokotil silindris berdiameter 2 - 2,5 cm, panjang dapat mencapai 90 cm, dengan permukaan berbintik-bintik, warna hijau kekuningan, Akar yang tunjang serta tanah berlumpur dalam dan sedikit berpasir (Rini *et al.*, 2018).

Rhizophora apiculata atau dikenal dengan beberapa nama seperti bakau minyak, bakau tandok, bakau akik, bakau puteh, bakau kacang, bakau leutik, akik, bangka minyak, donggo akit, jankar, abat, parai, mangi-mangi, slengkren, tinjang, wako. Pohon dengan ketinggian mencapai 30 m dengan diameter batang mencapai 50 cm. Memiliki perakaran yang khas hingga mencapai ketinggian 5 meter, dan kadang-kadang memiliki akar udara yang keluar dari cabang. Kulit kayu berwarna abu-abu tua dan berubah-ubah. Daunnya berkulit, warna hijau tua dengan hijau muda pada bagian tengah dan kemerahan di bagian bawah. Gagang daun panjangnya 17-35 mm dan warnanya kemerahan. Buah kasar berbentuk bulat memanjang hingga seperti buah pir, warna coklat, panjang 2-3,5 cm, berisi satu biji fertil. Tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dalam dan tergenang pada saat pasang normal. Tidak menyukai substrat yang lebih keras yang bercampur dengan pasir. Tingkat dominasi dapat mencapai 90% dari vegetasi yang tumbuh disuatu lokasi. Menyukai perairan pasang surut yang memiliki pengaruh air tawar yang kuat secara permanen (Bando *et al.*, 2017).

D. Peraturan Pengelolaan Mangrove

Peran pemerintah dalam hal ini yaitu, menghasilkan kebijakan tentang pengelolaan mangrove dan mengimplementasikan kebijakan yang telah mereka buat menyangkut pengelolaan mangrove tersebut. Pemerintah Indonesia memang telah memberikan perhatian pada pengelolaan mangrove, ini terbukti dengan beberapa aturan yang telah di buat menyangkut hal tersebut (Sonjaya, 2007).

Undang-undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Pasal 1 No. 1, Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil adalah suatu pengordinasian, perencanaan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil yang dilakukan oleh pemerintah dan pemerintah daerah, antarsektor, antara ekosistem darat dan laut, serta antara ilmu pengetahuan dan manajemen untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Pasal 1 No. 4, Sumber Daya Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil adalah sumber daya hayati, sumber daya nonhayati; sumber daya buatan, dan jasa-jasa lingkungan (sumber daya hayati meliputi ikan, terumbu karang, padang lamun, mangrove dan biota laut lain. Sumber daya nonhayati meliputi pasir, air laut, mineral dasar laut. Sumber daya buatan meliputi infrastruktur laut yang terkait dengan kelautan dan perikanan dan jasa-jasa lingkungan berupa keindahan alam, permukaan dasar laut tempat instalasi bawah air yang terkait dengan kelautan dan perikanan serta energi gelombang laut yang terdapat di Wilayah Pesisir) (Nawawi dkk, 2017). Pada poin ini pemerintah sadar betul bahwa pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil hanya dapat terwujud jika ada kerja sama antar pemerintah wilayah, antar sektor, antar ekosistem, keterlibatan ilmu pengetahuan dan manajemen. Pemerintah tidak bisa melakukannya sendiri, harus ada kolaborasi semua pihak dan tentu saja keterlibatan masyarakat yang berada di wilayah pengelolaan tersebut. Selanjutnya, Pasal 14 No. 1, Usulan penyusunan RSWP-3-K, RZWP-3-K, RPWP-3-K, dan RAPWP-3-K dilakukan oleh pemerintah daerah, masyarakat, dan dunia usaha. Rencana strategis, zonasi, pengelolaan dan aksi pengelolaan tidak hanya tanggung jawab pemerintah, tetapi melibatkan masyarakat dan dunia usaha. Masyarakat dilibatkan karena mereka yang berada di wilayah tersebut, yang paling terdampak akan apapun yang terjadi di wilayah tersebut. Dunia usaha perlu dilibatkan karena mereka bisa memberikan kontribusi bagi pemanfaatan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil sepanjang usaha tersebut dilakukan sebesar-besarnya untuk kepentingan bangsa Indonesia, terutama masyarakat setempat. Usaha ini harus terlebih dahulu mempunyai izin lokasi yang tidak bertentangan dengan rencana zonasi dengan mempertimbangkan kelestarian ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil, masyarakat, nelayan tradisional, kepentingan nasional, dan hak lintas damai bagi kapal asing, sebagaimana terurai dalam pasal 16 dan pasal 17 (Nawawi dkk, 2017).

Dikutip dari artikel Nawawi dkk (2017) tentang Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2012 Tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Peraturan Presiden ini dibuat dengan salah satu pertimbangannya bahwa ekosistem mangrove merupakan sumberdaya lahan basah wilayah pesisir, sistem

penyangga kehidupan, kekayaan alam yang nilainya sangat tinggi. Oleh karena itu, perlu upaya perlindungan, pelestarian, dan pemanfaatan secara lestari untuk kesejahteraan masyarakat. Soeroyo (1992) menguraikan manfaat mangrove dalam tiga bentuk yakni:

1. Manfaat / Fungsi Fisik:

- a. Menjaga agar garis pantai tetap stabil
- b. Melindungi pantai dan sungai dari bahaya erosi dan abrasi
- c. Menahan badai/angin kencang dari laut
- d. Menahan hasil proses penimbunan lumpur, sehingga memungkinkan terbentuknya lahan baru
- e. Menjadi wilayah penyangga, serta berfungsi menyaring air laut menjadi air daratan yang tawar
- f. Mengolah limbah beracun, penghasil O^2 dan penyerap CO^2 .

2. Manfaat / Fungsi Biologik:

- a. Menghasilkan bahan pelapukan yang menjadi sumber makanan penting bagi plankton, sehingga penting pula bagi keberlanjutan rantai makanan
- b. Tempat memijah dan berkembang biaknya ikan-ikan, kerang, kepiting, dan udang
- c. Tempat berlindung, bersarang, dan berkembangbiak dari burung dan satwa lain
- d. Sumber plasma nutfah dan sumber genetik
- e. Merupakan habitat alami bagi berbagai jenis biota

3. Manfaat / Fungsi Ekonomik:

- a. Penghasil kayu seperti kayu bakar, arang, dan bahan bangunan
- b. Penghasil bahan baku industri seperti kertas, tekstil, makanan, obat-obatan, kosmetik, dan lainnya
- c. Penghasil bibit ikan, nener, kerang, kepiting, bandeng melalui pola tambak *silvofishery*
- d. Tempat wisata, penelitian, dan pendidikan.

Dengan manfaat sebanyak ini, tidak mungkin pemerintah menutup mata jika terjadi *mismanage* atas mangrove, karena pemerintah salah satu tanda pemerintahan yang efektif adalah pemerintah yang responsive, mampu membaca dan menanggapi dengan cepat dan tepat setiap perkembangan yang terjadi di wilayahnya. Mangrove adalah kekayaan yang dimiliki oleh bangsa Indonesia, karenanya perlu diberikan perhatian yang khusus bagi penanganannya (Nawawi dkk, 2017). Nugroho (2012) menyatakan bahwa negara yang unggul seharusnya menghasilkan kebijakan-kebijakan unggul yang memperkuat negara dan pada saat yang bersamaan memperkuat rakyat, tidak salah satunya kuat, atau lemah. Kebijakan ini mendukung kuatnya rakyat dan negara secara bersamaan, kebijakan ini dimaksudkan untuk

mewujudkan pengelolaan ekosistem mangrove lestasi dan masyarakat sejahtera yang berkelanjutan berdasarkan sumber daya yang tersedia sebagai bagian integral dari sistem perencanaan pembangunan nasional. Pada kenyataannya di lapangan terdapat beberapa macam pengelolaan mangrove yang ada di Indonesia.

Salah satunya yang terdapat di Lantebung, Kelurahan Bira, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Lantebung merupakan wilayah yang berbatasan dengan pantai dan merupakan kawasan endemik mangrove. Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Tata Ruang menginginkan agar 20 persen dari wilayah kota adalah ruang terbuka hijau publik. Hal ini menjadi dasar bagi Pemerintah Kota Makassar untuk bekerja sama dengan pihak-pihak lain untuk mewujudkannya, salah satunya adalah dengan membuat kesepakatan dengan pihak Pertamina (yang kemudian bekerja sama dengan pihak *EcoNatural* sebagai pelaksana di lapangan). Ketiga pihak ini mewakili pemerintah, dunia usaha dan tentu saja lembaga swadaya masyarakat pemerhati mangrove. Sebenarnya sudah ada pihak, baik pemerintah maupun swasta yang berupaya untuk melestarikan mangrove di kawasan ini, namun belum banyak yang melibatkan masyarakat. Kegiatan tersebut hanya menjadi program yang sifatnya satu arah. Lantebung merupakan salah satu subjek pelaksanaan *Corporate Social Responsibility*-nya, mengingat salah satu kilang LNG-nya berada di wilayah ini. Awalnya Pertamina mencari tahu apa kebutuhan masyarakat, lalu memberikan bantuan, selesai sampai di situ. Beberapa waktu kemudian Pertamina berkonsultasi dengan pihak *EcoNatural* untuk mendapat gambaran bagaimana sebaiknya pengelolaan lingkungan dan ekosistem mangrove yang cocok untuk wilayah Lantebung. Pihak *EcoNatural* merespon hal ini dengan melakukan identifikasi kondisi di lapangan. Setelah informasi terkumpul maka pihak *EcoNatural* mengusulkan beberapa kegiatan yang cocok dilakukan di Lantebung yakni pengelolaan mangrove (mulai dari pembibitan hingga nantinya menjadi kawasan ekowisata), pengelolaan bank sampah, dan percontohan budidaya kepiting. Adapun yang membedakan *EcoNatural* dengan pihak lain selama ini yang berkegiatan di Lantebung adalah lembaga yang melibatkan para pemuda setempat, utamanya remaja masjid untuk menangani kegiatan-kegiatan di atas. Karena pihak *EcoNatural* beranggapan bahwa merekalah pemegang estafet pengelolaan mangrove di Lantebung. Mereka nantinya yang akan mengelola dan menikmati hasil dari penataan lingkungan dan pengembangan kawasan mangrove di wilayah mereka. Komunikasi antar organisasi pelaksana memang sangat dibutuhkan, komunikasi yang baik merupakan kunci keberhasilan suatu program. Pelibatan masyarakat setempat akan memberikan pengaruh yang baik bagi pelaksanaan program, selain dukungan moril, nantinya akan

menjamin keberlanjutan kegiatan ini, jika pihak inisiator tidak lagi berada di wilayah ini (Nawawi dkk, 2017).

Pemerintah Kota Makassar mempunyai beberapa misi salah satunya adalah merestorasi tata ruang kota menjadi kota nyaman berstandar dunia dengan program strategis di antaranya mengoptimalkan pemanfaatan dan pelestarian lingkungan hidup kota. Pemerintah Kota Makassar sangat mendorong keberadaan ruang terbuka hijau yang salah satu fungsinya sebagai paru-paru kota.

B. Parameter Lingkungan

1. Aspek Fisika

a. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dalam pemeliharaan ikan dan udang di tambak. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai batas tertentu yang dapat menekan kehidupan ikan bahkan kematian. Semakin tinggi suhu, semakin mempengaruhi kelarutan gas-gas dalam air, termasuk oksigen. Kisaran suhu yang optimal bagi kehidupan ikan dan udang di tambak adalah 25 - 30°C (Dede *et al.*, 2014).

Untuk mengatasi fluktuasi suhu tambak dapat dilakukan beberapa cara diantaranya: (1) memasukan air baru jika memungkinkan baik melalui sistem gravitasi maupun melalui sistem pompanisasi dan (2) menjalankan kincir. Kedua cara ini tujuannya berfungsi ganda selain menstabilkan suhu dan oksigen juga dapat menetralkan pH air dalam tambak. Penambahan air baru ke dalam tambak, baik secara gravitasi maupun sistem pompanisasi dengan pengoperasian kincir, selain mengatasi fluktuasi suhu, juga dapat mencegah terjadinya pelapisan (stratifikasi suhu) (Sambu, 2013).

b. Pasang Surut

Pasang surut adalah naik turunnya muka laut secara berulang dengan periode tertentu akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Pasang surut laut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi dan efek sentrifugal (Irawan *et al.*, 2018). Lokasi yang ideal untuk membangun pertambakan adalah daerah yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah. Hal ini diperlukan untuk memudahkan pengelolaan air, secara gravitasi untuk memenuhi kebutuhan ikan dan udang yang dipelihara di tambak. Para ahli menyepakati bahwa lokasi pertambakan yang ideal apabila daerah itu mempunyai fluktuasi pasang antara 1,5 - 2,5 m (Suparjo, 2008).

Dengan kondisi pasang seperti itu, pembuatan konstruksi tambak mudah dilakukan dari segi waktu, tenaga dan biaya yang relatif rendah. Selain itu pasang surut seperti di atas, memudahkan pengelolaan air secara gravitasi tanpa

menggunakan peralatan pompanisasi. Oleh karena itu, dalam mendesain suatu pertambakan, selisih parit keliling, dasar pintu, dan dasar saluran lebih tinggi dari surut terendah zero datum antara 10-15 cm secara berurutan. Artinya parit keliling lebih tinggi daripada dasar pintu dan dasar pintu lebih tinggi daripada dasar saluran dan dasar saluran lebih tinggi daripada surut terendah zero datum suatu pesisir, tujuannya agar tambak mudah diairi dan mudah dikeringkan apabila diperlukan (Nurdjana 2009).

2. Aspek Kimia

a. Salinitas

Salinitas dapat didefinisikan sebagai jumlah semua garam dalam air setelah semua karbonat diubah menjadi oksida-oksidanya, semua bromida dan ionida digantikan oleh klorida dan dinyatakan dalam satuan perseribu dengan notasi ppt atau ‰. Istilah lain yang erat hubungannya dengan salinitas adalah klarinitas, yakni jumlah semua garam klorida, bromida dan ionida, diukur seharga klorida. Salinitas membedakan jenis air tawar, air laut dan air payau dengan klasifikasi disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi Perbedaan Salinitas Jenis Air Tawar, Air Laut, Dan Air Payau

No.	Klasifikasi Perairan	Salinitas (‰)
1	Hyperhaline	> 40
2	Euhaline	30-40
3	Mixohaline	30-30.5
4	Polihaline	18-30
5	Mesohaline	5-18
6	Oligohaline	0.5-5
7	Limnetic (tawar)	< 0.5

Sumber: Sambu (2013)

Selanjutnya Sambu (2013) menyatakan bahwa setiap jenis ikan dan udang serta biota air lainnya mempunyai kisaran toleransi salinitas yang berbeda antara spesies satu dengan spesies lainnya, dan antara kelompok unsur dalam spesies yang sama. Kisaran salinitas ini untuk bandeng sangat lebar, karena itu bandeng dapat dipelihara di air tawar dan masih dapat dijumpai di tambak-tambak yang salinitasnya 20-30‰. Sedangkan udang windu menyukai salinitas yang lebih rendah dan dapat tumbuh pada salinitas mendekati tawar, walaupun juga dapat bertoleransi sampai pada salinitas 50‰ meskipun disepakati bahwa udang windu dapat tumbuh dengan baik pada kisaran salinitas 10-20‰.

Berdasarkan toleransinya terhadap salinitas ini, organisme perairan pada umumnya dapat digolongkan sebagai berikut: (1) stenohalin laut yaitu organisme yang kisaran toleransi salinitas sempit >30‰ dan, stenohalin tawar, yaitu organisme yang kisaran salinitas sempit <0,5‰. (2) eurihalin laut, organisme laut yang masih dapat hidup pada salinitas <3‰, dan eurihalin tawar, organisme tawar yang masih dapat

hidup pada salinitas $>8\text{‰}$. (3) estuaria asli yaitu organisme perairan payau yang menyukai kisaran salinitas antara 2-25‰. dan (4) migran yaitu organisme perairan karena alasan biologisnya melakukan migrasi dari laut ke perairan tawar atau sebaliknya. Dari laut ke air tawar organisme ini disebut anadromus organisme dari tawar ke laut disebut katadromus (Sambu. 2013).

Salinitas dapat diukur dengan beberapa cara diantaranya: salinometer, refraktometer dan titrasi di laboratorium. Pengetahuan tentang salinitas dan cara mengukurnya penting untuk diketahui bagi petani tambak. Pada saat penebaran benih di tambak salinitas asal benur dengan tambak sebaiknya tidak melebihi 3‰, oleh karena itu, apabila salinitas lebih dari 3‰ maka harus dilakukan aklimatisasi, untuk mencegah terjadinya kematian yang tinggi pada nener atau benur (Sambu. 2013).

b. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah suatu larutan yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai prekonsentrasi ion hidrogen dalam mol per liter pada suhu tertentu (Karangan *et al.*, 2019). pH air dipengaruhi tanahnya, sehingga pada tambak- tambak baru yang tanahnya masam, maka pH airnya pun rendah. Guncangan pH perairan dapat terjadi karena terbentuknya asam atau basa kuat, gas-gas dalam proses perombakan bahan organik, reduksi karbon anorganik, proses metabolisme perairan dan lain-lain. Ikan dan udang cukup sensitif terhadap perubahan pH, sehingga pada nilai pH tertentu udang dan ikan akan mengalami gangguan (Sambu, 2013).

Budidaya air payau guncangan pH tidak begitu mengkhawatirkan karena air laut mempunyai daya penyangga (*buffer*) yang cukup kuat. Oleh karena itu, air laut mempunyai pH yang hampir selalu sedikit di atas normal. Hasil pengukuran di Balai Budidaya Air Payau Jepara selama ini menunjukkan bahwa pH air tambak hampir selalu berkisar antara 7,5-8,5 pH sedikit di atas normal dan ini adalah optimal untuk ikan dan udang, mungkin karena selama pernapasannya ikan menghasilkan CO_2 sehingga dapat menurunkan pH di sekitar insangnya, dan ini akan segera dinetralkan oleh air yang ada di sekitarnya (Adiwidjaya dan Supito, 2019).

Menurut Pamungkas (2016) menyatakan bahwa perairan dengan nilai pH= 7 adalah netral, pH <7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH >7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa. Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan produktivitas suatu perairan. Setiap organisme membutuhkan pH yang optimum bagi kehidupannya. Suryanti *et al.* (2013) mengatakan bahwa batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi bergantung pada faktor fisika, kimia, dan biologi serta pH yang ideal bagi kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5 - 8,0.

c. pH Tanah dan Tekstur Tanah

pH tanah merupakan sifat kimia tanah yang penting bagi budidaya kepiting. pH tanah mempunyai sifat yang menggambarkan aktivitas ion hidrogen. Reaksi tanah dapat mempengaruhi proses kimia lainnya seperti ketersediaan unsur hara dan proses biologi dalam tanah (Agus, 2008). Tanah bekas lahan mangrove pH-nya rendah, dan tambak yang dibangun pada tanah sulfat masam mempunyai pH sangat rendah sehingga dapat menyebabkan kematian pada kultivan. (Boyd *et al.*, 2002).

pH tanah yang baik untuk budidaya kepiting berkisar antara 6,5 – 7,5 sedangkan pH asam (< 5 tidak dianjurkan untuk budidaya kepiting). William (2003) pH tanah yang dianjurkan untuk budidaya kepiting berkisar antara 5,5 – 7,5. Menurut Agus (2008), pH tanah $< 5,6$ sangat tidak baik untuk budidaya kepiting, sedangkan yang baik berkisar antara 7 – 7,6. demikian juga pH yang nilainya lebih 8,3 tidak dianjurkan untuk budidaya.

Sifat fisik tanah dapat diketahui dari teksturnya, karena tekstur tanah merupakan perbandingan relatif dari fraksi pasir, debu, dan liat atau sifat yang menunjukkan kehalusan dan kekasaran suatu tanah. Tekstur tanah yang sangat sesuai untuk budidaya adalah yang bertipe sedang dengan jenis tekstur lempung berpasir halus, atau lempung berdebu sampai pada yang bertipe halus dengan jenis tekstur liat berpasir atau liat berdebu. Sedangkan tanah yang bertipe kasar sangat tidak baik untuk budidaya (Agus, 2008).

Tekstur tanah ditentukan dengan analisis mekanis berdasarkan hukum stoke. Partikel tanah dilepaskan dari bahan perekatnya dengan proses dispersi secara kimia dan fisika hingga terdispersi menjadi tiga macam fraksi yaitu liat, debu, dan pasir. Fraksi pasir akan mengendap lebih dulu karena berukuran lebih besar kemudian disusul debu dan liat. Selanjutnya penentuan jumlah masing-masing fraksi dilakukan pengukuran dengan metode hidrometer. Hasilnya dimasukkan kedalam segitiga tekstur sehingga didapatkan nama tekstur suatu tanah (Agus, 2008). Tipe tanah yang baik untuk budidaya kepiting di tambak adalah (liat $>40\%$, lempung liat 50 –60%, lempung 7-27 %, pasir $< 12\%$). William (2003)

d. Oksigen Terlarut (DO)

Seperti pada organisme lainnya, ikan dan udang membutuhkan oksigen dalam pernapasannya, oksigen tersebut harus dalam bentuk terlarut dalam air, karena pada umumnya ikan dan udang tidak dapat mengambil oksigen langsung dari udara. Sumber utama oksigen dalam perairan adalah hasil difusi langsung dari udara, terbawa oleh air hujan dan hasil fotosintesis tanaman yang berhijau daun. Selebihnya kandungan oksigen dalam air pun dapat berkurang terutama untuk pernapasan organisme dalam air dan perombakan bahan organik. Kekurangan oksigen dapat

dialami oleh ikan akibat terhalangnya difusi dari udara pada saat terjadinya *blooming* plankton dan terbentuknya stratifikasi salinitas sesudah hujan lebat, dalam keadaan ini, pengadukan air tambak akan sangat menolong. Daya larut oksigen juga dipengaruhi oleh suhu dan salinitas. Semakin tinggi suhu dan salinitasnya semakin rendah daya larut oksigen dalam air (Patty, 2018).

Bila konsentrasi oksigen terlarut < 3 mg/l, maka nafsu makan kultivan akan berkurang dan tidak dapat berkembang dengan baik (Buwono, 1993). Pada saat kadar oksigen terlarut sebesar 2,1 mg/l pada suhu 30°C udang maupun kepiting menunjukkan gejala tidak normal dengan berenang di permukaan. William (2003) DO untuk kehidupan kepiting di tambak yang paling baik mencapai > 5 mg/l.

Menurut Ramelan (1994) kepiting bisa tumbuh dan berkembang dengan baik di lokasi budidaya dengan kadar oksigen terlarut < 4 mg/l, kepiting akan mengalami stress bila kadar oksigen terlarut dalam tambak < 3 mg/l. Hasil penelitian Wahyuni dan W. Ismail (1997) kepiting bakau membutuhkan oksigen terlarut dalam perairan sekurang-kurangnya 3 mg/l.

3. Aspek Biologi (Jenis dan Kerapatan Mangrove)

Ekosistem mangrove adalah ekosistem pantai yang disusun oleh berbagai jenis vegetasi yang mempunyai bentuk adaptasi biologis dan fisiologis secara spesifik terhadap kondisi lingkungan yang cukup bervariasi. Ekosistem mangrove umumnya didominasi oleh beberapa spesies mangrove sejati diantaranya *Rhizophora* sp., *Avicennia* sp., *Bruguiera* sp. dan *Sonneratia* sp. Spesies mangrove tersebut dapat tumbuh dengan baik pada ekosistem perairan dangkal, karena adanya bentuk perakaran yang dapat membantu untuk beradaptasi terhadap lingkungan perairan, baik dari pengaruh pasang surut maupun faktor-faktor lingkungan lainnya yang berpengaruh terhadap ekosistem mangrove seperti: suhu, salinitas, oksigen terlarut, sedimen, pH, arus dan gelombang (Saru, 2013).

Ekosistem mangrove bagi masyarakat pesisir dan berbagai jenis hewan pesisir dapat terlindungi dari berbagai kerusakan yang diakibatkan oleh erosi dan gelombang laut. Mangrove yang membentuk tegakan sebagai spesies dasar yang mengendalikan populasi dan dinamika ekosistem, termasuk aliran energi, nutrisi, hidrologi, jaring makanan dan keanekaragaman hayati. Ditinjau dari faktor ekologi, mangrove sebagai pendukung layanan ekosistem dalam melindungi banjir, pengolahan bahan gizi dan organik serta pengontrol sedimentasi (Polidoro *et al.*, 2010). Sedangkan organisme yang ada di dalam suatu ekosistem dapat dibagi berdasarkan tingkatan makanan, aliran energi dan hubungan proses interaksi antar individu (Joshi dan Ghose, 2014). Hubungan antar komponen organisme dalam suatu ekosistem sebagai rantai makanan

yang dapat memberikan keseimbangan atau suksesi suatu organisme yang akan berpengaruh terhadap ekosistem.

Kelimpahan kepiting bakau sangat dipengaruhi oleh kerapatan mangrove, di mana semakin tinggi kerapatan mangrove maka guguran daun mangrove yang jatuh juga akan semakin banyak dan keberadaan kepiting bakau semakin banyak, karena kerapatan mangrove akan mempengaruhi kerapatan mangrove jumlah bobot serasah yang dalam hal ini sebagai makanan alami dari kepiting bakau (Marina, 2017).

C. Minat Masyarakat

1. Pengertian Minat Masyarakat

Minat (*Interest*) berarti kecenderungan atau keinginan yang tinggi dan besar terhadap sesuatu (Moeliono, 1999). Menurut Mappiare (1997) pengertian terbagi dua yaitu secara etimologi dan secara istilah. Secara etimologi pengertian minat adalah perhatian, kecenderungan hati kepada suatu keinginan. Sedangkan menurut istilah ialah suatu perangkat mental yang terdiri dari suatu perasaan campuran dari perasaan, harapan, pendirian, prasangka, rasa takut atau kecenderungan-kecenderungan lain mengarahkan individu kepada suatu pilihan tertentu. Pendapat yang lain dari Djaramah (2011), pengertian minat adalah kecenderungan yang menetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa aktivitas. Seseorang yang berminat terhadap suatu aktivitas akan memperhatikan aktivitas itu secara konsisten dengan rasa senang. Dengan kata lain, minat adalah suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu hal atau aktifitas, tanpa ada yang menyuruh.

Pengertian Masyarakat adalah suatu kelompok manusia yang hidup secara bersama-sama di suatu wilayah di mana interaksi yang terjadi di dalamnya adalah antara individu-individu yang ada di kelompok tersebut. Minat masyarakat adalah suatu keinginan yang tumbuh dari dalam diri masyarakat terhadap sesuatu yang disenangi atau dibutuhkan (Sari, 2019).

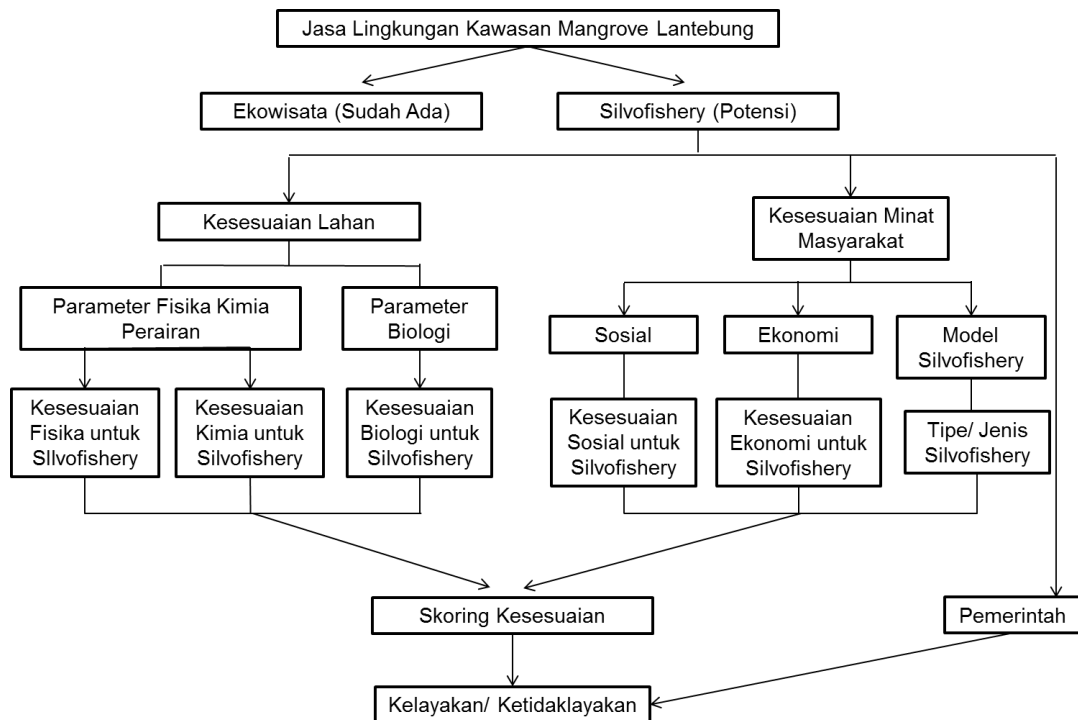
Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa minat masyarakat adalah suatu keinginan yang tinggi yang diwujudkan dalam perasaan senang, perhatian, konsentrasi, sadar, dan mempunyai kemauan terlibat dalam kegiatan sehingga mendorong kegiatan tersebut untuk berpartisipasi aktif.

2. Indikator Minat Masyarakat

Minat masyarakat merupakan keinginan yang tinggi untuk mendorong masyarakat berperan aktif dalam mengikuti suatu kegiatan. Minat masyarakat dapat berwujud perasaan senang memanfaatkan suatu barang dan jasa, memperhatikan usaha, berkonsentrasi dalam kegiatan yang diminati. Indikator untuk mengukur seberapa besar minat masyarakat ialah (Zulfanedhi, 2016):

- a. Perasaan senang.
- b. Perhatian pada kegiatan
- c. Konsentrasi pada kegiatan
- d. Kesadaran dalam kegiatan
- e. Kemauan dalam kegiatan
- f. Keterlibatan dalam kegiatan

D. Kerangka Pikir



Gambar 7. Kerangka Pikir

E. Hipotesis Awal

Adapun hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu:

1. Diduga lahan mangrove layak digunakan untuk dilakukan *silvofishery* ditinjau dari aspek biologi, fisika, dan kimia di Kawasan Mangrove Lantebung
2. Diduga model (bentuk) *silvofishery* yang dapat diterapkan di Kawasan Mangrove Lantebung adalah model budidaya tipe kurungan tancap
3. Diduga masyarakat berminat untuk mengembangkan *silvofishery* di Kawasan Mangrove Lantebung