

**ANALISIS BIOEKONOMI IKAN LAYANG DI PERAIRAN TELUK BONE PROVINSI  
SULAWESI SELATAN**

**TESIS**

**ARWITA IRAWATI**



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

**MAKASSAR**

**2021**

**ANALISIS BIOEKONOMI IKAN LAYANG DI PERAIRAN TELUK BONE PROVINSI  
SULAWESI SELATAN**

**Tesis**

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Master

Program Studi  
Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh:

**ARWITA IRAWATI**

Kepada

**PROGRAM MAGISTER ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

## TESIS

**ANALISIS BIOEKONOMI IKAN LAYANG DI PERAIRAN TELUK BONE  
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh:

**ARWITA IRAWATI**

Nomor Pokok L012191019

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian  
Studi Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas  
Hasanuddin  
Pada tanggal 10 Juni 2021,  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

Prof. Dr. Ir. Aris Baso, M.Si  
Ketua

Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc  
Anggota

Dekan Fakultas Ilmu Kelautan  
dan Perikanan Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi  
Ilmu Perikanan



Dr. Ir. St. Aisiah Farhum, M. Si.

Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M. Si.

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arwita Irawati  
Nomor Pokok : L012191019  
Program Studi : Ilmu Perikanan  
Jenjang : S2

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis saya berjudul

Analisis Bioekonomi Ikan Layang di Perairan Teluk Bone Provinsi Sulawesi Selatan  
Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang  
lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri.  
Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan  
Tesis ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juni 2021

Yang menyatakan

  
Arwita Irawati

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.*

*Alhamdulillah* rabbi Alamin. Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala berkah, rahmat dan karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “**Analisis Bioekonomi Ikan Layang di Perairan Teluk Bone Provinsi Sulawesi Selatan**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar magister pada program studi Ilmu Perikanan, Pascasarjana Unhas.

Awal hingga akhir menjalani kegiatan penelitian hingga penyusunan tesis tentu tak luput dari peranan berbagai pihak yang telah memberikan banyak bantuan, masukan, arahan maupun bimbingan yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Aris Baso, M.Si. selaku Ketua Komisi Penasihat dan Prof. Dr. Ir. Najamuddin M.Sc. sebagai anggota komisi penasihat atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, mulai dari penyusunan proposal hingga selesainya penulisan tesis ini.
2. Tim penilai/ penguji Dr. Hamzah S.Pi, M.Si., Ph.D, Dr. Sri Suro Adhawati, SE., M.Si dan Dr. Sitti Fakhriyyah, S.Pi., M.Si yang telah banyak memberikan masukan dan saran.
3. Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si. selaku ketua program studi Magister Ilmu Perikanan yang telah memberikan arahan.
4. Kedua orang tua penulis atas segala dukungan moril maupun materil selama ini kepada penulis.
5. Untuk saudaraku Muh. Arfah Mustari S.Pi, Marwa Arfiana terima kasih atas segala dukungan, motivasi dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis selama proses penyusunan tesis ini.
6. Untuk saudaraku Evi Angraeni S.Pi, M.Si, , Andi Ayu Siti Hartinah, S.E, dan Sri Wulandari terima kasih atas segala dukungan, motivasi dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis selama proses penyusunan tesis ini.



7. Teman-teman Program Studi Ilmu Perikanan angkatan 2019, dan seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis.
8. Teman-teman Glad14tor yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, dan semangat yang selama ini diberikan kepada penulis.
9. Untuk teman - temanku yang ada diluar sana, terima kasih atas segala bentuk dukungan, motivasi, semangat dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan hingga proses penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan tesis ini. Kritik dan saran penulis hargai demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang. Besar harapan penulis, semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan bernilai positif bagi semua pihak yang membaca. Terima Kasih.

Penulis,



Arwita Irawati

## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
HALAMAN SAMPUL	
ANALISIS BIOEKONOMI IKAN LAYANG DI PERAIRAN TELUK BONE PROVINSI SULAWESI SELATAN .....	i
ANALISIS BIOEKONOMI IKAN LAYANG DI PERAIRAN TELUK BONE PROVINSI SULAWESI SELATAN .....	ii
TESIS .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>B. Rumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>C. Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>D. Kegunaan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>A. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan</b> .....	<b>4</b>
<b>B. Ikan Layang</b> .....	<b>5</b>
<b>C. Model Biokonomi Dinamik</b> .....	<b>8</b>
1. <b>Aspek Biologi Model Bioekonomi Dinamik</b> .....	<b>10</b>
2. <b>Aspek Ekonomi Model Bioekonomi Dinamik</b> .....	<b>13</b>
<b>D. Kerangka Pemikiran</b> .....	<b>15</b>
<b>E. Definsi Variabel Operasional</b> .....	<b>15</b>
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
<b>A. Waktu dan Tempat</b> .....	<b>18</b>
<b>B. Jenis Penelitian</b> .....	<b>18</b>
<b>C. Metode Penelitian</b> .....	<b>18</b>
<b>D. Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	<b>18</b>
<b>E. Sumber Data</b> .....	<b>19</b>
<b>F. Teknik Pengambilan Data</b> .....	<b>19</b>
<b>G. Analisis Data</b> .....	<b>20</b>

1. Catch per Unit Effort (CPUE) .....	20
<b>2. Standarisasi alat tangkap .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Estimasi parameter Biologi .....</b>	<b>21</b>
4. Estimasi Parameter Ekonomi .....	21
<b>5. Analisis Bioekonomi Dinamik .....</b>	<b>22</b>
<b>6. Rente Ekonomi.....</b>	<b>24</b>
<b>IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
Kadaan Umum Lokasi Penelitian .....	25
1. Kota Palopo .....	25
2. Kabupaten Bone.....	31
3. Kabupaten Sinjai .....	33
<b>V. HASIL.....</b>	<b>37</b>
<b>A. Alat penangkapan Ikan Layang .....</b>	<b>37</b>
1. Purse Seine .....	37
2. Payang .....	40
3. Jaring Insang Hanyut .....	41
4. Bagan Perahu.....	42
<b>B. Upaya Penangkapan Ikan Layang.....</b>	<b>43</b>
<b>C. Catch Per Unit Effort (CPUE).....</b>	<b>45</b>
<b>D. Standarisasi Alat Tangkap.....</b>	<b>45</b>
<b>E. Estimasi Parameter Biologi .....</b>	<b>48</b>
<b>F. Estimasi Parameter Ekonomi .....</b>	<b>50</b>
<b>G. Analisis Bioekonomi Pemanfaatan Ikan Layang .....</b>	<b>52</b>
<b>VI. PEMBAHASAN .....</b>	<b>55</b>
A. Karakteristik Perairan Teluk Bone .....	55
<b>B. Standarisasi Alat Tangkap .....</b>	<b>55</b>
<b>C. Potensi Lestari (MSY).....</b>	<b>56</b>
<b>D. Dampak Aktivitas Nelayan .....</b>	<b>57</b>
<b>E. Estimasi Parameter Model Bioekonomi Dinamik .....</b>	<b>59</b>
<b>F. Analisis Bioekonomi Pemanfaatan Ikan Layang .....</b>	<b>62</b>
<b>VII . KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....</b>	<b>68</b>
<b>A. Kesimpulan.....</b>	<b>68</b>
<b>B. Rekomendasi.....</b>	<b>68</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1 Ikan Layang.....	6
Gambar 2 Kerangka Pemikiran Analisis Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Layang.....	15
Gambar 3 Diagram Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Palopo.....	25
Gambar 4 Diagram Piramida Penduduk Kota Palopo Pada Tahun 2020 .....	26
Gambar 5 Kapal Purse seine di TPI Lonrae Kabupaten Bone .....	37
Gambar 6 Grafik upaya penangkapan Ikan Layang .....	44
Gambar 7 Perkembangan CPUE Sumberdaya Ikan Layang di Perairan Teluk Bone, Provinsi Sulawesi Selatan.....	48
Gambar 8 Grafik keseimbangan Bioekonomi Ikan Layang di Perairan Teluk Bone .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Populasi dan Sampel Unit Usaha Penangkapan Ikan Layang .....	19
Tabel 2 Data Jumlah Alat Tangkap PPI Pontap .....	30
Tabel 3 Data Jumlah Armada Perikanan Kabupaten Bone.....	33
Tabel 4 Luas Wilayah Kabupaten Sinjai Menurut Kecamatan.....	34
Tabel 5 Armada Perikanan Kabupaten Sinjai .....	36
Tabel 6 Perkembangan Upaya Penangkapan Ikan Layang di Perairan Teluk Bone Berdasarkan Alat Tangkap Periode Tahun 2010 sampai dengan 2019.....	44
Tabel 7 Besaran atau nilai dari catch per unit effort (CPUE) menggambarkan atau mencerminkan tingkat produktivitas dari upaya penangkapan (effort). .....	45
Tabel 8 Standarisasi Alat Tangkap Ikan Layang di Perairan Teluk Bone Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010-2019 .....	46
Tabel 9 Effort standar Ikan Layang di Perairan Teluk Bone .....	47
Tabel 10 Tingkat produktivitas upaya penangkapan Ikan Layang .....	47
Tabel 11 Hasil Regresi Ikan Layang dengan Model Analisis CYP .....	49
Tabel 12 Hasil Estimasi Parameter Biologi Ikan Layang .....	49
Tabel 13 Analisis Usaha Ikan Layang di Perairan Teluk Bone Alat Tangkap Purse Seine ...	51
Tabel 14 Harga Riil Rata-Rata Ikan Layang Di Perairan Teluk Bone Provinsi Sulawesi Selatan (Rp/Kg).....	52
Tabel 15 Hasil Analisis Optimasi Bioekonomi Pemanfaatan Ikan Layang .....	53

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Peta Lokasi Penelitian .....	73
Lampiran 2 Hasil Regresi Data Ikan Layang di Perairan Teluk Bone.....	83
Lampiran 3 Data Produksi ikan layang .....	84
Lampiran 4 Pengolahan Data.....	84
Lampiran 5 Dokumentasi Aktivitas Nelayan.....	85
Lampiran 6 Biaya Tetap Usaha Penangkapan Ikan Layang Kota Palopo .....	90
Lampiran 7 Biaya Variabel Usaha Penangkapan Ikan Layang Kota Palopo .....	94
Lampiran 8 Biaya Tetap Usaha Penangkapan Ikan Layang Kabupaten Bone .....	98
Lampiran 9 Biaya Variabel Usaha Penangkapan Ikan Layang Kabupaten Bone .....	100
Lampiran 10 Biaya Tetap Usaha Penangkapan Ikan Layang di Kabupaten Sinjai.....	102
Lampiran 11 Biaya Variabel Usaha Penangkapan Ikan Layang di Kabupaten Sinjai .....	104
Lampiran 12 Analisis Usaha Penangkapan Ikan Layang di Kota Palopo .....	108
Lampiran 13 Analisis Usaha Penangkapan Ikan Layang Di Kabupaten Bone .....	109
Lampiran 14 Analisis Usaha Penangkapan Ikan Layang di Kabupaten Sinjai .....	110
Lampiran 15 kuisisioner Wawancara Nelayan.....	111

## ABSTRAK

**ARWITA IRAWATI**, *Analisis Bioekonomi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Di Perairan Teluk Bone Provinsi Sulawesi Selatan* (dibimbing oleh Aris Baso dan Najamuddin).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat produksi yang optimal dan upaya pemanfaatan Ikan Layang di Perairan Teluk Bone. Penelitian ini dilakukan sejak Juli hingga September 2021. Metode yang digunakan Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling* dengan jumlah usaha penangkapan ikan layang dengan alat tangkap purse seine di Kabupaten Bone 9 unit, Kota Palopo 12 unit dan Kabupaten Sinjai 10 unit.

. Analisis data yang digunakan adalah menstandarisasi alat tangkap, memperkirakan parameter biologis, parameter ekonomi, memperkirakan parameter bioekonomi dinamis dan membuat grafik analisis bioekonomi ikan Layang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umumnya tingkat pemanfaatan Ikan Layang dalam menggunakan alat penangkapan Ikan Layang memiliki nilai yang berfluktuasi. Kondisi nilai upaya penangkapan aktual pemanfaatan ikan layang di perairan teluk Bone telah belum melampaui rezim pengelolaan dengan nilai sebesar 62,506.41 unit sedangkan potensi lestari maksimum sustainable yield disarankan berjumlah sebesar 40,414.68 unit/tahun. Kondisi usaha Penangkapan Ikan Layang cukup menguntungkan dengan rata-rata penerimaan Rp. 2,20,158,000 per tahun. Kondisi sumberdaya Ikan Layang di Perairan Teluk Bone dengan pemanfaatan sumberdaya Ikan Layang di Perairan Teluk Bone belum terindikasi mengalami overfishing secara biologi dan secara ekonomi belum mengalami overfishing.

Kata kunci: Bioekonomi, Hasil Berkelanjutan Maksimum (MSY), Hasil Ekonomi Maksimum (MEY).

## ABSTRACT

**ARWITA IRAWATI**, *Bioeconomic Analysis Of Indian Scad (Decapterus Ruselli) In The Bone Bay Waters Of South Sulawesi* (supervised by **Aris Baso** and **Najamuddin**)

The purpose of this study is to analyze the optimal production rate and efforts to utilize Kite Fish in the Waters of Bone Bay. This research was held from July to September 2021. The method used in this study is the survey method. The sampling method used is purposive sampling method with the number of kite fish catching business with seine purse fishing equipment in Bone 9 units, Palopo City 12 units and Sinjai Regency 10 units.

Data analysis used is standardizing fishing gear, estimating biological parameters, economic parameters, estimating dynamic bi-oeconomic parameters and creating bioeconomic analysis charts of Layang fish. The results showed that generally the utilization rate of Kite Fish in using kite fishing tools has a fluctuating value. The actual condition of fishing efforts for kite fish utilization in the waters of Bone Bay has not exceeded the management regime with a value of 62,506.41 units while the maximum sustainable potential sustainable yield is recommended at 40,414.68 units/year. Kite Fishing business conditions are quite favorable with an average receipt of Rp. 2,20,158,000 per year. The condition of Kite Fish resources in the Waters of Bone Bay with the utilization of Kite Fish resources in the Waters of Bone Bay has not been indicated to be biologically overfishing and economically has not experienced overfishing.

*Keywords: Bioeconomics, Maximum Sustainable Yield (MSY), Maximum Economic Yield (MEY).*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan layang merupakan pemberi kontribusi terbesar dalam jumlah tangkapan ikan di Sulawesi Selatan. Ikan ini selain dikonsumsi oleh masyarakat, juga digunakan sebagai bahan umpan bagi perusahaan perikanan tuna maupun diekspor dalam keadaan beku. Lima tahun terakhir ini telah terjadi penurunan hasil tangkapan ikan layang di Sulawesi Selatan yang diakibatkan oleh peningkatan eksploitasi terhadap ikan tersebut (Umar et al., 2013).

Teluk Bone merupakan salah satu wilayah perairan yang memiliki potensi sumberdaya perikanan Layang di pesisir timur Provinsi Sulawesi Selatan. Menurut Jamal (2011) potensi lestari layang di Teluk Bone sebesar 15.782 ton pertahun. Dan berdasarkan proporsi ukuran ikan layak tangkap dengan mempertimbangkan ukuran Layang pertama kali matang gonad, jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan untuk teluk Bone sebesar 8.600 ton pertahun.

Menurut data Dinas Kelautan dan Perikanan Sul-Sel (2020), produksi Ikan Layang di Perairan Teluk Bone Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2010-2012 rata-rata 4.871,83 ton (mengalami peningkatan 2,1 persen pertahun) dengan nilai produksi rata-rata Rp 780,4 milyar pertahun. Pada tahun 2014, Kabupaten Sinjai merupakan daerah yang memproduksi ikan Layang tertinggi di kawasan tersebut (3.950,9 ton), kemudian Kabupaten Bone (1.855,3 ton) dan Kota Palopo (1.593,1 ton). Perikanan Ikan Layang di Teluk Bone menjadi hasil tangkapan utama bagi nelayan yang berdomisili tersebar di 8 kabupaten dan kota pesisir timur Provinsi Sulawesi Selatan, mulai dari yang paling selatan yaitu Kabupaten Sinjai dan sebagian perairan Kabupaten Bulukumba, kemudian Bone dan Wajo di bagian tengah, Luwu, Palopo, Luwu Utara dan Luwu Timur yang berada di bagian utara perairan Teluk Bone (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2020).

Perairan Teluk Bone Sulawesi Selatan merupakan salah satu penghasil ikan layang dominan (>50%) di Sulawesi Selatan (Statistik Perikanan, 2017). *Purse seine* merupakan alat dominan yang digunakan untuk menangkap ikan layang dan beberapa wilayah yang tertangkap di perairan teluk bone antara lain kabupaten Bone, kabupaten Sinjai dan Kota Palopo. Daerah potensi ikan layang ditangkap dengan menggunakan alat tangkap antara payang, dan pukot cincin (*purse seine*). Ikan layang yang tertangkap selain dikonsumsi oleh masyarakat, juga digunakan sebagai bahan umpan pada perusahaan perikanan tuna dan diekspor dalam keadaan beku. Tingginya kebutuhan akan ikan layang dapat semakin meningkatkan eksploitasi terhadap



sumberdaya ikan tersebut. Akibatnya, akan terjadi penurunan pertumbuhan populasi yang berlanjut dengan kepunahan (Sugiyono, 2015).

Beberapa permasalahan yang terjadi akibat pemanfaatan ikan layang (*Decapterus spp*) secara intensif adalah hasil tangkapan mengalami fluktuasi setiap tahunnya, waktu penangkapan semakin lama, daerah penangkapan semakin jauh dan nelayan tidak lagi memilih hasil tangkapannya, misalnya ikan layang yang masih ukuran kecil. Dasar dalam pengelolaan sumber daya adalah bagaimana memanfaatkan sumberdaya sehingga menghasilkan manfaat ekonomi yang tinggi bagi pelaku usaha, namun kelestariannya tetap terjaga (Fauzi dan Anna, 2010).

Pengkajian stok (*stock assessment*) merupakan solusi dari permasalahan yang terjadi. Dalam setiap studi ilmiah perikanan adalah untuk menentukan produktivitas suatu sumberdaya perikanan, pengaruh penangkapan terhadap sumberdaya serta dampak dari perubahan pola penangkapan. Pendugaan kelimpahan stok sangat penting untuk mengevaluasi ukuran unit-unit pengelolaan, dan untuk menduga laju eksploitasi yang disebabkan oleh penangkapan (Gulland, 1983).

Salah satu fungsi untuk menjawab permasalahan yang ada yaitu dengan pendekatan dari aspek biologi digunakan untuk mengevaluasi sumberdaya ikan namun tanpa mengabaikan aspek ekonominya. Sedangkan nelayan sebagai pelaku usaha dan pengguna sumber daya berorientasi pada prinsip ekonomi dengan mengutamakan keuntungan yang sebesar-besarnya tanpa memperhatikan kelestariannya. Untuk itu diperlukan analisis tingkat pemanfaatan Catch Per unit Effort (CPUE), penentuan Tingkat Potensi Lestari, Upaya Optimum, dan Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan layang, dimana informasi tersebut sangat dibutuhkan didalam pengelolaan perikanan secara berkelanjutan dengan melihat aspek biologi dan aspek ekonomi yang dikenal dengan kajian bioekonomi. (Sangaji, dkk. 2015). Penyebab lainnya juga bahwa fakta di lapangan menunjukkan bahwa nelayan sebagai pelaku usaha dan pengguna sumberdaya berorientasi pada prinsip ekonomi dengan mengutamakan keuntungan sebesar-besarnya untuk pemenuhan kebutuhan individu tanpa memperhatikan kelestarian ikan.

Dari permasalahan yang terjadi maka penelitian ini difokuskan pada kasus upaya penangkapan yang tinggi sehingga di indikasikan terjadi overfishing dan eksploitasi atau pengurangan ketersediaan stok ikan yang menyebabkan pengurangan sumberdaya ikan Layang di Perairan Teluk Bone. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat produksi yang optimal dan upaya pemanfaatan Ikan Layang di Perairan Teluk Bone.

## **B. Rumusan Masalah**

Untuk lebih mengarahkan penelitian, maka sebagai rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana potensi lestari sumberdaya ikan Layang di Perairan teluk Bone?
2. Bagaimana dampak aktifitas penangkapan ikan Layang terhadap pendapatan nelayan ?
3. Bagaimana kondisi sumberdaya perikanan ikan Layang berdasarkan aspek bioekonomi di perairan teluk Bone?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis potensi lestari sumberdaya Ikan Layang di Perairan teluk Bone.
2. Untuk menganalisis dampak aktifitas penangkapan ikan Layang terhadap pendapatan nelayan.
3. Untuk menganalisis kondisi sumberdaya perikanan ikan Layang berdasarkan aspek bioekonomi di perairan teluk Bone.

## **D. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Akademisi

Untuk para akademisi adalah sebagai tambahan informasi mengenai analisis pemanfaatan sumberdaya Ikan Layang melalui pendekatan Model Bioekonomi Penelitian ini juga dapat dijadikan literatur untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut pada kawasan pesisir.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan bahan masukan pengetahuan dalam pengembangan pembangunan perikanan yang berkelanjutan dan kelestarian sumberdaya ikan terkhusus pada Ikan Layang.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

Pengelolaan sumberdaya perikanan didefinisikan sebagai proses yang terpadu dari pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pengambilan keputusan, alokasi sumberdaya dan implementasi dengan penguatan regulasi dan undang-undang yang mengatur aktivitas perikanan agar dapat menjamin keberlanjutan produktivitas sumberdaya dan pencapaian tujuan perikanan lainnya (Garcia dan Chocrane, 2015).

Pengelolaan sumberdaya perikanan merupakan suatu upaya untuk mengantisipasi terjadinya masalah-masalah yang timbul oleh penerapan kebijakan *open access* terhadap permasalahan ekologi dan sosial ekonomi di wilayah pesisir dan laut. Upaya ini muncul sebagai respon terhadap masalah-masalah yang terjadi dari praktek *open access*, berupa sumberdaya hayati laut maupun konflik antar nelayan di wilayah perairan.

Pengelolaan perikanan meliputi banyak aspek termasuk dalam aspek sumberdaya ikan, habitat manusia serta berbagai faktor eksternal lainnya. Pengelolaan perikanan merupakan proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya, implementasi dan aturan-aturan main di bidang perikanan dalam rangka menjamin kelangsungan produktivitas sumber, dan pencapaian tujuan perikanan lainnya (Satria, 2011).

Pengelolaan perikanan memerlukan keberanian para pengelola mengambil beberapa keputusan. Namun demikian, sejumlah prinsip dasar dapat diidentifikasi yang selanjutnya dapat memusatkan perhatian pada langkah awal bagi pengelolaan perikanan yang efektif.

Prinsip-prinsip pengelolaan perikanan sebagai berikut :

1. Stok dan komunitas ikan terbatas dan produksi secara biologi mempengaruhi potensi lestari suatu perikanan.
2. a. Produksi biologi dari suatu stok merupakan fungsi dari ukuran stok.  
b. fungsi dari lingkungan, yang juga dipengaruhi oleh perubahan alamiah atau perubahan lingkungan yang bersifat antropogenik.
3. Kebutuhan konsumsi ikan secara fundamental menimbulkan konflik dengan berbagai upaya dalam menjaga kelestarian sumberdaya.
4. Dalam perikanan multispecies dimana deskripsi mencakup seluruh perikanan, tidaklah mungkin untuk memaksimalkan atau mengoptimalkan tangkapan dari semua perikanan secara simultan.

5. Ketidakpastian menyertai pengelolaan perikanan menghambat pembuat keputusan untuk dapat memperoleh informasi yang memadai. Semakin besar ketidakpastian harus semakin konservatif pendekatan yang dilakukan.
6. Ketergantungan jangka pendek masyarakat atas suatu perikanan akan menentukan prioritas tujuan sosial dan/ atau ekonomi dalam kaitannya dengan pemanfaatan berkelanjutan.
7. Perasaan memiliki dari mereka yang mempunyai akses (individu, komunitas atau kelompok) sangat kondusif untuk menjaga perikanan yang bertanggung jawab.
8. Partisipasi sungguh-sungguh dalam proses pengelolaan oleh pengguna yang menerima informasi dengan baik adalah konsisten dengan prinsip demokrasi, selain memfasilitasi identifikasi sistem pengelolaan yang dapat diterima dan mendorong kepatuhan terhadap hukum dan perundang-undangan.

Dalam menjaga sifat terintegrasinya ekosistem perikanan berbagai prinsip tersebut tidak dapat diperlakukan secara terpisah mempertimbangan pengelolaan yang baik karena implikasi dan konsekuensi mereka saling tumpang-tindih, komplementer dan membaur satu terhadap yang lain yang membuat pengelolaan perikanan demikian diperlukan menantang (Widodo dan Suadi, 2006).

Pengelolaan perikanan selama ini cenderung mengarah pada pola yang tidak berkelanjutan. Aktivitas penangkapan sumberdaya ikan yang dilakukan oleh sebagian besar nelayan lebih ditekankan pada kepentingan jangka pendek dengan tingkat manfaat dan tidak terlalu besar dibandingkan dengan nilai jangka panjang. Nelayan umumnya berlomba untuk menangkap ikan lebih banyak dan memperoleh manfaat yang lebih besar, sehingga menstimulasi adanya upaya peningkatan teknologi penangkapan. Selanjutnya disisi lain jumlah nelayan yang menangkap ikan semakin banyak, sehingga menimbulkan persaingan dalam mendapatkan hasil tangkapan (Syaifullah, 2015).

## **B. Ikan Layang**

Ikan layang (*Decapterus russelli* sp.) merupakan salah satu ikan pelagis penting di Indonesia dan hidup bergerombol dengan spesies lain, seperti lemuru (*Sardinella sirm*), tembang, (*Sardinella fimbriata*, *S. perforate*), kembung (*Rastrelliger kanagurta*, *R. brachysoma*), selar (*Caranx* sp.) dan ekor kuning (*Caesio* sp.). Terdapat dua spesies ikan layang yang mendominasi di laut Jawa, yaitu layang (*Decapterus ruselli*) dan layang deles (*D. macrosoma*) (Widodo 1988). Ikan layang hidup di perairan lepas pantai dengan kadar garam tinggi, pemakan plankton, berukuran rata-rata 20-25 cm, dan dapat mencapai panjang 30 cm (Direktorat Jendral Perikanan 1979).



Gambar 1 Ikan Layang

Klasifikasi ikan layang menurut Saanin (1968) adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Pisces

Subkelas : Teleostei

Ordo : Percomorphi

Subordo : Percoidea

Famili : Carangidae

Genus : *Decapterus*

Spesies : *Decapterus macrosoma, ruselli*

Ikan layang memiliki warna biru kehijauan, hijau pupus pada bagian atas tubuh, dan putih perak pada bagian bawah. Sirip-siripnya berwarna abu-abu kekuningan atau kuning pucat. Terdapat satu bintik hitam pada tepian atau penutup insang (Direktorat Jendral Perikanan 1979). Selain itu, ikan ini memiliki tanda khusus yaitu sebuah *finlet* yang terdapat di belakang sirip punggung dan sirip dubur, mempunyai bentuk yang bulat memanjang, dan pada bagian belakang garis sisi (*lateral line*) terdapat sisik-sisik berlendir (*lateral scute*) (Weber dan Beaufort 1931 in Genisa 1998).

Ikan Layang hidup di perairan lepas dengan kadar garam tinggi, bersifat stenohaline dengan variasi salinitas 31-32 permil (Nontji, 1987). Ikan layang akan melakukan migrasi jika terjadi perubahan salinitas dan suhu. Habitat ikan layang yaitu di perairan pelagis tropis dan subtropis. Populasi ikan ini terdapat di samudera Atlantik bagian utara hingga ke Cape Cod dan Brazillia. Di wilayah Indo-Pasifik, ikan ini tersebar antara Jepang hingga Christmas Island (Genisa 1998).

Nontji (1987) menyatakan di perairan Indonesia terdapat 5 jenis ikan layang, yaitu *Decapterus russelli*, *D. macrosoma*, *D. lajang*, *D. curroides*, *D. maruadsi*. Dari kelima jenis tersebut, hanya *D. russelli* yang mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia. *D. lajang* dan *D. macrosoma* tersebar di perairan tertentu. *D. lajang* senang hidup di perairan dangkal seperti laut Jawa, sedangkan *D. macrosoma* di perairan laut dalam seperti Selat Bali, Laut Banda, Selat Makassar, dan Sangihe. *D. kurroides* tergolong ikan yang agak langka, antara lain di Selat Bali, Labuan, dan Pelabuhan Ratu. *D. maruadsi* termasuk ikan layang berukuran besar, hidup di laut seperti Laut Banda.

Deskripsi ikan layang biasa (*Decapterus russelli*), badan memanjang, agak gepeng. Dua sirip punggung. Sirip punggung pertama berjari-jari keras 9 (1 meniarap + 8 biasa), sirip punggung kedua berjari – jari keras 1 dan 30 – 32 lemah. Sirip dubur berjari-jari keras 2 (lepas) dan 1 bergabung dengan 22 – 27 jari sirip lemah. Baik di belakang sirip punggung kedua dan dubur terdapat 1 jari-jari sirip tambahan ( finlet ) termasuk pemakan plankton, diatomeae, chaetognatha, copepoda, udang udangan, larva-larva ikan, juga telur-telur ikan teri (*Stolephorus sp.*). Hidup di perairan lepas pantai, kadar garam tinggi membentuk gerombolan besar. Dapat mencapai panjang 30 Cm, umumnya 20 – 25 cm. Warna: biru kehijauan, hijau pupus bagian atas, putih perak bagian bawah. Sirip Gambar 2 : Ikan Layang Biasa (*Decapterus russelli*) 16 siripnya abu-abu kekuningan atau kuning pucat. Satu totol hitam terdapat pada tepian atas penutup insang (Ditjen Perikanan, 1998).

Deskripsi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) badan memanjang seperti cerutu. Bentuk badan sepiantas seperti tongkol, Sirip punggung pertama berjari keras 8, sirip punggung kedua berjari-jari keras 1 dan 32 – 35 lemah. Sirip dubur terdiri 2 jari-jari keras (lepas), 1 jari-jari keras bergandeng dengan 26 – 30 jari lemah. Dibelakang sirip punggung kedua dan dubur terdapat 1 jari-jari sirip tambahan. Terdapat 25 – 30 sisik duri pada garis sisinya. Dapat mencapai panjang 40 cm, umumnya 25 cm. Warna : biru kehijauan bagian atas, putih perak bagian bawah. Sirip siripnya kuning pucat atau kuning kotor. Suatu totol hitam terdapat pada bagian atas penutup insang dan pangkal sirip dada (Ditjen Perikanan, 1998).

*Decapterus macrosoma* yang sering disebut layang deles memiliki tinggi tubuh sekitar 4,8 – 5,5; kepala 4; mata 4; moncong tiga kali kepala; rahang atas tidak mencapai lengkung mata terdepan. Ikan layang ini memiliki sirip-sirip berwarna merah jambu/ kekuning-kuningan. Tubuh ikan ini pada bagian atas berwarna kehijau-hijauan dan bagian bawah putih serta terdapat totol hitam di bagian belakang tutup insangnya (Weber dan Beaufort, 1931 dalam Genisa, 1998).



### C. Model Biokonomi Dinamik

Istilah bioekonomi perikanan berasal dari tiga kata biologi, ekonomi dan perikanan. Biologi dapat diartikan sebagai ilmu mengenai kehidupan makhluk hayati, termasuk sumberdaya ikan. Sedangkan ekonomi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku individu dan masyarakat dalam menentukan pilihan untuk menggunakan sumberdaya-sumberdaya yang langka dalam upaya peningkatan kualitas hidupnya. Bidang perikanan termasuk bidang yang paling banyak menggunakan ilmu bioekonomi. Kompleksitas sumberdaya perikanan menyebabkan perlunya pengembangan model yang diperlukan sebagai pendekatan dalam pembuatan kebijakan, termasuk dengan menggunakan pendekatan bioekonomi. Dalam teori ekonomi perikanan yang didasarkan pada sifat dasar biologis populasi ikan ditujukan untuk memahami perilaku ekonomi dari industri penangkapan ikan (Anderson, 1986). Adapun menurut Clark (1985) pendekatan bioekonomi adalah pendekatan yang memadukan kekuatan ekonomi yang mempengaruhi industri penangkapan dan faktor biologi yang menentukan produksi dan supply dari sumberdaya ikan.

Model bioekonomi merupakan perpaduan orientasi antara model-model biologi (MSY) dengan model-model ekonomi (MEY). Model ini dikembangkan mengingat model-model biologi yang selama ini digunakan tidak sejalan dengan keinginan para pelaku eksplotasi sumberdaya perikanan yang cenderung berorientasi pada keuntungan atau ekonomi (Sampson, 1990; Pascoe, *et al.*, 1999, Seijo *et al.*, 1998; dalam Najamuddin, 2014).

#### Model Optimasi Dinamik

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya disuatu perairan, konsep yang harus dikembangkan adalah konsep pengelolaan/kepemilikan tunggal dimana stok ikan diwilayah perairan tertentu dianggap modal oleh pemilik tunggal. Pemilik tunggal dapat diwakili oleh pemerintah daerah atau instansi lainnya. Tujuan yang ingin dicapai oleh pemilik tunggal adalah memaksimalkan nilai sekarang (*present value*) dari keuntungan bersih kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan sepanjang waktu. Untuk mencapai tujuan tersebut, dikembangkan model bioekonomi dinamik (Clark (1990) dan Seijo *et al.* (1998).

Tingkat optimal perusahaan sumber daya perikanan dicapai pada saat nilai sekarang penerimaan bersih (NPV) menacapai maksimum (Clark, 1990; Dahuri 1993). Maksimalisasi nilai sekarang penerimaan bersih dari usaha penangkapan ikan dinyatakan dalam fungsi objektif berikut.

$$\text{Max PV} = \int (X, X, t) dt$$

$$\Pi (X, X, t) = (p - c(X)) (F(X) - X) \lambda(t) ; \lambda(t) = e^{-\delta t}$$

$$\delta = \text{suku bunga}$$

p = price

c = biaya produksi

$$F(X) = rX \left(1 - \frac{x}{K}\right) \frac{dF}{dX} = r - \frac{2rX}{K}$$

$$X = F(X) - Y$$

Y = volume produksi

Memaksimalkan keuntungan ekonomi dengan dibatasi oleh pertumbuhan berlanjut (MSY) akan memperoleh biomassa optimal,  $X^*$ .

Clark (1985) menyatakan bahwa, pengelolaan sumberdaya ikan dengan pendekatan statik yang telah banyak digunakan untuk memahami sumberdaya ikan dalam kurun waktu yang cukup lama memiliki beberapa kelemahan mendasar yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pemahaman realitas sumberdaya ikan yang dinamis. Faktor mendasar dari kelemahan pendekatan statik itu sendiri yang tidak memasukkan faktor waktu didalamnya. Hal ini lebih disebabkan karena sumberdaya ikan memerlukan waktu untuk memulihkan diri dan tumbuh dalam kondisi perairan tertentu maupun terhadap kondisi eksternal yang terjadi disekitarnya. Oleh karena itu diperlukan pendekatan yang mampu secara tepat menangkap perubahan-perubahan yang terjadi pada parameter-parameter biologi

Clarke *et al.* (1992) mengembangkan model statistik bioekonomi dengan pendekatan dan pengembangan rumus model Fox (1970) dan Schnute (1977), secara sistematis ditulis sebagai berikut :

$$\ln(U_{t+1}) = \frac{2r}{(2+r)} \ln(q, K) - \frac{(2-r)}{(2+r)} \ln(U_t) - \frac{q}{(2+r)} (E_t + E_{t+1})$$

Selanjutnya, tiga konstanta ( $\beta_0 + \beta_1 \ln(U_t) + \beta_2 (E_t + E_{t+1})$ )

Dimana :

$U_{t+1}$  = CPUE pada waktu t+1

$U_t$  = CPUE pada waktu t

$E_t$  = Effort pada waktu t

$E_{t+1}$  = Effort pada waktu t+1

$\beta_0$  = koefisien intercept hasil regresi

$\beta_1$  = koefisien X variabel 1 hasil regresi

$\beta_2$  = koefisien X variabel 2 hasil regresi

Keuntungan yang tinggi dalam konsep ini sebenarnya akan memberikan berbagai peluang yang lebih baik untuk memenuhi beberapa kepentingan yang mendesak, misalnya pendapatan yang lebih baik bagi nelayan, ikan yang lebih murah, atau pendapatan yang lebih banyak bagi pemerintah atau paling tidak dapat mengurangi subsidi perikanan. Keuntungan seperti inilah yang menjadi dasar

pertimbangan untuk memilih rent atau *net economic yield* sebagai nilai yang harus dimaksimumkan untuk tujuan pengelolaan.

Kelemahan yang paling menonjol dari penggunaan *net economic yield* sebagai tujuan pengelolaan ialah bahwa model ini tergantung pada harga ikan yang tertangkap serta satuan biaya penangkapan yang bervariasi dari tahun ke tahun, dari negara ke negara. Oleh karena itu *economic yield* tidak memberikan nilai pasti yang tetap untuk tujuan suatu pengelolaan (Widodo dan Suadi, 2010)

### 1. Aspek Biologi Model Bioekonomi Dinamik

Hubungan antara biologi perikanan dan aspek ekonomi tidaklah bersifat simetris. Di satu sisi kebenaran biologi bersifat independen terhadap ekonomi. Artinya kita bisa menganalisis aspek biologi suatu stok ikan tanpa pertimbangan ekonomi sekali pun. Namun tidak demikian sebaliknya. Aspek ekonomi dari eksploitasi stok ikan sangat tergantung pada karakteristik biologi dari stok ikan itu sendiri. Kombinasi analisis kedua aspek ini secara simultan kemudian dikenal sebagai analisis bioekonomi perikanan. Analisis biologi secara umum menyangkut aspek proses produksi alamiah (*natural production*) dan juga aspek kondisi lingkungan perairan. Karakteristik dari analisis biologi perikanan ini kemudian menjadi masukan bagi analisis ekonomi yang ditunjukkan dengan kotak dengan garis penuh yang menunjukkan dependensi pada aspek biologi. Dari sisi aspek ekonomi sendiri tiga faktor yang umumnya mempengaruhi analisis ekonomi adalah aspek pasar (harga, biaya, suku bunga, dan sebagainya) serta aspek non pasar (nilai-nilai instrinsik non konsumtif), aspek preferensi konsumen dan produsen yang terlibat dalam kegiatan perikanan (akan menentukan perilaku permintaan dan penawaran), dan yang ketiga adalah aspek aktivitas ekonomi (Fauzi Akhmad, 2010).

Dalam bentuk paling sederhana, pertumbuhan suatu populasi dapat digambarkan dalam bentuk *percent growth rate* atau laju pertumbuhan persentase. Jika stok ikan pada periode  $t$  kita notasikan  $x_t$  dan stok ikan pada periode berikutnya ditulis sebagai  $x_{t+1}$ , maka *percent growth rate* dapat ditulis menjadi (Fauzi Akhmad, 2010) :

$$\frac{\Delta x}{x} = \frac{x_{t+1} - x_t}{x_t} \quad (2.1)$$

Jika persentasi pertumbuhan ini diasumsikan konstan sebesar  $r$ , maka persamaan di atas dapat ditulis menjadi :

$$\frac{x_{t+1} - x_t}{x_t} = r \quad (2.2)$$

$$x_{t+1} = (1 + r)x_t \quad (2.3)$$

Persamaan (4.3) analog dengan persamaan *compounding* pada model finansial dimana aset pada periode  $t + 1$  setara dengan aset periode sebelumnya ditambah dengan suku bunga yang diperoleh dikalikan dengan aset awal. Analog ini cukup beralasan karena dalam konteks bioekonomi perikanan, stok ikan diperlakukan sebagai aset ekonomi seperti halnya aset finansial. Jika perbedaan waktu di atas ditulis secara umum dalam bentuk  $\Delta t$  (bukan interval satu periode), maka persamaan (4.3) dapat ditulis dalam bentuk :

$$\frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{x(t)} = r \cdot \Delta t \quad (2.4)$$

Dengan penyerderhanaan aljabar, persamaan di atas kemudian dapat ditulis menjadi:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = rx(t) \quad (2.5)$$

Jika perubahan waktu  $\Delta t$  menjadi sangat kecil, maka persamaan *differential* yakni persamaan yang menggambarkan fungsi penurunan terhadap  $x$  ini adalah

$$\frac{dx}{dt} = rx(t) \quad (2.6)$$

Solusi dari persamaan di atas akan menghasilkan besaran stok ikan pada periode  $t$  atau  $x(t)$  sebesar  $x(t) = x_0 e^{rt}$  dimana  $x_0$  adalah stok pada periode awal.

Persamaan pertumbuhan diatas adalah persamaan pertumbuhan generik yang secara umum digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan populasi dalam bentuknya yang paling sederhana. Dalam konteks biologi perikanan, meski banyak sekali model-model biologi yang menggambarkan karakteristik biologi dari stok ikan, untuk kepentingan analisis ekonomi perikanan dan pertimbangan kemudahan dalam pemahaman, maka aspek biologi stok ikan didekati melalui model pertumbuhan yang bersifat *density dependent*. Pertumbuhan ikan yang bersifat *density dependent* diartikan bahwa pertumbuhan populasi dalam setiap periode bervariasi terhadap ukuran populasi pada periode awal. Dengan demikian stok ikan pada periode  $t + 1$  diasumsikan ditentukan oleh pertumbuhan pada periode  $t$  atau ditulis  $F(x_t)$  dan stok ikan pada periode  $t$  yakni  $x_t$ . Secara matematis dapat ditulis menjadi:

$$x_{t+1} = F(x_t) + x_t \quad (2.7)$$

Dengan kata lain laju pertumbuhan ikan pada periode  $t + 1$  dan  $t$  dapat ditulis menjadi :

$$F(x) = x_{t+1} - x_t \quad (2.8)$$

Atau jika ditulis dalam bentuk persamaan kontinyu, persamaan (2.8) dapat ditulis menjadi :

$$\frac{dx}{dt} = F(x) \quad (2.9)$$

Persamaan (2.9) disebut sebagai persamaan logistik umum (*generalized logistic*) (Clark dalam Fauzi Akhmad 2010) dan fungsi  $F(x)$  sering juga disebut sebagai *lumped parameter model* karena mengasumsikan bahwa mortalitas, natalitas, rekrutmen, dan berbagai parameter biofisik lainnya disatukan dalam satu fungsi pertumbuhan (*lumped*). Ada berbagai kemungkinan yang bisa menggambarkan bentuk pertumbuhan sebagaimana dijabarkan pada persamaan (2.9) dan salah satunya adalah apa yang disebut sebagai *net propotional rowth rate* (NPGR) atau laju pertumbuhan proporsial bersih alamiah (kelahiran – kematian) yang tidak lain adalah persamaan pertumbuhan (2.6), sehingga persamaan (2.6) dapat ditulis dalam bentuk lain menjadi :

$$\frac{dx}{dt} = rx = F(x) \quad (2.10)$$

Sebagaimana disebutkan di atas, solusi dari persamaan (2.10) misalnya akan menghasilkan  $x(t) = x_0 e^{rt}$  dimana stok ikan pada periode  $t$  atau  $x(t)$  akan tumbuh secara eksponensial pula jika nilai  $r > 0$  dan akan menurun secara eksponensial pula jika  $r < 0$ . Kondisi ini tentu saja tidak realistis karena faktor lingkungan. Dengan mempertimbangkan aspek lingkungan seperti ruang, ketersediaan makanan, penyakit dan sebagainya bisa membatasi pertumbuhan ikan dan maka akan lebih realistis jika mengasumsikan pertumbuhan ikan akan dibatasi oleh lingkungan. Jika mengasumsikan bahwa pertumbuhan ikan dibatasi oleh lingkungan dan nilai  $r$  ini kemudian tergantung dari bagaimana stok bervariasi atau  $r = r(x)$  maka persamaan (2.10) kemudian di tulis menjadi

$$\frac{dx}{dt} = r(x)x \quad (2.11)$$

Jika  $r(x)$  kemudian merupakan fungsi yang menurun terhadap  $x$  atau

$$r(x) = \frac{F(x)}{x}$$

(2.12)

maka pertumbuhan logistik ini dikenal dengan istilah *pure compensation* (kompensasi murni). Salah satu bentuk  $r(x)$  yang menggambarkan fungsi penurunan terhadap  $x$  ini adalah

$$r(x) = r - rx / K \quad (2.13)$$

dimana  $K$  adalah kapasitas daya dukung lingkungan atau titik kejenuhan. Dengan menggunakan persamaan (2.13) ini, persamaan (2.11) kemudian menjadi (Fauzi Akhmad, 2010) :

$$\frac{dx}{dt} = r(x) (1 - x) / K \quad (2.14)$$

Dalam aspek biologi perikanan model bioekonomi dinamik standarisasi alat tangkap juga di perlukan di karenakan dapat mengetahui tingkat produksi secara actual setelah memperhitungkan nilainya.

### **Standarisasi alat tangkap**

Standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan upaya yang berbeda, sehingga dapat diasumsikan bahwa upaya penangkapan suatu jenis alat tangkap sama dengan alat tangkap standar.

## **2. Aspek Ekonomi Model Bioekonomi Dinamik**

### **Input ekonomi (Fishing effort) dan fungsi produksi perikanan**

Salah satu dasar pertimbangan dalam pengendalian sektor perikanan atau sektor lainnya adalah pertimbangan ekonomi. Pertimbangan ini meliputi pendapatan nelayan, penggunaan sumber daya ikan yang optimal dan redistribusi pendapatan antar nelayan serta memperoleh keuntungan yang besar (Lawson 1984 dalam Najamuddin, 2014).

Ekstraksi sumberdaya ikan merupakan aktivitas ekonomi yang menggunakan input seperti tenaga kerja, kapal, mesin, bahan bakar dan sebagainya. Komponen input ini tentu saja harus dibeli melalui pasar input sehingga ada komponen biaya yang harus dikeluarkan. Selain itu nelayan diasumsikan sebagai agen ekonomi yang bersifat rasional dengan tujuan ekonomi memaksimalkan manfaat yang diperoleh dari sumberdaya alam.

Proses transformasi input, sumberdaya ikan dan manfaat ekonomi yang dihasilkan ini harus dilakukan melalui proses produksi oleh manusia ini tentu saja akan sangat mengubah perilaku dan dinamika sumberdaya ikan. Dan disinilah kemudian aspek pengelolaan sumberdaya ikan sangat diperlukan karena jika stok dalam kondisi



*pristine* (alamiah) dimana tidak ada gangguan manusia sama sekali untuk menangkap ikan maka tentu saja tidak diperlukan intervensi pengelolaan.

Produksi melibatkan berbagai komponen “input” yang digunakan nelayan untuk melakukan penangkapan ikan. Untuk menghindari kompleksitas pengukuran penggunaan input, dalam literatur ekonomi perikanan, keseluruhan jenis input tersebut diukur dalam satu unit yang disebut sebagai upaya atau “effort”.

Dalam perspektif ekonomi dikenal upaya nominal dengan simbol  $E$  yang diartikan sebagai jumlah unit alat tangkap yang distandarisasi yang secara aktif digunakan untuk menangkap ikan pada satu periode tertentu (Clark dalam Fauzi Akhmad, 2010).

Ada pula definisi *effort* yang sering disimbolkan dengan  $F$  yakni *instataneous fishing mortality* (kematian akibat penangkapan seketika) yang diartikan sebagai proporsi stok biomassa total ( $x$ ) yang diambil oleh alat tangkap per satuan waktu atau

$$F = \frac{C_{total}}{x} \quad (2.15)$$

Dengan memahami unit input di atas (*effort*) maka fungsi produksi perikanan dalam bentuknya yang paling sederhana bisa ditulis sebagai  $h = f(E)$  atau secara eksplisit bisa berbentuk:

$$h = E^{1/2} \quad (2.16)$$

Fungsi produksi yang umum digunakan adalah dengan mengasumsikan bahwa produksi per unit upaya atau *catch* per unit *effort* ( $h/E$ ) bersifat proporsional terhadap tingkat stok (biomas). Dengan kata lain

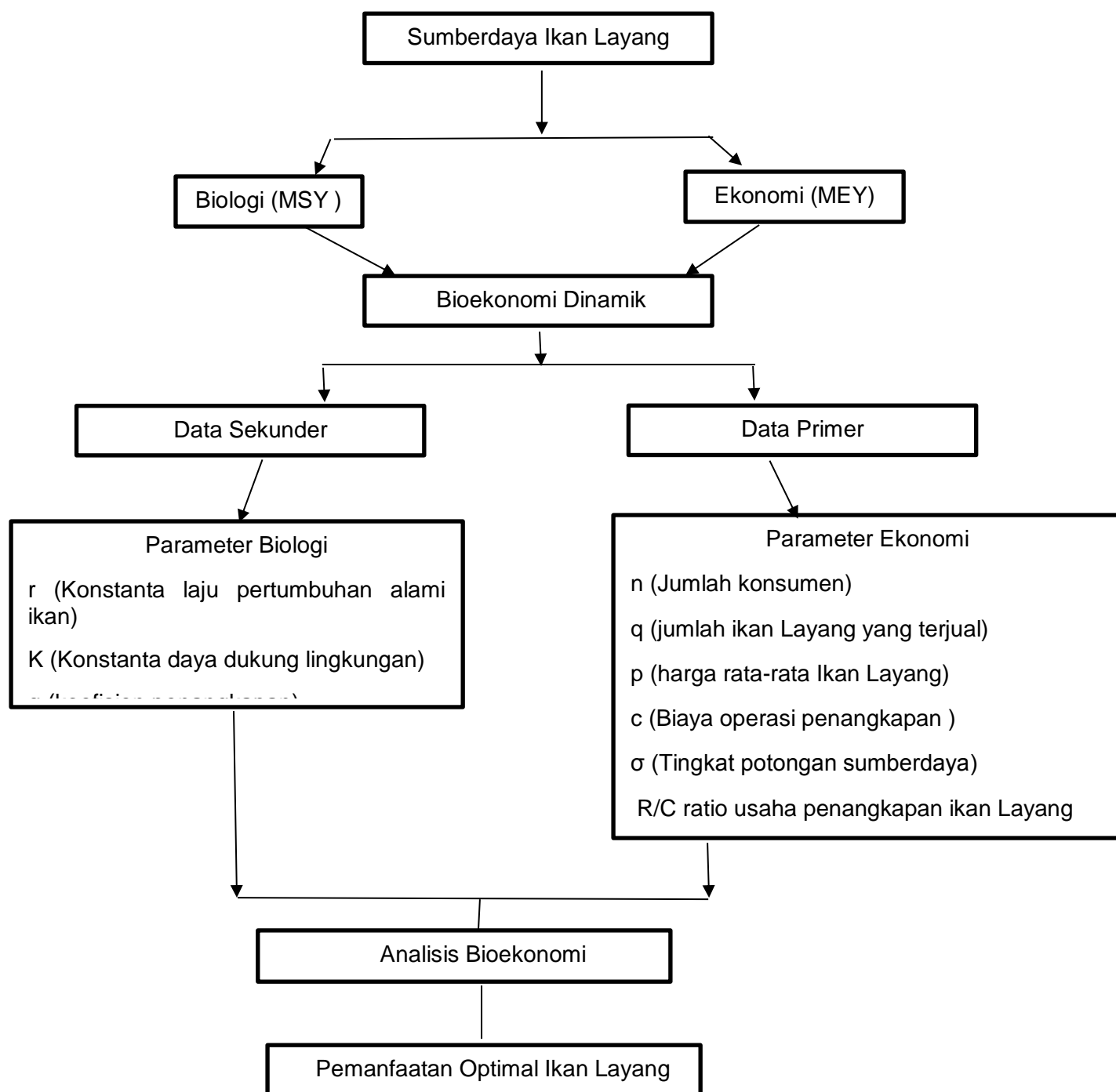
$$(h/E) = qx \quad (2.17)$$

Dimana  $q$  adalah konstanta dan sering disebut koefisien kemampuan tangkap. Sehingga fungsi produksi perikanan bisa ditulis secara sederhana menjadi :

$$h = qx E \quad (2.18)$$

Standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan upaya yang berbeda, sehingga dapat diasumsikan bahwa upaya penangkapan suatu jenis alat tangkap sama dengan alat tangkap standar.

#### D. Kerangka Pemikiran



Gambar 2 Kerangka Pemikiran Analisis Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Layang

#### E. Definsi Variabel Operasional

- 1) Produksi atau output adalah nilai Ikan Layang yang ditangkap dan satuan pengukuran yang digunakan adalah Rupiah dan Kg.
- 2) Ikan layang adalah semua jenis ikan layang yang tertangkap dilokasi penelitian, yaitu *Decapterus ruselli*, *D. lajang*

- 3) Nilai produksi adalah berat produksi unit penangkapan ikan tertentu dikalikan dengan harga per satuan berat pada tingkat harga produsen.
- 4) Penangkapan ikan adalah kegiatan menangkap atau mengumpulkan ikan atau binatang air lainnya secara bebas dan bukan milik perorangan.
- 5) Perahu/kapal adalah yang digunakan dalam operasi penangkapan ikan.
- 6) Bagan perahu adalah alat penangkap ikan yang terdiri dari perahu, bangunan rangka bagan di atas perahu berbentuk empat persegi panjang, di bawah rangka bagan tersebut dipasang dengan jarring dengan mesh size 0,5 cm. Dalam pengoperasiannya, jarring diturunkan sampai kedalaman tertentu, kemudian lampu dinyalakan di atas permukaan air untuk mengkonsentrasikan ikan, selanjutnya dilakukan pengangkatan jarring.
- 7) Purse seine adalah alat yang terbuat dari jaring berbentuk empat persegi panjang, pada bagian bawah jaring dilengkapi dengan cincin dan tali kolor. Dioperasikan melingkari gerombolan ikan, setelah terlingkar dilakukan penarikan tarik kolor sehingga bagian bawah jaring tertutup dan ikan-ikan tidak dapat meloloskan diri.
- 8) Musim biasa adalah musim penangkapan ikan dimana jumlah ikan yang tertangkap sedang atau sekitar rata-rata tahunan.
- 9) Musim puncak adalah musim penangkapan ikan dimana jumlah ikan yang tertangkap melebihi rata-rata dalam satu tahun.
- 10) Musim paceklik adalah musim penangkapan ikan dimana jumlah ikan yang tertangkap lebih kecil dari rata-rata tahunan.
- 11) Bioekonomi adalah pendekatan ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya ikan.
- 12) CPUE (*catch per unit of effort*) adalah hasil tangkapan per unit upaya penangkapan.
- 13) MSY adalah hasil tangkapan maksimum yang lestari.
- 14) MEY adalah keuntungan yang maksimum dalam usaha penangkapan.
- 15) Effort adalah upaya penangkapan optimal pada kondisi lestari.
- 16)  $E_{MSY}$  adalah upaya penangkapan optimal pada saat tangkapan lestari.
- 17)  $E_{MEY}$  adalah upaya penangkapan optimal pada saat keuntungan maksimum.
- 18) OA adalah pemanfaatan sumberdaya ikan secara bebas, tidak ada larangan bagi pengguna sumberdaya untuk ikut memanfaatkan dan meningkatkan jumlah kapal atau upaya penangkapan.
- 19) Daerah penangkapan ikan adalah suatu daerah di laut, tempat dilakukannya kegiatan operasi penangkapan ikan, dinyatakan dalam koordinat lintang dan jujur.

- 20) Rente ekonomi adalah keuntungan dari usaha penangkapan ikan. Istilah rente dipakai karena ikan merupakan sumber daya alam yang tidak dimiliki secara perseorangan, melainkan milik bersama.
- 21) Sustainable (berkelanjutan) adalah kondisi dimana aktivitas eksploitasi ikan layang yang telah dilakukan sekarang dapat berlangsung sepanjang masa. Kondisi keberlanjutan ditinjau dari aspek biologi, teknologi, social, ekonomi dan ramah lingkungan.
- 22) Tingkat pencapaian optimal adalah perbandingan antara kondisi riil di lapangan dengan kondisi hasil perhitungan potensi bioekonomi. Tingkat pencapaian yang diamati meliputi upaya penangkapan, CPUE, biaya rata-rata hasil tangkapan.
- 23) Trip adalah rangkaian kegiatan operasional penangkapan ikan yang dihitung sejak kapal meninggalkan pelabuhan sampai kembali lagi ke pelabuhan untuk mendaratkan hasil tangkapannya.
- 24) Unit penangkapan ikan adalah kesatuan teknis dalam operasi penangkapan ikan yang terdiri dari perahu atau kapal, alat penangkap ikan dan tenaga kerja.