

**PENDEKATAN SURPLUS PRODUKSI MODEL (SPM) PADA IKAN
LAYANG(*Decapterus spp*) YANG DI DARATKAN DI PERAIRAN UTARA
JAWA TIMUR**

SKRIPSI

OLEH:

SITI YULIANTI

125080201111049



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**PENDEKATAN SURPLUS PRODUKSI MODEL (SPM) PADA IKAN
LAYANG (*Decapterus* spp) YANG DI DARATKAN DI PERAIRAN UTARA JAWA
TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

OLEH:

SITI YULIANTI

125080201111049



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

**PENDEKATAN SURPLUS PRODUKSI MODEL (SPM) PADA IKAN LAYANG
(*Decapterus spp*) YANG DI DARATKAN DI PERAIRAN UTARA JAWA TIMUR**

OLEH:

**SITI YULIANTI
125080201111049**

Dosen Pembimbing I

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**




(Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si)

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)

NIP. 19610909 198602 1 001

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal: 04 APR 2019

Tanggal: 04 APR 2019



**Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK**



(Dr. Eng Abu Bakar Sambah, S.PI, MT)

NIP. 19780717200 502 1 004

Tanggal: 04 APR 2019



Judul : PENDEKATAN SURPLUS PRODUKSI MODEL (SPM)
PADA IKAN LAYANG (*Decapterus*) YANG
DIDARATKAN DI PERAIRAN UTARA JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : SITI YULIANTI

NIM : 125080201111049

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

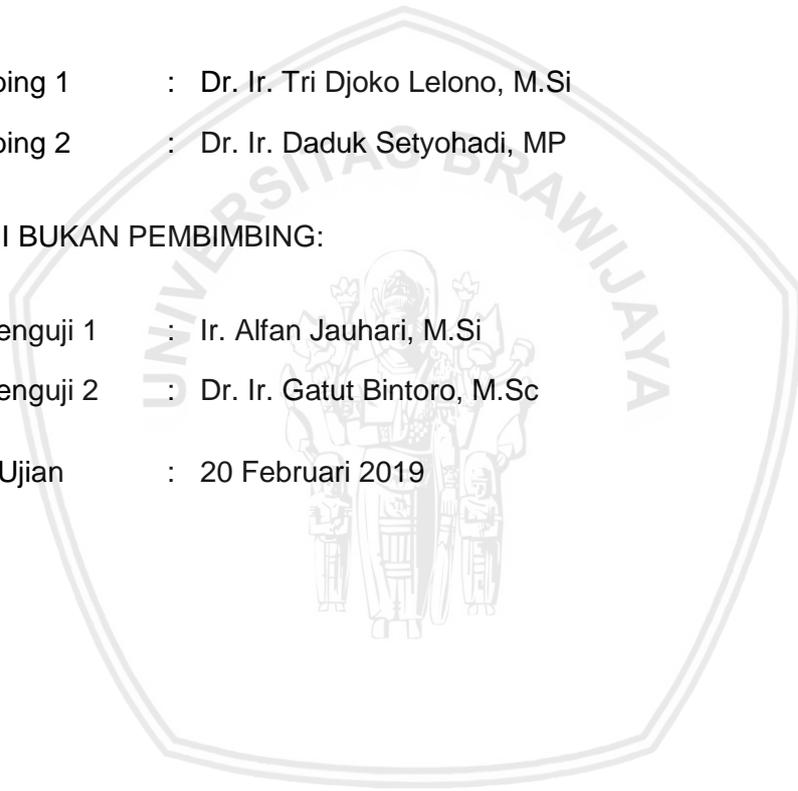
Pembimbing 2 : Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Ir. Alfian Jauhari, M.Si

Dosen Penguji 2 : Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

Tanggal Ujian : 20 Februari 2019



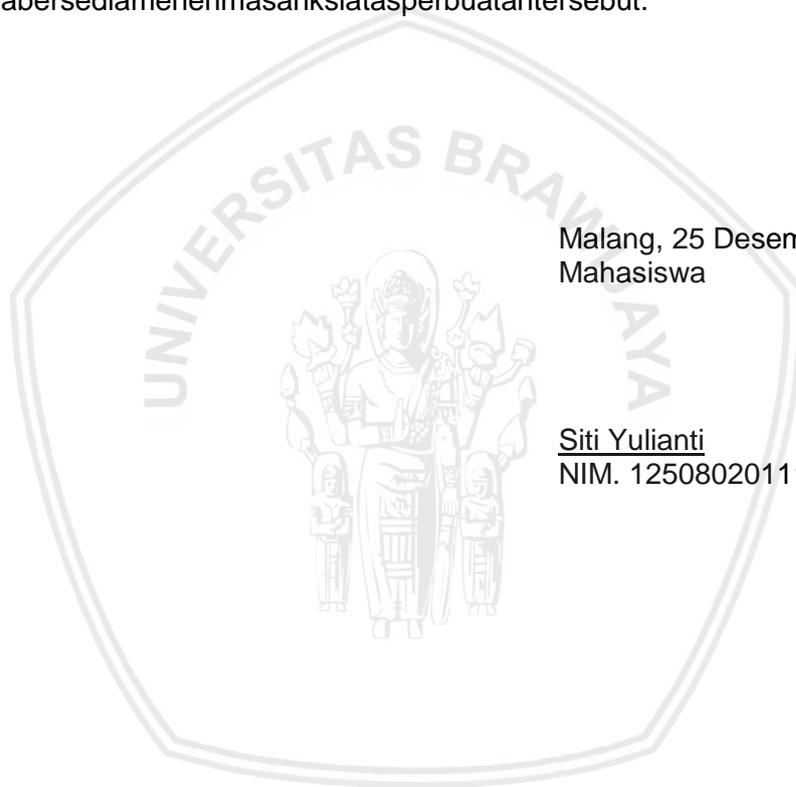
PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Laporan Skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 25 Desember 2018
Mahasiswa

Siti Yulianti
NIM. 125080201111049



UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Pujian Syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dan rahmat-

Nyasehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dukungan dan dari beberapa pihak,

dengan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan waktu dalam penyelesaian Laporan Skripsi.
2. Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT selaku ketua Jurusan dan Bapak Sunardi ST, MT selaku ketua Program Studi.
3. Kedua orang tua saya Drs. Muslim dan Dra. Faridah. Juga adiknya M. Lutfi Indrawan yang senantiasa memberikan kasih sayang, semangat serta doasehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
4. Semua pihak yang terlibat dalam pengambilan data di Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur
5. Shella, Hafiyah, Maya, Oktagelia, Fifit, Alief, Siska, Mega dan semua anggota The gank atas segala semangat, dukungan, nasehat, dorongan serta waktunya yang sudah mau di repotkan yang bagi penulis sangat berarti.
6. Dessy, Arjhi, Anggi, Intan, Dita, Nissa, Elvan, Vhyra, Ady, Wulan, Deni, Reny, yang selalu memberikan motivasi dan semangat yang luar biasa kepada penulis sehingga penulis dapat bertahap menyelesaikan Laporan Skripsi ini.

7. Teman-teman SAILOR PSP 2012 yang telah memberikan dukungandankelancaran yang diberikansertasemuapihak yang tidak dapat penulis sebutkansatupersatu.

Malang, Desember 2018

Penulis



RINGKASAN

SITI YULIANTI. Pendekatan Surplus Produksi Model (SPM) Pada Ikan Layang (*Decapterus spp*) Yang Di Daratkan di Perairan Utara Jawa Tmur (di bawah bimbingan **Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.SidanDr. Ir. Daduk setyohadi, MP)**

Ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan sumberdaya ikan pelagis kecil paling dominan yang didaratkan di Perairan Utara Jawa Timur. Permintaan pasar yang tinggi terhadap ikan layang ini menyebabkan kegiatan penangkapan yang cenderung tidak terkendali. Produksi hasil tangkapan ikan layang yang didaratkan di Perairan Utara Jawa Timur rata-rata mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis hasil tangkapan, tingkat pemanfaatan dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan untuk mengontrol tingkat eksploitasi dan menciptakan kegiatan operasi penangkapan yang efektif agar pemanfaatan sumberdaya ikan layang dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi hasil tangkapan lestari sumberdaya ikan layang, mengetahui tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan layang, mengetahui jumlah hasil tangkapan ikan layang yang diperbolehkan yang didaratkan di Perairan Utara Jawa Timur.

Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder berupa data hasil tangkapan, alat tangkap dan trip penangkapan tahunan ikan layang dari tahun 1990 – 2017 yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif sedangkan metode analisis data menggunakan metode standarisasi alat tangkap, CPUE dan surplus produksi (Schaefer 1954, FOX 1970, Walter Hilborn) untuk mengetahui tangkapan potensi lestari (MSY) dan analisis tingkat pemanfaatan ikan layang.

Berdasarkan hasil analisis dengan model surplus produksi Schaefer diperoleh hasil tangkapan lestari (Y_{msy}) sebesar 19.683,01 kg/ tahun dengan fishing effort optimum sebanyak 516 trip/ tahun. Jumlah tangkapan yang diperbolehkan yaitu sebesar 15.745 kg/ tahun. Rata-rata tingkat pemanfaatan ikan layang pada tahun 1990 – 2017 menunjukkan angka 113% (*over exploited*). Musim-musim yang baik untuk menangkap ikan layang yang didaratkan di Perairan Utara Jawa Timur adalah pada bulan September – Januari dimana musim puncaknya terjadi pada bulan Oktober (201%). Musim sedang penangkapan ikan layang diduga terjadi pada bulan Februari dan bulan Mei – Agustus. Sedangkan musim – musim paceklik penangkapan ikan layang terjadi pada bulan Maret – April dimana titik terendahnya terjadi pada bulan April (37%).

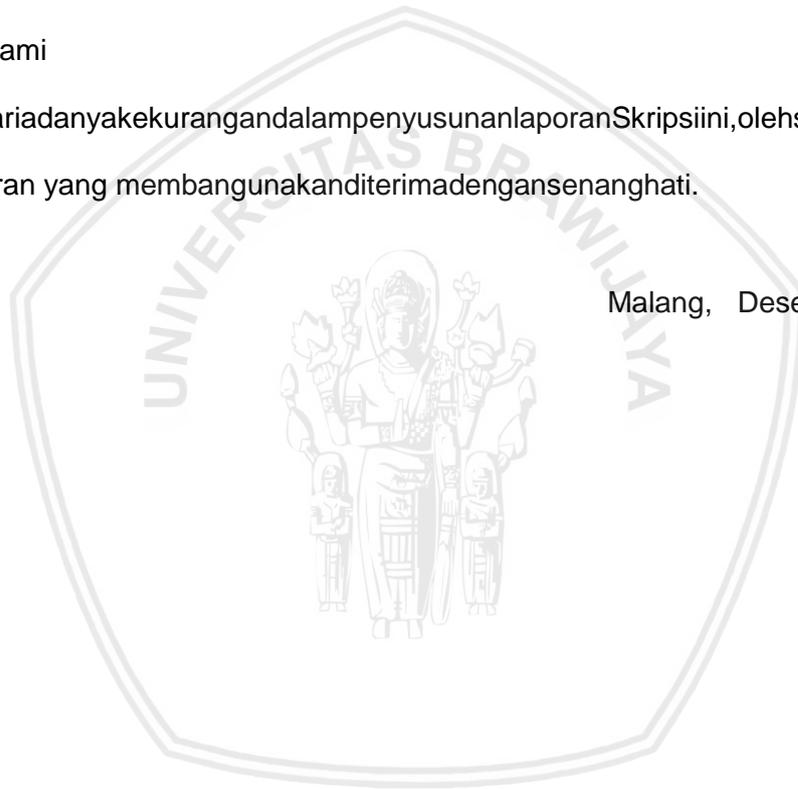
KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta Hidayah Nyasehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul “Pendekatan Surplus Produksi Model (SPM) Pada Ikan Layang (*Decapterus spp*) Yang Di Daratkan Di Perairan Utara Jawa Timur” ini. Proposal Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk melaksanakan penelitian di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur.

Kami menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan laporan Skripsi ini, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati.

Malang, Desember 2018

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
IDENTITAS TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1 PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Maksud dan Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Kegunaan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tempat dan waktu Pelaksanaan.....	Error! Bookmark not defined.
2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Deskripsi Umum Ikan Layang (<i>Decapterus spp</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Layang (<i>Decapterus spp</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Habitat dan Daerah Penyebaran Ikan Layang ...	Error! Bookmark not defined.
2.2 Alat Penangkapan Ikan Layang	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pendugaan Stok.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Standarisasi Alat Tangkap.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Metode Surplus Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Metode Schaefer(1954)	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Metode Fox(1970)	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB)..	Error! Bookmark not defined.

2.6	Potensi Cadangan Lestari Metode Walter dan Hilborn(1976).....	Error! Bookmark not defined.
2.7	Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Ikan	Error! Bookmark not defined.
3	METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3	Jenis Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Data Sekunder.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Metode Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan (CPUE).	Error! Bookmark not defined.
3.5	Standarisasi Alat Tangkap.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Metode Surplus Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Model Schaefer	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Fox	Error! Bookmark not defined.
3.6.3	Walter Hilborn.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan.....	Error! Bookmark not defined.
3.8	Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.....	Error! Bookmark not defined.
3.9	Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4	PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Tangkapan Ikan Layang (<i>Decapterus spp</i>) di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Upaya Penangkapan Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 - 2017	Error! Bookmark not defined.
4.3	Standarisasi Alat Tangkap.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hubungan Upaya Penangkapan dengan Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan (<i>Catch per Unit Effort / CpUE</i>).	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pendugaan Potensi Lestari (MSY).....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Analisis Model Schaefer	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Analisis Model FOX	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Pendugaan Cadangan Biomassa Lestari.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.4	Potensi Lestari Ikan Layang.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Layang	Error! Bookmark not defined.

5 KESIMPULAN DAN SARAN **Error! Bookmark not defined.**
5.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**
5.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR PUSTAKA..... **Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

TabelHalaman

1. Rancangan pelaksanaan skripsi **Error! Bookmark not defined.**
2. Perbandingan analisis Schaefer, fox, WH1 dan WH2 **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

GambarHalaman

1. Ikan Layang biasa (*Decapterus Russellii*) **Error! Bookmark not defined.**
2. Ikan Layang Deles (*Decapterus Macrosoma*) ... **Error! Bookmark not defined.**
3. Ikan Layang Ekor Merah (*Decapterus Curroides*) **Error! Bookmark not defined.**
4. Ikan Layang Biru (*Decapterus Macarellus*) **Error! Bookmark not defined.**
5. Peta Persebaran Ikan Layang di Perairan Indonesia **Error! Bookmark not defined.**
6. Produksi Tahunan Hasil tangkapan (catch) Ikan Layang Tahun 1990-2017 di Perairan Utara Jawa Timur **Error! Bookmark not defined.**
7. Perkembangan Upaya Penangkapan Tahun 1999 – 2017..... **Error! Bookmark not defined.**
8. Hubungan Effort dengan CPUE Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017 **Error! Bookmark not defined.**
9. Hubungan Catch dan Effort Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017 **Error! Bookmark not defined.**
10. Hubungan Catch dan Effort Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017 Menggunakan Model FOX..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Produksi (ton) perikanan laut menurut kategori alat tangkap di 13 (Ka/Ko) di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990-2017	Error! Bookmark not defined.
2. Data Jumlah Hasil Tangkapan Menurut Kategori Alat Tangkap di 13 (Ka/Ko) di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990-2017..	Error! Bookmark not defined.
3. Data Hasil Produksi Ikan Layang di (Ka/Ko) di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990-2017	Error! Bookmark not defined.
4. Upaya pengangkapan alat tangkap Payang, Purse Seine, Jaring Insang Hanyut, Jaring Insang Tetap dan Trammel Net di perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990-2017	Error! Bookmark not defined.
5. Data Hasil analisis upaya penangkapan (Effort) di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 - 2017	Error! Bookmark not defined.
6. Hasil analisis model Schaefer 1954	Error! Bookmark not defined.
7. Hasil analisis regresi dengan menggunakan model Schaefer 1954	Error! Bookmark not defined.
8. Hasil analisis model Fox 1970	Error! Bookmark not defined.
9. Hasil analisis regresi menggunakan model Fox 1970	Error! Bookmark not defined.
10. Hasil analisis menggunakan model Walter-Hilborn cara satu	Error! Bookmark not defined.
11. Hasil regresi Walter Hilborn cara satu	Error! Bookmark not defined.
12. Hasil analisis menggunakan model Walter-Hilborn cara dua	Error! Bookmark not defined.
13. Hasil analisis regresi menggunakan model Walter-Hilborn cara dua	Error! Bookmark not defined.





1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumberdaya hayati adalah sumberdaya yang dapat diperbarui. Salah satunya adalah sumberdaya perikanan. Secara alami sumberdaya perikanan dapat pulih. Tetapi jika dieksploitasi terus menerus tanpa pengelolaan maka, kemampuan pulih sumberdaya perikanan tidak seimbang dengan laju eksploitasi. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya stok ikan, menurunnya hasil tangkapan pertrip yang akan berimbas pada menurunnya keuntungan nelayan. Bahkan jika terus menerus di eksploitasi dapat menyebabkan punahnya sumberdaya ikan. Oleh karena itu pengelolaan perikanan merupakan hal penting dalam menjaga kelestarian sumberdaya perikanan (Sumartini, 2003). Menurut Mallawa (2006), ikan pelagis besar, ikan pelagis kecil, ikan demersal, udang panaeid, moluska, krustasea, teripang, dan cumi-cumi merupakan beberapa potensi sumberdaya perikanan di Indonesia.

Sumberdaya perikanan pada dasarnya bersifat terbatas walaupun sumberdaya tersebut dapat pulih kembali. Meskipun sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang dapat pulih, namun apabila pengusahaan perikanan tidak diawasi, maka akan dapat mengakibatkan penangkapan berlebih yang pada gilirannya akan dapat merusak potensi sumberdaya ikan. Satu langkah yang baik jika kondisi sumberdaya ikan yang ada di suatu perairan dapat diduga dan diketahui seberapa jauh tingkat pemanfaatannya yang telah dilakukan, sehingga diketahui apakah eksploitasinya melebihi dari potensi lestari atau tidak. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pembatasan armada tangkap melalui ijin yang ketat, sehingga upayapemanfaatan sumberdaya ikan dapat berjalan terus menerus dan digunakan pendekatan biologi dan ekonomidalam melakukan usaha penangkapan ikan. Pada awalnya, pengelolaan sumberdaya ini banyak didasarkan pada faktor biologis semata, dengan pendekatanyang disebut *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, bertujuan untuk mengetahui potensi lestari sumberdaya ikan pelagis dan upaya penangkapan yang optimum. Pendekatan pengelolaan dengan konsep ini memiliki kelemahan, salah satunya adalah tidak

mempertimbangkan aspek ekonomi dan teknis pengelolaan sumberdaya. Oleh karena itu, pengelolaan sumberdaya ikan pelagis haruslah memberikan manfaat ekonomi (Purnomo, 2002).

Menurut Fauzi (2004), sumberdaya ikan merupakan sumberdaya milik bersama (*common resources*) dan bersifat akses terbuka (*open acces*), sehingga dalam pengelolaannya tidak dapat dimiliki secara perseorangan dan semua lapisan masyarakat berhak memanfaatkannya. Hal ini dapat menimbulkan berbagai macam persaingan juga akan memicu terjadinya eksploitasi sumberdaya ikan secara besar-besaran dan tidak terkontrol sehingga akan menimbulkan kondisi tangkap lebih secara ekonomi (*economic overfishing*).

Dalam Laporan tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur tahun 2015 menyebutkan bahwa Wilayah Utara perairan Laut Jawa merupakan tipikal sumberdaya ikan pelagis kecil yang didominasi Ikan Layang (*Decapterus spp*) yang dari tahun ke tahun merupakan jenis ikan yang banyak ditangkap karena memiliki potensi dan nilai ekonomis tinggi terutama di perairan Madura dan pantai utara Jawa bagian timur. Kegiatan pemanfaatan sumberdaya Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur umumnya dilakukan oleh unit penangkapan ikan *purse seine* (pukat cincin). Jenis ikan tersebut sangat dikenal masyarakat pesisir dan mengalami kondisi musiman (keberadaan dan kelimpahan ikan pada suatu perairan berbeda-beda pada waktu tertentu). Maraknya penangkapan terhadap sumberdaya Ikan Layang yang dilakukan dikhawatirkan akan mengakibatkan *overfishing* dan kemudian akan berdampak negatif terhadap kelimpahan stok Ikan Layang di perairan yang pada gilirannya mengakibatkan penurunan pendapatan nelayan.

Pengelolaan perikanan di Perairan Utara tidak dapat disama ratakan. Hal ini dikarenakan karakteristik laut Indonesia adalah *multi species* dan *multi gear*. Dimana terdapat lebih dari satu alat tangkap dapat menangkap beberapa jenis ikan. Oleh karena itu dibutuhkan pengelolaan sumberdaya perikanan yang didasarkan pada penelitian estimasi potensi tiap spesies. Penentuan strategi pengelolaan diawali dengan melakukan analisis potensi sumberdaya perikanan.

1.2 Rumusan Masalah

Sumberdaya perikanan harus dilakukan pengelolaan agar sumberdaya perikanan tetap lestari. Untuk melakukan pengelolaan sumberdaya perikanan perlu dilakukan analisis potensi sumberdaya perikanan. Namun, penelitian mengenai potensi sumberdaya perikanan di Perairan Utara Jawa Timur ini hanya terfokus pada perikanan pelagis kecil, meski potensi perikanan demersal di Perairan Utara Jawa Timur juga cukup banyak. Jika hal ini terus dilakukan dikhawatirkan potensi sumberdaya perikanan demersal mengalami lebih tangkap (*over fishing*). Inti permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana potensi lestari sumberdaya Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur?
2. Bagaimana tingkat pemanfaatan sumberdaya Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur?
3. Bagaimana jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan untuk sumberdaya Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur?

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mengetahui potensi hasil tangkapan lestari (MSY) sumberdaya Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur.
2. Mengetahui tingkat pemanfaatan sumberdaya Ikan Layang (*Decapterus spp*) di perairan Utara Jawa Timur.
3. Mengetahui jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (JTB) Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur.

1.4 Kegunaan

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberi kegunaan kepada :

1. Bagi mahasiswa : dapat digunakan sebagai informasi dan pengaplikasian ilmu yang diperoleh selama kuliah dengan fakta yang ada di lapang.

2. Bagi instansi terkait : dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan di Perairan Utara Jawa Timur,
3. Bagi akademisi : sebagai referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan mengenai strategi pemanfaatan berkelanjutan sumberdaya Ikan Layang di perairan Utara Jawa Timur.



1.5 Tempat dan waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan survey tempat pada bulan September 2018. Konsultasi judul dan pembuatan proposal dimulai pada minggu pertama bulan Oktober. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada minggu ke empat bulan Oktober dan penyusunan laporan bulan November dengan mengolah data dari DKP Jawa Timur.

Rancangan jadwal pelaksanaan skripsi dapat dilihat dari Tabel 1.

Table 1. Rancangan pelaksanaan skripsi

No	Kegiatan	2018															
		September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul																
2	Penyusunan Proposal																
3	Konsultasi Proposal																
4	Pengambilan Data																
5	Penyusunan Laporan																

Keterangan:  Pelaksanaan Penelitian Skripsi

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum Ikan Layang (*Decapterus spp*)

2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Layang (*Decapterus spp*)

Ikan Layang (*Decapterus spp*) merupakan salah satu komponen perikanan pelagis yang penting di Indonesia. Ikan yang tergolong dalam suku *Carangidae* ini hidup bergerombol. Ukurannya sekitar 15 cm – 25 cm. Ciri khas dari Ikan Layang adalah terdapatnya sirip kecil (*finlet*) di bagian belakang sirip punggung dan sirip dubur dan juga terdapatnya sisik berlinggir yang tebal (*lateral scute*) pada bagian belakang garis sisi (*lateral line*) (Lingga, 2000).

Klasifikasi Ikan Layang (*Decapterus spp*) menurut Saanin (2003), adalah sebagai berikut:

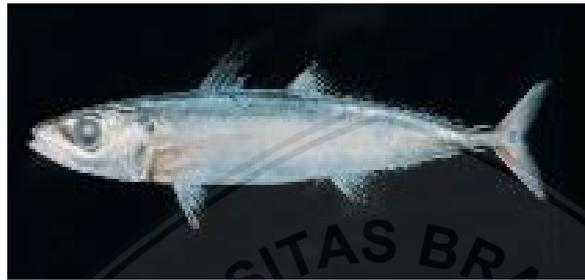
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Subordo	: Percoidae
Famili	: Carangidae
Sub Famili	: Caranginae
Genus	: Decapterus
Spesies	: <i>Decapterus ruselli</i> <i>Decapterus macrosoma</i> <i>Decapterus lajang</i> <i>Decapterus curroides</i> <i>Decapterus maruadsi</i>
Bahasa Inggris	: Round Scad Mackarel
Bahasa Indonesia	: Ikan Layang

Menurut Direktorat Pengembangan Investasi Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (2016), menyatakan bahwa ikan layang memiliki bentuk badan memanjang dan sedikit memipih, badan bagian atas berwarna kebiruan, bagian bawah berwarna keperakan, sirip ekor coklat keabu-abuan dan sirip lainnya berwarna bening. Ikan Layang di Indonesia terdiri dari empat spesies yaitu Layang biasa (*Decapterus russelli*), Layang Deles (*Decapterus macrosoma*), Layang Ekor Merah (*Decapterus kurroides*), dan Layang Biru (*Decapterus macarellus*). Dari empat jenis ini hanya *Decapterus russelli* yang mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia, sedangkan di Perairan Laut Jawa terdapat dua spesies yaitu *Decapterus macrosoma* dan *Decapterus russelli* (Widodo, 1988). Ikan Layang di Indonesia diperdagangkan dalam bentuk ikan segar dan ikan pindang, serta diekspor ke mancanegara sebagai umpan tuna dan bahan baku ikan kaleng.

Tanda- tanda taksonomi pada *Decapterus russelli* yaitu memiliki tinggi tubuh mendekati 3,5 – 5,5; kepala 3,4 – 3,5; mata 3,6 – 4,0; moncong tiga kali kepala; rahang atas hampir mencapai lengkung mata terdepan. Ikan Layang ini berwarna merah jambu dalam keadaan segar dan pada bagian belakang tutup insang terdapat totol hitam. *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 (Genisa, 2000).

Decapterus kurroides atau yang biasa disebut Layang Anggur memiliki sisik tebal di pangkal ekor, tubuh memanjang, duri terpisah di belakang sirip lunak punggung dan dubur, 47 – 55 sisik di garis bagian tengah, belakang rahang atas lurus ke atas, sirip ekor berwarna merah. *Decapterus*

macarellus memiliki sisik tebal dipangkal ekor, tubuh sangat memanjang, duri terpisah di belakang sirip punggung dan sirip dubur, 18 – 39 sisik di bagian lurus gurat sisi, rahang belakang atas lurus ke atas, dan sirip ekor berwarna gelap. *Decapterus macrosoma* memiliki sisik tebal di pangkal ekor, memiliki 14 – 29 sisik di bagian lurus gurat sisi, belakang rahang atas cekung di atas, dan bentuk tubuh sedikit lebih ramping (White, et al, 2013)



Gambar 1. Ikan Layang biasa (*Decapterus Russellii*)
Sumber: www.fishbase.org



Gambar 2. Ikan Layang Deles (*Decapterus Macrosoma*)
Sumber: www.fishbase.org



Gambar 3. Ikan Layang Ekor Merah (*Decapterus Curroides*)
Sumber: www.fishbase.org



Gambar 4. Ikan Layang Biru (*Decapterus Macarellus*)
Sumber: www.fishbase.org

2.1.2 Habitat dan Daerah Penyebaran Ikan Layang

Di perairan Indonesia terdapat empat jenis layang yang umum yaitu *Decapterus Curroides*, *Decapterus Russelli*, *Decapterus Macarellus*, *Decapterus Macrosoma*. *Decapterus Russelli* mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia. Di Perairan Utara Jawa Timur ikan ini sangat dominan, mulai dari Kabupaten Tuban, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kota Surabaya, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan, Kabupaten Probolinggo, Kota Probolinggo, dan Kabupaten Situbondo. *Decapterus Macarellus* dan *Decapterus Macrosoma* tersebar di perairan tertentu. Tampaknya *Decapterus Macarellus* senang hidup di perairan dangkal seperti di Laut Jawa sedangkan *Decapterus Macrosoma* di perairan laut seperti di Selat Bali, Laut Banda, Selat Makasar dan Sangihe. *Decapterus Curroides* tergolong ikan yang agak langka dan terdapat di Selat Bali, Labuhan dan Pelabuhan Ratu (Lingga, 2000).

Ikan Layang hidup diperairan lepas pantai dengan kadar garam tinggi dan membentuk gerombolan besar. Daerah persebaran Ikan Layang yaitu di Laut Jawa, Selat Makassar, Selayar, Ambon, Selat Bali, Selat Sunda, Selat Madura, Selat Malaka, Laut Flores dan Arafuru. Ikan Layang Deles hidup bergerombol di perairan lepas pantai, daerah-daerah pantai laut dalam

dengan kadar garam tinggi. Daerah persebaran Layang Deles yaitu di Selat Bali, Laut Banda, Ambon, Selat Makassar, dan Sangihe, Teluk Benggala, Philipina, dan Laut Cina Selatan (Genisa, 2000).

Ikan Layang Anggur (*Decapterus Kurroides*) hidup bergerombol di perairan dalam dengan kedalaman 100 - 300 meter. Ikan ini tersebar di Indonesia hingga Pasifik Barat. Ikan Layang Biru termasuk ikan pelagis yang hidup bergerombol pada kedalaman 40 - 200 meter. Pada umumnya ikan Layang Deles (*Decapterus Macrosoma*) hidup bergerombol pada kedalaman 30 - 170 meter dan tersebar luas di Indonesia hingga Pasifik Barat Tengah (White *et, al.*, 2013).

Berdasarkan hasil tangkapan dan nilai ekonomisnya, sumberdaya pelagis kecil di Laut Jawa didominasi oleh dua spesies Ikan Layang yaitu Layang biasa (*D. Ruselli*) dan Ikan Layang Deles (*D. Macrosoma*) (Widodo, 2010). Menurut Chodriyah (2009), Ikan Layang yang dominan tertangkap di perairan Utara Jawa yaitu *Decapterus ruselli*.

Menurut Ditjen Perikanan Tangkap (2003), Statistik Perikanan Indonesia tahun 1991–2001 menunjukkan perkembangan hasil tangkapan ikan layang mengalami fluktuasi, yaitu mengalami peningkatan dari 213.274 ton di tahun 1991, dan menjadi 277.593 ton pada tahun 1998. Kemudian mulai tahun 1999 sampai 2001, hasil tangkapan menurun yaitu dari 261.138 ton menjadi 258.393 ton namun penurunan ini diikuti dengan peningkatan jumlah kapal purse seine dari 9.924 buah pada tahun 1999 menjadi 13.485 buah pada tahun 2001. Secara nasional sumberdaya ikan layang menunjukkan adanya penurunan. Bahkan fluktuasi penurunan sumberdaya ikan layang ini sudah dimulai sejak tahun tahun 1982. Hal ini sesuai hasil penelitian Nurhakim,dkk (1987) yang menyatakan bahwa usaha penangkapan ikan layang di Laut Jawa telah menunjukkan gejala upaya penangkapan yang berlebih, sehingga apabila penangkapan ikan terus masih berkembang, maka

dikawatirkan akan merugikan usaha penangkapan dan sumberdaya perikanan itu sendiri.



Gambar 5. Peta Persebaran Ikan Layang di Perairan Indonesia
Sumber : www.fishbase.org

2.2 Alat Penangkapan Ikan Layang

Menurut Dermawan (2016), Salah satu alat tangkap yang paling efektif digunakan oleh nelayan untuk menangkap Ikan Layang adalah alat tangkap *purse seine* atau pukat cincin. Pada umumnya kegiatan operasi penangkapan ikan ini hanya berdasarkan pada pengalaman berulang-ulang dan informasi berasal dari sesama nelayan. Seiring dengan perubahan lingkungan, sementara ketersediaan ikan pada suatu wilayah selalu berubah. Oseanografi merupakan salah satu faktor yang paling besar pengaruhnya, baik dalam jangka waktu pendek maupun jangka waktu panjang yang menyebabkan ikan akan memilih tempat sesuai dengan kondisi fisiologinya sehingga mempengaruhi pola perilaku ikan, yang berupa gerak pindah untuk penyesuaian terhadap kondisi yang menguntungkan bagi eksistensi ikan tersebut.

Menurut Mustaruddin *et al*, (2012), alat tangkap yang digunakan nelayan Kabupaten Jembrana dan Banyuwangi terdiri dari beberapa jenis

yaitu payang, *purse seine*, jaring insang hanyut, jaring insang tetap, dan trammel net. Namun, dari semua alat tangkap tersebut, yang lebih dominan adalah penggunaan alat tangkap *purse seine* karena, daya tangkapnya yang lebih besar. Teknologi yang digunakan tidak berkembang pesat, karena para nelayan skala kecil cenderung memanfaatkan tanda-tanda alam yang ada di sekitar lokasi penangkapan, sehingga waktu yang digunakan untuk mencari gerombolan ikan lebih lama.

2.3 Pendugaan Stok

Pengkajian stok ikan adalah memberikan saran tentang pemanfaatan optimum sumberdaya hayati perairan seperti ikan dan udang. Sumberdaya hayati bersifat terbatas tetapi dapat memperbaharui dirinya. Pengkajian stok ikan dapat diartikan sebagai upaya pencarian tingkat pemanfaatan yang dalam jangka panjang memberikan hasil tangkapan maksimum perikanan dalam bentuk bobot. Sampai pada tingkat tertentu akan diperoleh hasil tangkapan yang sejalan dengan peningkatan upaya penangkapan. Akan tetapi setelah tingkat tersebut, pembaharuan sumberdaya (reproduksi dan pertumbuhan tubuh) tidak dapat mengimbangi penangkapan, sehingga peningkatan tingkat eksploitasi yang lebih jauh akan mengarah kepada pengurangan hasil tangkapan (Sparre dan Venema, 1999).

Perilaku makan suatu jenis ikan di suatu perairan dapat mengakibatkan pertumbuhan yang sangat cepat sedangkan di kawasan lainnya mungkin tidak begitu cepat. Kegiatan penangkapan tidak menyebar secara merata, sehingga beberapa jenis ikan akan menjadi sasaran yang mudah untuk ditangkap dibandingkan dengan ikan lainnya. Pada suatu perairan yang relatif sempit bisa terjadi suatu percampuran yang cepat sehingga setelah beberapa periode perbedaan-perbedaan yang ada pada sejumlah individu ikan seperti perilaku makan, daya tahan terhadap intensitas penangkapan dan perbedaan

lain di dalam kawasan perairan tersebut dapat diabaikan. Sebaliknya pada suatu perairan yang lebih luas dimana perbedaan antar kondisi rata-rata dari berbagai sektor perairan tersebut cukup signifikan, sehingga dapat menyebabkan adanya perbedaan genetik dalam satu species, tentu tidak begitu saja dapat diabaikan. Pemilihan suatu unit stok akan tergantung kepada beberapa kepentingan sehingga dapat diperlakukan sebagai sesuatu yang homogen dan unit-unit yang independen. Perbedaan yang terlalu besar dari suatu unit stok mungkin tidak perlu dihiraukan, hanya saja perlu diperhitungkan jika ada interaksi antar jenis sehingga dapat menyebabkan analisis datanya menjadi rumit (Badrudin, 2013).

2.4 Standarisasi Alat Tangkap

Perhitungan CPUE harus dilakukan standarisasi alat tangkap terlebih dahulu karena berdasarkan data produksi terjadi lebih dari satu alat tangkap yang biasa digunakan untuk menangkap ikan cakalang. Penstandaran alat tangkap perlu diketahui adanya jumlah *trip* sehingga nantinya akan diketahui nilai CPUE masing-masing alat tangkap sehingga akan diketahui nilai FPI. Berdasarkan produksi dan *trip* maka dapat dihitung nilai CPUE tiap alat tangkap, dengan rumus *catch* (produksi) tiap alat tangkap dibagi dengan *effort* (*trip*) tiap alat tangkap (Dewi dan Dian, 2015).

Setelah didapatkan nilai CPUE tiap alat tangkap, maka dilakukan standarisasi alat tangkap, diawali dengan memilih alat tangkap yang menjadi alat tangkap standar. Penyesuaian standar alat tangkap dilakukan, karena di daerah tropis seperti Indonesia, satu alat tangkap dapat menangkap banyak spesies ikan dengan karakteristik ikan yang dapat sangat berbeda, yaitu ikan demersal dan ikan pelagis. Sebaliknya, satu spesies ikan dapat tertangkap oleh berbagai alat tangkap. Agar model surplus produksi bisa diterapkan,

maka dilakukan penyesuaian dengan cara melakukan standarisasi semua jenis alat tangkap terhadap salah satu alat tangkap tertentu (Saputra, 2009).

2.5 Metode Surplus Produksi

Potensi maksimum lestari (MSY) merupakan suatu upaya penangkapan yang dapat menghasilkan hasil tangkapan maksimum secara lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok secara jangka panjang (Sparre & Venema 1999). Penentuan Hasil tangkapan maksimum lestari dapat dilakukan dengan menggunakan model produksi surplus.

Hasil maksimum lestari atau *Maksimum Sustainable Yield* (MSY) adalah salah satu acuan biologi yang digunakan untuk mencapai tujuan pengelolaan perikanan. Selanjutnya dijelaskan bahwa konsep MSY adalah sebuah konsep sederhana sebagai tujuan pengelolaan bahwa hasil atau produksi (beratikan) yang didaratkan dalam periode tertentu, tidak menyebabkan penurunan produksi. Prinsip MSY bahwa di dalam kondisi tidak ada penangkapan akan terjadi penambahan biomassa (surplus produksi) akibat adanya rekrutmen dan terjadi pengurangan biomassa akibat kematian alami. Sehingga terdapat peluang pemanfaatan secara terkendali dari hasil penambahan biomassa tersebut agar sumberdaya tidak mati percuma secara alami, dan apabila penangkapan dilakukan sama dengan surplus produksi maka stok dapat diatur dalam suatu keseimbangan baru (Ali, 2005).

Metode surplus produksi merupakan metode yang digunakan untuk menghitung potensi lestari (MSY) dan upaya optimum dengan cara menganalisa hubungan upaya tangkap (f) dengan hasil tangkap per unit upaya tangkap (CPUE) pada suatu perairan.

2.5.1 Metode Schaefer(1954)

Model Schaefer menyatakan bahwa pertumbuhan dari suatu stok merupakan suatu fungsi dari besarnya stok tersebut. Jelas bahwa asumsi suatu stok bereaksi seketika terhadap perubahan besarnya stok tidaklah realistis. Oleh karena itu dipergunakan konsep ekuilibrium, dan ini mengacu pada keadaan yang timbul bila suatu mortalitas penangkapan tertentu telah ditanamkan cukup lama ke dalam suatu stok, sehingga memungkinkan stok tersebut menyesuaikan ukuran serta laju pertumbuhannya sedemikian rupa sehingga persamaan yang dikemukakan oleh Schaefer terpenuhi (Pasingi, 2011).

Model Schaefer dapat diterapkan apabila tersedia data hasil tangkapan total berdasarkan spesies dan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) per spesies, atau upaya penangkapannya dalam beberapa tahun (Sparre dan Venema, 1999).

2.5.2 Metode Fox(1970)

Menurut Pasingi (2011), model fox ini memiliki karakter bahwa pertumbuhan biomassa mengikuti model pertumbuhan *Gompertz*, dan penurunan tangkapan per satuan upaya (CPUE_t) terhadap upaya penangkapan (f_t) mengikuti pola eksponensial negatif, yang lebih masuk akal dibandingkan dengan pola *regresi linier*. Asumsi yang digunakan dalam model Fox (1970) adalah: a) Populasi dianggap tidak akan punah b) Populasi sebagai jumlah dari individu ikan.

Menurut Sibagariang (2014), pendekatan dengan menggunakan model Fox mempunyai fungsi yang sama dengan model Schaefer, untuk mengetahui hasil tangkapan optimal dan juga untuk mengetahui upaya penangkapan optimal yang dapat dilakukan dalam penangkapan atau eksploitasi terhadap sumberdaya perikanan.

2.5.3 Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB)

Menurut Satriya (2009), bahwa pada eksploitasi dengan pendekatan kehati-hatian (*precautionary approach*), maka studi tentang jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) mutlak dilakukan pada setiap penelitian pendugaan status suatu perikanan, JTB sendiri berarti besarnya atau banyaknya Sumber Daya Ikan (SDI) yang boleh ditangkap dengan memperhatikan keamanan kelestariannya. Estimasi JTB adalah sebesar 80% dari nilai *Maximum Sustainable Yield* (MSY).

Secara keseluruhan, baik di perairan teritorial maupun ZEE, diperkirakan ada sekitar 6,1 juta ton ikan yang dapat ditangkap secara lestari sepanjang tahun. Pemanfaatan potensi ini sudah sudah sekitar 60%. Persentase ini sebenarnya sudah merupakan lampu kuning karena berdasarkan tanggungjawab komitmen internasional mengenai perikanan yang dibuat *Food and Agriculture Organization* (FAO) dan *Code of Responsible Fisheries* (CCRF), hanya sekitar 80% ikan yang boleh ditangkap. Itu berarti hanya tersisa ruang sekitar 20% penambahan produksi penangkapan ikan sepanjang tahun (Subekti, 2010).

2.6 Potensi Cadangan Lestari Metode Walter dan Hilborn(1976)

Menurut Pasingi (2011), model ini dikenal sebagai suatu model yang berbeda dari model Schaefer. Perbedaannya adalah, model ini dapat memberikan dugaan masing-masing untuk parameter fungsi produksi surplus r , q dan K dari tiga koefisien regresi.

Mengembangkan jenis lain dari model produksi surplus, yang dikenal sebagai model regresi. Model Walter-Hilborn ini menggunakan persamaan diferensial sederhana (Tinungki, 2005).

2.7 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan

Studi potensi lestari dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di suatu perairan sangat penting untuk mengontrol dan memantau tingkat eksploitasi penangkapan ikan yang dilakukan terhadap sumberdaya di perairan tersebut. Hal ini ditempuh sebagai tindakan guna mencegah terjadinya kepunahan sumberdaya akibat tingkat eksploitasi yang berlebih serta mendorong terciptanya kegiatan operasi penangkapan ikan dengan tingkat efektifitas yang tinggi tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan tersebut (Yuniarti, *et al*, 2012).

Food Agriculture Organization (1995) mengemukakan bahwa berdasarkan status pemanfaatan, sumberdaya perikanan dibagi menjadi 6 (enam) kelompok:

1. *Unexploited*

Stok sumberdaya ikan belum tereksploitasi (belum terjamah), sehingga aktifitas penangkapan sangat dianjurkan guna memperoleh manfaat dari produksi sumberdaya ikan.

2. *Linghly exploited*

Sumberdaya ikan baru tereksploitasi dalam jumlah kecil (25%-50% dari MSY). Peningkatan penangkapan sangat dianjurkan karena tidak mengganggu kelestarian sumberdaya, dan hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (CPUE) masih meningkat.

3. *Moderatedly exploited*

Sumberdaya sudah tereksploitasi setengah (50-75% dari MSY). Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya nilai CPUE mungkin mulai menurun.

4. *Fully Exploited*

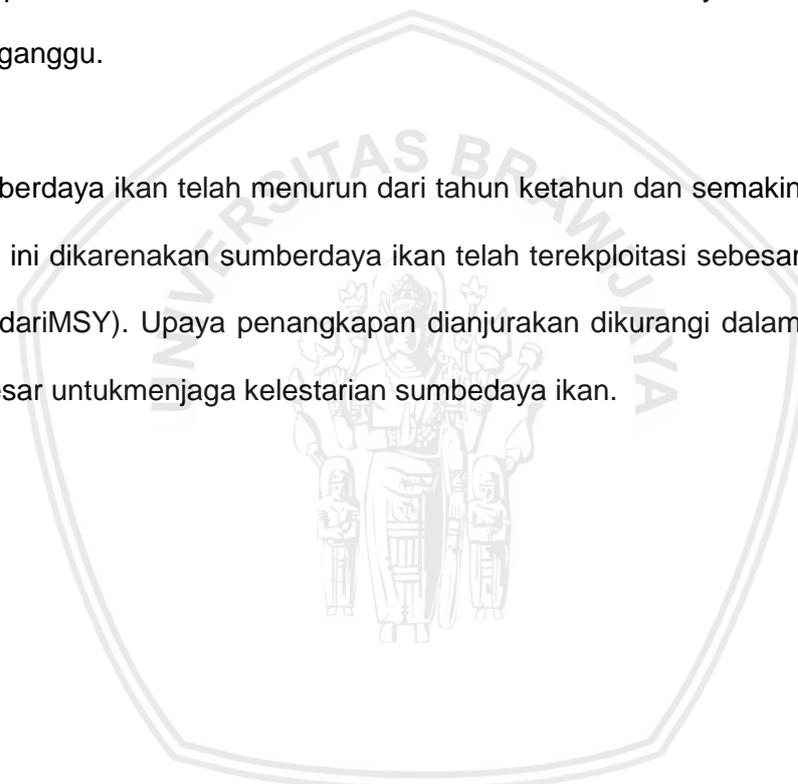
Stok sumberdaya sudah tereksploitasi mendekati hingga setara dengan nilai(75-100%) nilai MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidakdianjurkan walaupun jumlah tangkapan masih dapat meningkat karenadapatmengganggu kelestarian sumberdaya ikan.

5. *Over exploited*

Stok sumberdaya sudah menurun karena sumberdaya telah tereksploitasi melebihi nilai (100-150%) dari nilai MSY. Upaya penangkapan harus diturunkan karena kelestarian sumberdaya ikan sudah terganggu.

6. *Depleted*

Stok sumberdaya ikan telah menurun dari tahun ketahun dan semakin drastishal ini dikarenakan sumberdaya ikan telah tereksploitasi sebesar (150% < dariMSY). Upaya penangkapan dianjurkan dikurangi dalam jumlah besar untukmenjaga kelestarian sumberdaya ikan.





3 METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Laporan statistik perikanan Utara Jawa timur tahun 1990 -2017. Data yang digunakan yaitu Trip produksi (trip) perikanan laut menurut kategori Alat Tangkap (Alat) dan menurut Kabupaten/Kota (Ka/Ko), Produksi (ton) perikanan laut menurut kategori alat tangkap (Alat) dan kabupaten/kota (Ka/Ko) dan Produksi perikanan laut (ton), menurut kategori jenis ikan yang tertangkap (Spesies) dan menurut kabupaten/kota (Ka/Ko).
2. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu satu buah unit computer dilengkapi dengan program *Micosoft Excel* dan *Microsoft Word* yang dicunakaan sebagai alat bantu pengolahan data pada saat bahan yang diperlukan telah terkumpul.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif karena dalam penelitian ini melakukan pengolahan data statistik perikanan berupa angka, serta menggunakan pendekatan model holistik. Menurut Badrudin (2013), model holistik merupakan model yang dirancang berdasarkan konsep bahwa populasi atau stok ikan merupakan sesuatu kesatuan 'utuh' tanpa mengikut-sertakan aspek-aspek lain yang menunjang dinamika populasinya..

3.3 Jenis Data

3.3.1 Data Sekunder

Metode pengambilan data dalam penelitian ini akan menggunakan metode Sekunder, metode sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subyek penelitiannya. Data sekunder biasanya berwujud data dokumentasi atau data laporan yang telah tersedia (Azwar, 2010). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Data sekunder yang akan dibutuhkan adalah data *catch* (hasil tangkapan) dan *effort* (upaya penangkapan) tahun 1990 – 2017. Data tersebut diperoleh dari laporan statistik perikanan tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur, Surabaya. Referensi penelitian didapatkan dari membaca hasil penelitian dan jurnal yang ada di perpustakaan atau internet.

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk menduga potensi perikanan dan tingkat pemanfaatan pendekatan Surplus Produksi Model (SPM) Ikan Layang.

3.4.1 Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan (CPUE)

Pengolahan data informasi tentang hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan kembung selama tujuh belas tahun dimulai dari tahun 1990 - 2017 yang telah terkumpul dapat dianalisis menggunakan *catch per unit effort* (CPUE).

Perhitungan CPUE bertujuan untuk mengetahui nilai laju tangkap upaya penangkapan ikan kembung berdasarkan pembagian total hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*). Menurut Sari (2004) rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$CPUE = \frac{Ci}{Pi}$$

Keterangan :

C_i = Hasil tangkapan ke-I (kg);

F_i = Upaya penangkapan ke-I (trip); dan

CPUE = Jumlah hasil ng ada di perpustakaan atau internet.

3.5 Standarisasi Alat Tangkap

Kondisi perikanan di Perairan Tuban tergolong *multigear* dan *multispecies* diperlukan adanya konversi alat tangkap untuk penyeragaman upaya penangkapan dengan memilih salah satu unit alat tangkap sebagai alat tangkap yang standar. Menurut Bintoro (2005), perhitungan standarisasi alat tangkap dilakukan dengan menggunakan metode yang dikemukakan oleh Tai dan Heaps (1996):

$$P_j = U_j / U_s;$$

$$E_{jt} = P_j \times T_{jt} \times V_{jt}$$

Keterangan:

P_j : rerata *fishing power* alat tangkap j, dengan nilai tetap setiap tahun;

U_j : rerata produktivitas kapal yang menggunakan alat tangkap j;

U_s : rerata produktivitas alat tangkap purse seine;

E_{jt} : upaya penangkapan alat tangkap j tahun t;

T_{jt} : rerata hari tangkap (*fishing days*) kapal j tahun t; dan

V_{jt} : jumlah kapal j tahun t.

3.6 Metode Surplus Produksi

Menurut Nababan (2007), model surplus produksi merupakan selisih antara laju pertumbuhan dengan laju penangkapan, yang diacu dalam Fauzi (2004), yaitu:

$$\frac{\partial X}{\partial t} = F(X) - h$$

Keterangan:

$F(X)$ = Laju pertumbuhan alami sumberdaya ikan

h = Laju Penangkapan

Untuk menggambarkan stok biomass ini menggunakan model logistic (Schaefer, 1945). Persamaan dari model logistic tersebut adalah :

$$\frac{\partial X}{\partial t} = rX \left(1 - \frac{X}{K}\right) - h$$

Keterangan:

r = Laju pertumbuhan intrinsik

K = daya dukung lingkungan

Bentuk dari fungsi logistic adalah bentuk simetris yang dimana ada titik puncak kuadrat. Jika stok sumberdaya perikanan mulai dieksploitasi oleh nelayan, maka laju eksploitasi sumberdaya perikanan dalam satuan waktu tertentu diasumsikan merupakan fungsi dari input (*effort*) yang digunakan untuk menangkap ikan dan stok sumberdaya yang tersedia. Dalam fungsi hubungan itu dapat dituliskan (Fauzi, 2004) sebagai berikut:

$$h = H(E, X)$$

Selanjutnya diasumsikan bahwa laju penangkapan linier terhadap biomass dan *effort* yaitu:

$$h = qEX$$

Keterangan:

q = Koefisien kemampuan penangkapan (*catch ability coefisien*)

E = Upaya Penangkapan

Asumsi kondisi keseimbangan (*equilibrium*) maka kurva tangkapan upaya lestari (*yield-effort-curve*) dari fungsi diatas dapat ditulis (Fauzi, 2004) sebagai berikut:

$$h = qKE - \left(\frac{q^2 K}{r} \right) E^2$$

Rezim pengelolaan sumberdaya perikanan yang umumnya digunakan adalah rezim pengelolaan *maximum economic yield*, *maximum suistainable yield* dan *open access*.

3.6.1 Model Schaefer

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat diketahui dengan menganalisis *catch* dan *effort*. Tingkat upaya penangkapan optimum (f_{MSY}) dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) dari unit penangkapan dengan menggunakan model Schaefer dapat diketahui dari persamaan sebagai berikut (Syahrul, 2012) :

1. Hubungan antara hasil tangkapan (Y) dengan upaya penangkapan (f)

$$Y = af + bf^2 \dots\dots\dots(1)$$

2. f_{MSY} diperoleh dengan menyamakan turunan pertama Y terhadap f yang sama dengan nol

$$Y = af + bf^2$$

$$Y' = a + 2bf$$

$$Y' = 0$$

$$a = -2bf$$

$$f_{MSY} = \frac{-a}{2b} \dots\dots\dots(2)$$

$$MSY = \frac{-a^2}{4b} \dots\dots\dots(3)$$

Sehingga pada model ini, gambaran pengaruh dari f terhadap $CpUE$ dan nilai konstanta a dan b pada persamaan rumus 1,2 dan 3 melalui analisis regresi linier pada model schaefer. Untuk mengetahui nilai dari $CpUE$ digunakan rumus sebagai berikut:

$$CPUE = \frac{Cacth}{Effort}$$

Dimana :

$CpUE$ = Hasil tangkapan per unit effort (Ton/trip)

$Cacth$ = hasil tangkapan per tahun (Ton)

$Effort$ = upaya penangkapan per tahun (Trip)

3.6.2 Fox

Menurut Kekenusa *et al.*, (2014) penurunan $CpUE$ terhadap f pada model Fox (1970) mengikuti pola eksponensial negatif (Persamaan 4).

$$C_t = E_t \cdot \exp^{(c-d E_t)} \dots\dots\dots(4)$$

Penentuan upaya penangkapan lestari model Fox Menggunakan rumus sebagai berikut (Persamaan 5).

$$E_{opt} = \frac{-1}{d} \dots\dots\dots(5)$$

Persamaan untuk menghitung C_{msy} diperoleh dengan memasukkan nilai upaya optimum ke dalam persamaan (4) dan didapatkan persamaan (6):

$$C_{msy} = \frac{-1}{d} e^{c-1} \dots\dots\dots(6)$$

Menurut Pasingi (2011), setelah masing-masing model tersebut dilakukan regresi linier, selanjutnya dilakukan perbandingan nilai koefisien determinasi (R^2). Model yang mempunyai nilai R^2 lebih besar menunjukkan bahwa model tersebut mempunyai hubungan lebih dekat dengan model sebenarnya.

3.6.3 Walter Hilborn

Menurut Tinungki, (2005) jenis lain dari model Walter Hilborn (1976) diacu dalam yang dikenal sebagai model regresi, menggunakan persamaan diferensial sederhana (Persamaan 7)

$$\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 = r - \frac{r}{Kq} U_t - q E_t$$

$$= a - b U_t - c E_t \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan : $a = r_1$

$$b = \frac{r}{Kq}$$

$C = q$ adalah penduga koefisien regresi berganda.

3.7 Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan

Menurut Nugraha *et al*, (2012) jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) adalah 80% dari potensi maksimum lestari (MSY). Hal yang mendasari adalah prinsip kehati-hatian dalam pendugaan stok sumberdaya ikan. Sehingga sumberdaya ikan tetap lestari berkelanjutan (persamaan 8) :

$$JTB = 80\% \times MSY \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan : MSY = jumlah tangkapan maksimum lestari (ton)

JTB= Jumlah tangkapan yang diperbolehkan

Menurut Harjanti *et al.*, (2012) nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 80% dari potensi lestari sumberdaya ikan. Menggunakan presentase jumlah tangkapan yang diperbolehkan antara 70%-90% MSY, akan tetapi untuk mempermudahnya dipilih nilai tengah yaitu 80% MSY (Persamaan 9).

$$JTB = 80\% Ce \dots \dots \dots (9)$$

Sedangkan untuk *effort* JTB dihitung dengan persamaan schaefer $aE^2 - bE + c = 0$

$$Effort JTB = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

3.8 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Menurut Cahyani *et al*, (2013) tingkat pemanfaatan suatu sumberdaya ikan dapat diketahui dengan formula rumus tingkat pemanfaatan sebagai berikut:

$$TP = \frac{Ct}{JTB} \times 100$$

Keterangan :

TP = Tingkat Pemanfaatan

Ct = Rata-rata hasil tangkapan

JTB = Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan

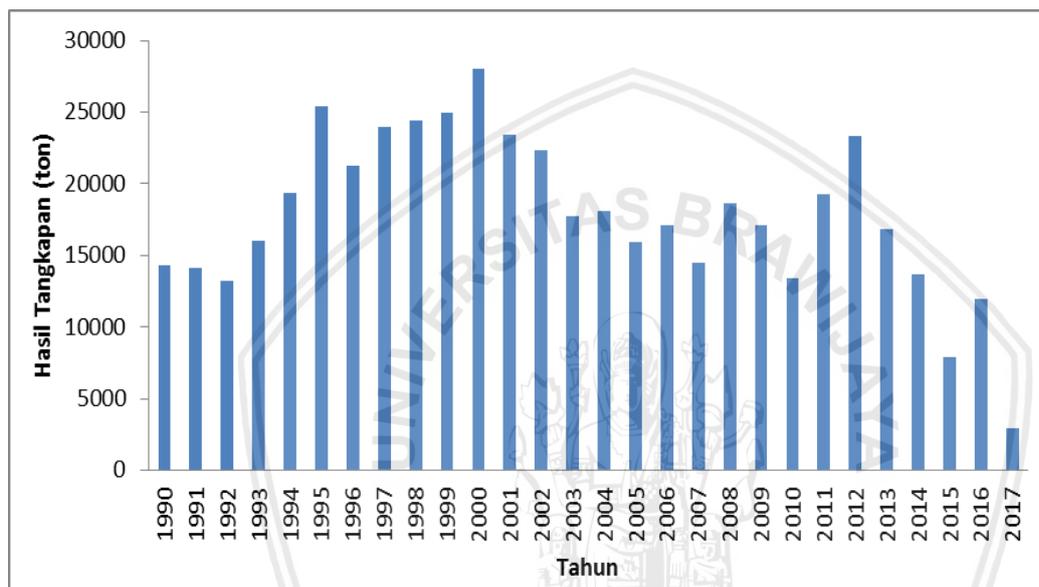
3.9 Alur Penelitian

Penelitian akan dimulai dengan mengumpulkan data sekunder. Setelah data didapat maka dilakukan analisis data dengan metode surplus produksi yang meliputi analisis model Schaefer, Model Fox dan Model walter Hilborn. Tidak sampai disitu analisis dilanjutkan dengan menentukan potensi maksimum lestari sumberdaya ikan demersal, tingkat pemanfaatan ikan pelagis kecil dan jumlah tangkapan yang dibolehkan. Jika analisis disetujui maka, didapatkan hasil penelitian berupa nilai potensi lestari (MSY), nilai tingkat pemanfaatan ikan pelagis kecil dan jumlah tangkapan ikan pelagis kecil yang dibolehkan (JTB).

4 PEMBAHASAN

4.1 Hasil Tangkapan Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017

Jumlah produksi tahunan hasil tangkapan ikan Layang yang di daratkan di Perairan Utara Jawa Timur dalam kurun waktu 27 tahun dari 1990 – 2017 dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 1. Produksi Tahunan Hasil tangkapan (catch) Ikan Layang Tahun 1990-2017 di Perairan Utara Jawa Timur

Dari Gambar 6 diatas, jumlah hasil tangkapan ikan layang selama 27 tahun terakhir, dari tahun 1990 – 2017 bersifat kluktuatif. Puncak hasil tangkapan berada pada tahun 2000 yaitu sebesar 28.009,8 ton, terjadi karena sumberdaya ikan layang didalam masih melimpah. Selanjutnya pada tahun 2000 ke tahun 2001 (23.444,5 ton), 2002 (22.360,6 ton), sampai tahun 2010 (13.435,3 ton) hasil tangkapan menurun hal ini disebabkan karena pada saat tahun 2000 hasil tangkapan melimpah dan dilakukan upaya penangkapan terus menerus sehingga ditahun berikutnya mengalami penurunan. Kemudian pada tahun 2012 (23.319,3 ton) hasil tangkapan mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya, hal ini bisa saja terjadi karena para nelayan menemukan area *fishing ground* yang baru dari sumberdaya Ikan Layang dan nelayan menambah upaya

penangkapannya sehingga pada lima tahun berikutnya, yaitu tahun 2013 sampai 2017 hasil tangkapan menurun kembali. Penurunan hasil tangkapan ikan layang juga dapat disebabkan karena nelayan mendaratkan hasil tangkapannya ke tempat pendaratan ikan yang lain atau daerah yang lebih dekat dari area *fishing ground* tersebut, yang mana bertujuan untuk menjaga mutu ikan agar tetap baik. Selain itu, adanya beberapa faktor seperti cuaca yang kurang mendukung pada saat kegiatan penangkapan.

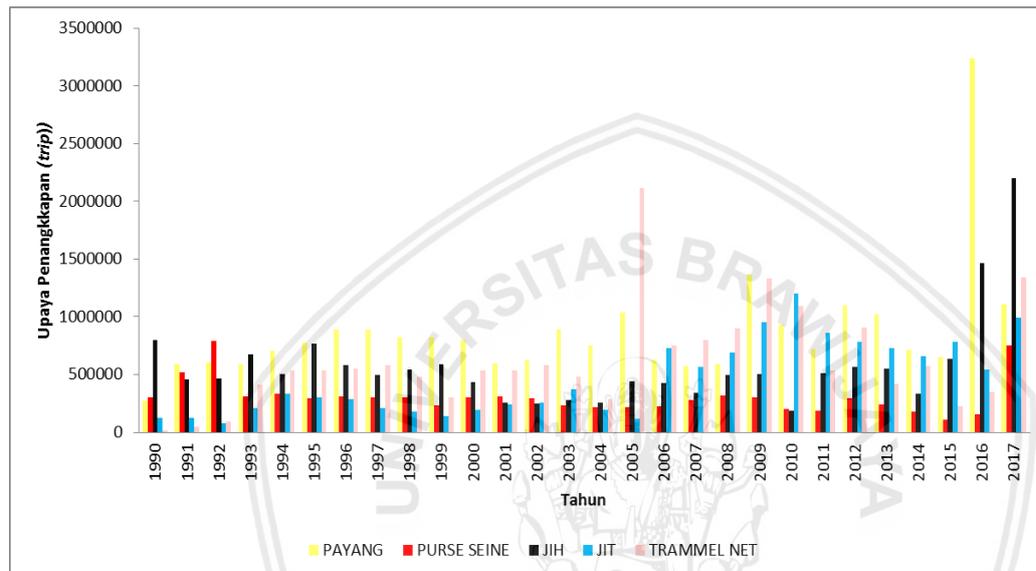
Menurut Chodriyah (2009), adanya fluktuasi pada hasil tangkapan bisa saja terjadi karena adanya perubahan musim dan perubahan dari kondisi lingkungan perairan yang dapat mempengaruhi ikan layang dalam melakukan ruaya, sebab ikan layang beruaya mengikuti perubahan salinitas sehingga ikan tersebut selalu beruaya musiman.

4.2 Upaya Penangkapan Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 - 2017

Upaya penangkapan ikan di Perairan Utara Jawa Timur didominasi oleh alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis kecil. Alat tangkap yang digunakan menyesuaikan dengan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Utara Jawa Timur yang banyak terdapat ikan pelagis kecil. Ikan Layang (*Decapterus spp*) merupakan spesies ikan yang dapat tertangkap lebih dari satu alat tangkap atau biasa disebut jenis *multispecies*. Upaya penangkapan dapat diperoleh dengan melakukan standarisasi alat tangkap dengan menggunakan cara eksternal maupun internal untuk mendapatkan upaya penangkapan yang standar untuk digunakan dalam analisis selanjutnya.

Dalam kurun waktu dari tahun 1999 sampai 2017 jumlah alat tangkap yang digunakan untuk menangkap Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur mengalami fluktuasi. Dimana alat tangkap payang memiliki rata-rata sebesar 867.491 *trip* per tahun, alat tangkap purse seine memiliki rata-rata

sebesar 303.963 *trip* per tahun, alat tangkap trammel net memiliki rata-rata sebesar 618.149 *trip* per tahun, alat tangkap jaring insang tetap memiliki rata-rata sebesar 457.649 *trip* per tahun dan alat tangkap jaring insang hanyut memiliki rata-rata sebesar 571.982 *trip* per tahun. Dimana untuk alat tangkap yang mendominasi untuk menangkap Ikan Layang (*Decapterus spp*) adalah payang dengan memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 867.491 *trip* per tahun.



Gambar 2. Perkembangan Upaya Penangkapan Tahun 1999 – 2017

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa upaya penangkapan alat tangkap payang tertinggi dan terendah terjadi pada tahun 2016 dan 1999 yaitu sebesar 3.238.843 *trip* dan 267.918 *trip*. Untuk alat tangkap *purse seine* seinedidapatkan hasil bahwa upaya penangkapan tertinggi dan terendah terjadi pada tahun 1992 dan 2015 yaitu sebesar 793.678 *trip* dan 111.577 *trip*. Pada tahun 2016-2017 upaya penangkapan mengalami kenaikan sebesar 751,688.00 *trip* per tahun. Pada alat tangkap jaring insang hanyut didapatkan hasil bahwa upaya penangkapan tertinggi dan terendah terjadi pada tahun 2017 dan 2010 yaitu sebesar 2.199.925 *trip* dan 185.142 *trip*. Pada tahun 1990 sampai 2004 mengalami penurunan upaya penangkapan sebesar 799.912 *trip* per tahun hingga 257.505 *trip* per tahun, namun pada tahun 2016-2017 upaya penangkapan mengalami kenaikan yang signifikan yaitu sebesar 2.199.925 *trip* per tahun. Pada

alat tangkap jaring insang tetap didapatkan hasil bahwa upaya penangkapan tertinggi dan terendah terjadi pada tahun 2010 dan 1992 yaitu sebesar 1.197.385 *trip* dan 73.856 *trip*. Pada tahun 1990-2003 upaya penangkapan cenderung stabil, namun pada tahun 2004-2005 upaya penangkapan mengalami penurunan sebesar 660.953 *trip*. Pada tahun 2005-2010 terjadi kenaikan pada upaya penangkapan sebesar 1.197.385 *trip* dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2010-2016 sebesar 1.197.385 *trip* hingga 543.074 *trip*. Pada tahun 2017 upaya penangkapan mengalami kenaikan kembali sebesar 991.336 *trip*. Pada alat tangkap trammel net didapatkan hasil bahwa upaya penangkapan tertinggi dan terendah terjadi pada tahun 2005 dan 1990 yaitu sebesar 2.115.448 *trip* dan 13.905 *trip*. Pada tahun 1993-2004 upaya penangkapan cenderung stabil, namun pada tahun 2004-2005 upaya penangkapan mengalami kenaikan yang signifikan yaitu sebesar 2.115.448 *trip*. Pada tahun 2006-2015 upaya penangkapan mengalami penurunan sebesar 754.967 *trip* hingga 226.667 *trip*. Namun pada tahun 2016-2017 upaya penangkapan mengalami kenaikan kembali sebesar 1.342.398 *trip*.

4.3 Standarisasi Alat Tangkap

Alat tangkap yang digunakan di Perairan Utara Jawa Timur sangat beragam (*multi-gear*), sehingga suatu alat tangkap dapat menangkap beberapa jenis ikan. Oleh karena itu diperlukan standarisasi alat tangkap untuk penyeragaman upaya penangkapan. Alat tangkap yang menjadi standar adalah alat tangkap yang memiliki produktivitas penangkapan rata-rata paling tinggi. Dalam penelitian terdapat lima alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan Layang yaitu Payang, *Purse Seine*, Jaring Insang Hanyut, Jaring Insang Tetap, Trammel Net. Alat tangkap yang menjadi standar adalah *Purse Seine*.

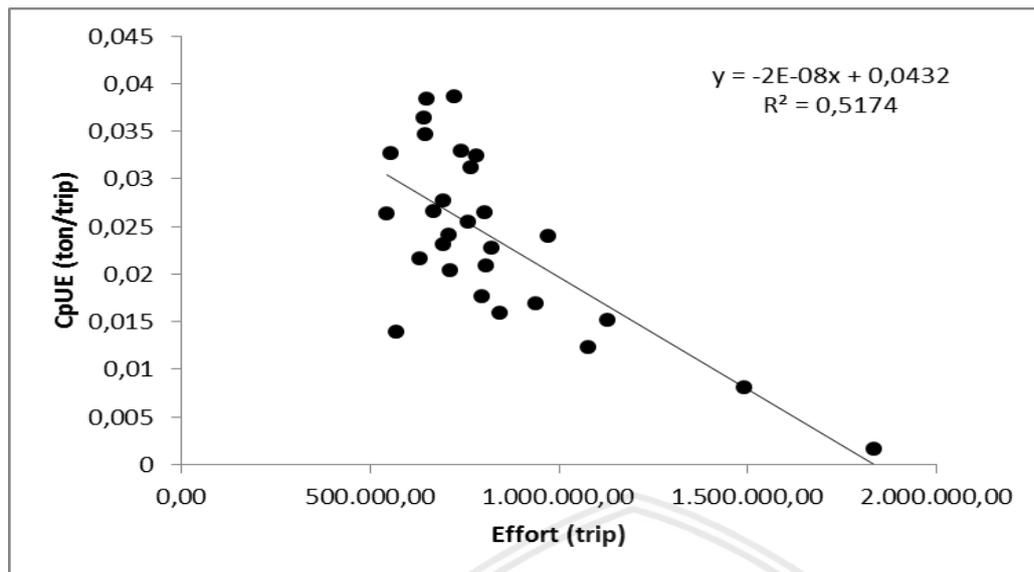
Dari hasil perhitungan standarisasi alat tangkap dapat dilihat bahwa *Purse Seine* memiliki hasil tangkapan ikan layang dengan hasil produktivitas rata

rata tertinggi, sehingga alat tangkap standar untuk menangkap ikan Layang adalah *Purse Seine*. *Purse Seine* dikatakan standar karena dari hasil perhitungan terdapat jumlah rata-rata produktivitas tertinggi sebesar 196.51 kg/trip, dengan nilai FPI *Purse Seine* yaitu 1. Dapat dikatakan bahwa 1 alat tangkap *Purse Seine* setara dengan 8 alat tangkap mini *purse seine*.

Setelah melakukan perhitungan standarisasi alat tangkap, selanjutnya dilakukan konversi alat tangkap. Konversi alat tangkap digunakan untuk menyatukan satuan *effort* kedalam bentuk satuan yang dianggap standart sehingga dapat digunakan sebagai data untuk analisis hasil tangkapan ikan Layang menggunakan surplus produksi. Standarisasi alat tangkap yang memiliki nilai tertinggi adalah *Purse Seine*. Untuk perhitungan dari konversi alat tangkap adalah menggunakan nilai FPI alat tangkap *purse seine* dikali *effort* alat tangkap *purse seine* sebelum di konversi, begitu juga sebaliknya dengan alat tangkap mini *purse seine*. Maka dari perhitungan tersebut dapat diketahui alat tangkap standar yang menjadi acuan yaitu alat tangkap *Purse Seine*. Perhitungan alat tangkap sebelum dan sesudah dikonversi dapat dilihat pada Lampiran 3

4.4 Hubungan Upaya Penangkapan dengan Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan (*Catch per Unit Effort / CpUE*)

Dari hubungan *effort* dan *CpUE* digambarkan melalui analisis regresi menggunakan data produksi ikan Layang selama kurun waktu 27 tahun yaitu pada tahun 1990 – 2017. Grafik hubungan antara *CpUE* dengan *effort* ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 3. Hubungan Effort dengan CPUE Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017

Dari Gambar 8 diatas dapat diketahui bahwa analisis hubungan CPUE dengan *effort* standar menghasilkan persamaan *linier* $y = -2E-08x+0,0432$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa konstanta (a) sebesar 0,0263, menyatakan bahwa besarnya potensi yang tersedia di alam jika tidak ada *effort* masih sebesar 26340 kg/ trip. Koefisien regresi (b) $-21,55x$ menyatakan hubungan negatif antara CPUE dengan *effort* yang artinya setiap pengurangan 1 *trip* akan menyebabkan CPUE naik sebesar 21,55 kg/ trip, begitu pula sebaliknya. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,5174 atau 51,74% menyatakan bahwa naik turunnya CPUE dipengaruhi oleh nilai *effort* sebesar 51,74%, sedangkan 48,26% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini. Menurut Nadia (2013), bahwa nilai determinasi atau R Square digunakan untuk mengukur *goodness of fit* dari model regresi dan untuk membandingkan tingkat validitas hasil regresi terhadap variable dependen dalam model, dimana semakin besar nilai R Square menunjukkan bahwa model tersebut semakin baik. Nilai R^2 terletak antara 0 – 1, dan kecocokan model dikatakan lebih baik jika nilai R^2 semakin mendekati nilai 1.

Menurut Budiasih dan Dewi (2015), menyatakan bahwa *Catch per Unit Effort* (CPUE) dipengaruhi oleh banyaknya *effort* yang dilakukan sepanjang tahun tersebut dalam menghasilkan produksi. Selain semakin jauhnya *fishing ground* faktor lain yang mempengaruhi adalah kondisi lingkungan seperti musim dan salinitas (Potier dan Sadhotomo, 1988).

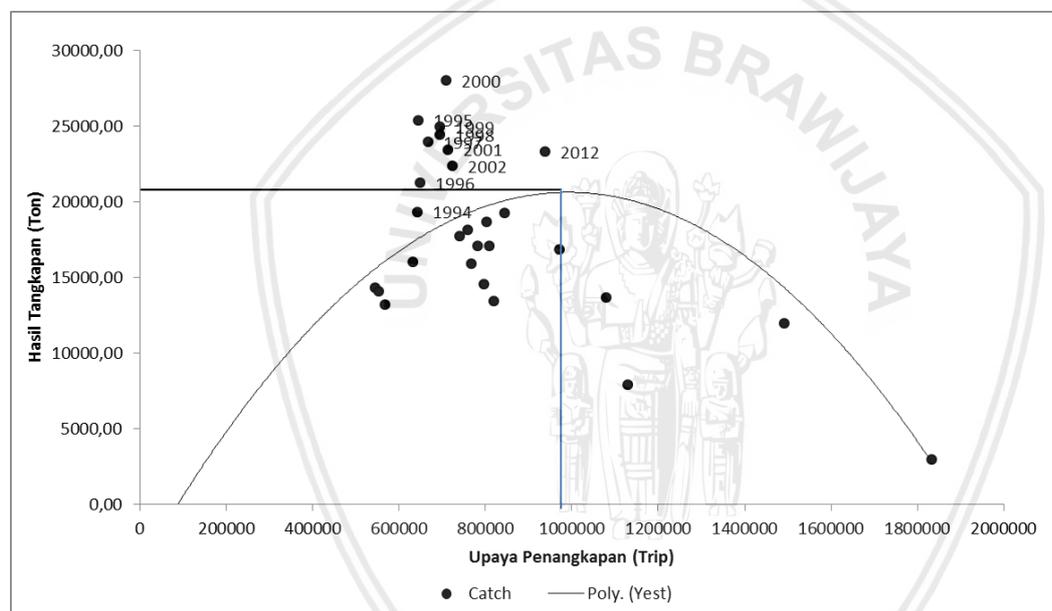
4.5 Pendugaan Potensi Lestari (MSY)

Pendugaan potensi tangkap lestari ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur diestimasi dengan menggunakan model surplus produksi yaitu model yang paling sederhana dalam dinamika populasi ikan sebagai biomassa tunggal yang tidak dapat dibagi, yang tunduk pada aturan-aturan sederhana dari kenaikan dan penurunan. Terdapat 3 model pendekatan surplus produksi yang digunakan dalam penelitian, yaitu Model Schaefer, Model Fox dan Model Walter Hilborn. Tabel hasil analisis dari _ model surplus produksi di Perairan Utara Jawa Timur dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.5.1 Analisis Model Schaefer

Untuk mendapatkan nilai potensi maksimum lestari pada perhitungan model Schaefer maka terlebih dahulu melakukan analisis regresi antara upaya penangkapan (*effort*) standar sebagai variabel x atau variabel bebas dan hasil tangkapan per unit upaya (*Catch per Unit Effort* / CpUE) sebagai variabel y atau variabel terikat. Pada regresi nilai CpUE terhadap upaya penangkapan diperoleh nilai a (*intercept*) sebesar 0.045 dan nilai b (slope atau x variable) sebesar -0.00000002556 sehingga nilai R-square pada model *Schaefer* sebesar 0.513359482. Hal ini menunjukkan bahwa 51% perubahan *effort* bisa dijelaskan oleh perubahan dari nilai CpUE sedangkan 49% perubahannya dipengaruhi oleh variabel lainnya.

Berdasarkan persamaan 3 pada model *Schaefer* didapatkan hasil perhitungan potensi tangkapan lestari (Y_{MSY}) ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur yaitu sebesar 19.886,60 ton dengan *Fishing Effort Optimum* (f_{opt}) sebesar 882.040 trip. Hal ini dapat diketahui bahwa jumlah penangkapan tidak boleh melebihi nilai f_{opt} dan hasil tangkapan maksimum yang boleh ditangkap tetapi tidak boleh melebihi dari nilai Y_{MSY} . Pada perhitungan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) diperoleh hasil sebesar 301340,99 ton/tahun. Selanjutnya, kurva keseimbangan MSY ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 4. Hubungan Catch dan Effort Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017

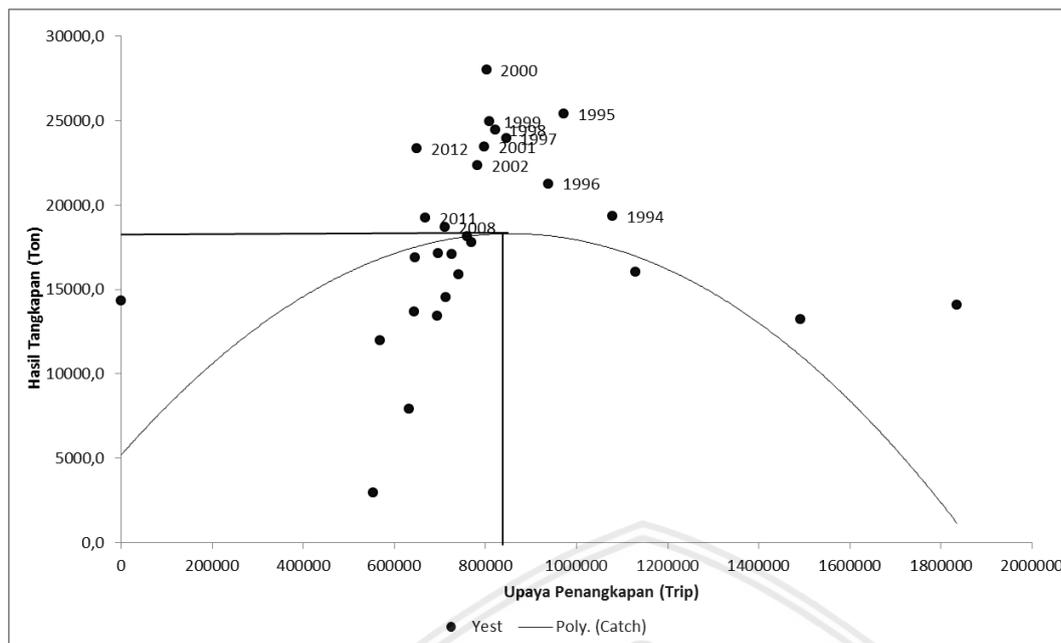
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa hasil tangkapan yang diperoleh di Perairan Utara Jawa Timur selama kurun waktu 27 tahun terakhir yaitu pada tahun 1990 hingga tahun 2017 hasil tangkapannya masih berada di bawah nilai MSY, kecuali pada tahun 1995 sebesar 25386,20 ton, tahun 1997 sebesar 23946,30 ton, tahun 1998 sebesar 24439,20, tahun 1999 sebesar 24952,70 ton, tahun 2000 sebesar 28009,80 ton, tahun 2001 sebesar 23444,50 ton, tahun 2002 sebesar 22360,60 ton, dan ditahun 2012 sebesar 23319,30ton telah melebihi batas nilai potensi lestarnya. Hasil dari perhitungan pada model

Schaefer dengan menggunakan alat bantu Ms.Excel selengkapnya dilampirkan pada Lampiran 6 dan 7..

4.5.2 Analisis Model FOX

Untuk mendapatkan nilai potensi maksimum lestari pada perhitungan model FOX maka terlebih dahulu dilakukan analisis regresi antara upaya penangkapan (*effort*) standar sebagai variabel x atau variabel bebas dengan logaritma natural dari CpUE ($\ln \text{CpUE}$) sebagai variabel y atau variabel terikat. Pada regresi nilai $\ln \text{CpUE}$ terhadap upaya penangkapan diperoleh nilai c (intercept) sebesar -2,2673 dan nilai d (slope atau x variabel) sebesar -1,9361 sehingga nilai R-Square pada model FOX sebesar 0.751511094. Hal ini menunjukkan bahwa 75% perubahan effort bisa dijelaskan oleh perubahan dari nilai $\ln \text{CpUE}$ sedangkan 25% perubahannya dipengaruhi oleh variabel lainnya.

Pada model FOX didapatkan hasil perhitungan potensi tangkap lestari (Y_{MSY}) ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur yaitu sebesar 19.683 ton dengan *Fishing Effort Optimum* (f_{opt}) sebesar 516 trip. Hal ini dapat diketahui bahwa jumlah upaya penangkapan tidak boleh melebihi f_{opt} dan hasil tangkapan maksimum yang boleh ditangkap tidak boleh melebihi dari nilai Y_{MSY} . Pada perhitungan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) didapatkan hasil sebesar 15746 ton/tahun. Selanjutnya, kurva keseimbangan MSY ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 5. Hubungan Catch dan Effort Ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur Tahun 1990 – 2017 Menggunakan Model FOX

Dari Gambar 11 diatas dapat dilihat bahwa, hasil tangkapan yang diperoleh di Perairan Utara Jawa Timur selama kurun waktu 27 tahun terakhir yaitu tahun 1990 hingga tahun 2017 hasil tangkapannya masih berada dibawah nilai MSY. Pada tahun 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, hasil tangkapan ikan Layang telah melebihi nilai MSY yaitu sebesar 25386,40 ton, 21260,40 ton, 23946,30 ton, 24952,70 ton, 28009,80 ton. Selanjutnya. Hasil dari perhitungan pada model FOX dengan menggunakan alat bantu Ms.Excel selengkapnya dilampirkan pada Lampiran 8 dan 9.

4.5.3 Pendugaan Cadangan Biomassa Lestari

Untuk mengetahui pendugaan cadangan biomassa lestari sumberdaya Ikan Layang diperoleh dari persamaan model Walter-Hilborn cara satu dan cara dua. Dalam model ini terdapat pendugaan masing-masing parameter dimana “r” adalah kecepatan pertumbuhan intrinsic populasi, “k” adalah daya dukung lingkungan atau maksimum dari perairan, “q” adalah kemampuan penangkapan.

Pendugaan cadangan lestari menggunakan model Walter-Hilborn cara satu, regresi dilakukan dengan memasukkan data $\frac{U_{(t+1)}}{U_t} - 1$ sebagai variabel

bebas (Y) . Sedangkan U_t (CpUE) dan f_t (*effort*) sebagai variabel tidak bebas (X1 dan X2). Pendugaan cadangan lestari menggunakan model Walter-Hilborn cara satu didapatkan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,09 dan nilai laju pertumbuhan (r) sebesar 0,50. Sedangkan nilai koefisien penangkapan (q) sebesar 0,000053, dengan nilai kemampuan daya dukung lingkungan (k) sebesar 17.877,8 ton per tahun sehingga didapatkan nilai cadangan biomassa lestari sebesar 8.938,9 ton per tahun.

Pendugaan cadangan lestari menggunakan model Walter-Hilborn cara dua, regresi dilakukan dengan memasukkan data $(U_{t+1}) - U_t$ sebagai variabel bebas (Y). Sedangkan U_t (CpUE), U_t^2 (CpUE kuadrat) dan $U_t * f_t$ (*Catch*) sebagai variabel tidak bebas (X1, X2 dan X3). Pendugaan cadangan lestari menggunakan model Walter-Hilborn cara dua didapatkan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,17 dan nilai laju pertumbuhan (r) sebesar 0,64. Sedangkan nilai koefisien penangkapan (q) sebesar 0,000079, dengan nilai kemampuan daya dukung lingkungan (k) sebesar 12.020,92 ton per tahun sehingga didapatkan nilai cadangan biomassa lestari sebesar 6.010,46 ton per tahun. Untuk hasil dari perhitungan pada model Walter-Hilborn cara satu dan Walter-Hilborn cara dua dengan menggunakan alat bantu Ms. Excel dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.5.4 Potensi Lestari Ikan Layang

Potensi maksimum lestari ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur di estimasi dengan menggunakan tiga model surplus produksi yaitu model *equilibrium state* (Schaefer dan Fox) dan *non equilibrium state* Walter Hilborn cara dua. Untuk memperoleh nilai potensi maksimum lestari pada perhitungan model Schaefer maka terlebih dahulu dilakukan analisis regresi antara upaya penangkapan (*effort*) standar sebagai variabel x atau variabel bebas dan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) sebagai variabel y atau variabel terikat.

Sedangkan pada model FOX dilakukan analisis regresi antara upaya penangkapan (*effort*) standar sebagai variabel x dengan logaritma natural dari CPUE (\ln CPUE) sebagai variabel y. Dan untuk model Walter Hilborn cara dua menggunakan 3 variabel dalam analisis regresi berganda yaitu CPUE sebagai X1, CPUE kuadrat sebagai X2, dan CPUE dikali *effort* sebagai X3 dengan CPUE(t+1) dikurangi CPUEt sebagai variabel y.

Hasil analisis regresi linier yang dilakukan akan menghasilkan nilai *intercept* (a) dan *slope* (b). *Intercept* (a) adalah nilai *catch effort* yang diperoleh sesaat setelah kapal pertama melakukan upaya penangkapan pada suatu stok untuk pertama kalinya. Dengan demikian nilai a tersebut harus bernilai positif. Sedangkan nilai *slope* (b) menunjukkan besarnya konstanta pengurangan CPUE yang akan ditimbulkan pada penambahan satu unit upaya penangkapan (*effort*). Dalam menduga nilai MSY, nilai b harus bernilai negatif karena apabila nilai b positif artinya penambahan upaya penangkapan masih memungkinkan untuk peningkatan hasil tangkapan per unit upaya. Pada model Walter Hilborn 2 analisis regresi berganda yang dilakukan akan menghasilkan nilai b1, b2, dan b3.

Table 1. Perbandingan analisis Schaefer, fox, WH1 dan WH2

Variable	Equilibrium State		Non Equilibrium State
	Schaefer	Fox	WH2
Intercept (a)	0,045092258	-2,267304974	0
X Variable 1	-2,55613E-08	-1,93614E-06	-0,643131033
X Variable 2			0,675105598
X Variable 3			7,92483E-07
R Square	0,5134	0,7515	0,1756
Y msy (ton)	19886,60	19683,01	
F opt (trip)	882040	516493	
U msy (ton/trip)	0,0225	0,0381	
JTB (ton)	301341	15746	
T.Pemanfaatan	90%	113%	
Be (Biomass Lestari)			601.046
STATUS	<i>Fully Exploited</i>	<i>Over Exploited</i>	

Model surplus produksi *equilibrium state* Fox adalah model yang paling sesuai untuk digunakan dalam menduga nilai tangkapan potensi lestari (MSY) dan nilai *effort* optimum ikan Layang yang didaratkan di Perairan Utara Jawa Timur. Pemilihan model yang paling sesuai untuk analisis selanjutnya didasarkan terutama pada kesesuaian tanda dan nilai koefisien determinasi (R^2) yang tertinggi. Menurut Nurhayati (2013), nilai determinasi atau *R square* digunakan untuk mengukur *goodness of fit* dari model regresi dan untuk membandingkan tingkat validitas hasil regresi terhadap variabel dependen dalam model, dimana semakin besar nilai *R square* menunjukkan bahwa model tersebut semakin baik.

4.6 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Layang

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan Layang di Perairan Utara Jawa Timur dapat diduga dengan cara membandingkan antara nilai rerata hasil tangkapan (*catch*) sepuluh tahun terakhir dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) yang diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan model Fox dikalikan 100%. Nilai JTB yang diperoleh untuk Perairan Utara Jawa Timur yaitu sebesar 15746 kg/tahun. Nilai tingkat pemanfaatan dapat digunakan untuk menduga secara umum apakah eksploitasi sumberdaya ikan dalam suatu perairan dapat dioptimalkan atau telah mengalami tangkap lebih (*over fishing*).

Tingkat pemanfaatan ikan layang di Perairan Utara Jawa Timur selama kurun waktu 27 tahun terakhir adalah sebesar 113%, yang artinya bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan layang menurut FAO maupun PERMEN KP-RI Nomor 29 tahun 2012 berada pada kondisi *over exploited*. Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Triharyuni, *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan Layang di Laut Jawa telah mengalami tangkap lebih. Oleh karena itu untuk mengurangi terjadinya *over exploited*, maka perlu adanya strategi atau kebijakan pengelolaan perikanan ikan layang seperti adanya perubahan pola penangkapan ikan dengan tekanan tidak boleh

menangkap ikan belum matang gonad melalui pengaturan selektivitas alattangkap dan alat tangkap tidak ramah lingkungan serta penggunaan kawasan konservasi laut untuk memberikan kesempatan ikan memijah dan bereproduksi sehingga menghasilkan benih ikan kecil yang banyak untuk keberlanjutan perikanan Layang.



5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tentang Pendekatan Surplus Produksi model Ikan Layang (*Decapterus spp*) yang di Daratkan di Perairan Utara Jawa Timur ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai tangkapan potensi lestari (MSY) sumberdaya ikan Layang yang di daratkan di Perairan Utara Jawa Timur diestimasi sebesar 19.683 kg/ tahun dengan upaya penangkapan optimum (F_{opt}) sebesar 516 trip/ tahun.
2. Nilai tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan Layang diestimasi rata-rata sebesar 113% dimana dapat dikategorikan bahwa eksploitasi sumberdaya ikan layang sudah mengalami tangkap lebih (*Over Exploited*).
3. Hasil pendugaan potensi cadangan biomassa lestari ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur didapatkan sisa cadangan biomassa potensi cadangan lestari (B_e) sebesar 89.389,23 ton.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa dapat diberikan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, status pengusahaan ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur sudah mengalami over exploited, maka perlu dilakukannya pembatasan dengan menetapkan upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) sebesar 19.683 trip.
2. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut terkait penangkapan ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Utara Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. A. 2005. Kondisi Sediaan dan Keragaman Populasi Ikan Terbang (*Hirundichtys oxycephalus Bleeker, 1852*) di Laut Flores dan Selat Makassar.
- Azwa. 2010. Identifikasi Ikan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Badrudin, Muhammad. 2013. Analisis Data *Catch & Effort* Untuk Pendugaan MSY.
- Dewi, Dian A. N. dan Dian Budiasih. CPUE dan Tingkat Pemanfaatan Perikanan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Sekitar Teluk Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Agriekonomika*.4 (1).
- Ditjen Perikanan Tangkap. 2003. Statistik Perikanan Indonesia Tahun 1991-2001.
- Food Agriculture Organization. 1995. *Code of Conduct for Responsibility Fisheries*. Food and Agricultural Organization. Rome.
- Gloefelt-Trap, Thomas dan Patricia J. Kailola. 1984. *Trawled fishes of southern Indonesia and northwestern Australia*. Australian Development Assistance Bureau, Australia, Directorate General of Fishes, Indonesia, and German Agency for Technical Cooperation, Federal Republic of Germany.
- Kakenusa. 2014. Kajian Biologi Reproduksi Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Nleeker,1851) Di Perairan Teluk Jakarta, Jakarta Utara. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mustaruddin, Himelda, Eko Sri Wiyono, dan Ari Purbayanto. 2012. Seleksi Jenis Alat Tangkap dan Teknologi Yang Tepat Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lemuru di Selat Bali.
- Nababan, Osta Benny dan Sari, Yesi Dewita. 2007. Optimasi Pemanfaatan Ikan Karang Hidup Konsumsi (Life Reef Fish for Food / LRFF) di Perairan Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. Intitut Pertanian Bogor. Bogor. (Tesis Magister)
- Nuralim, Azhar Fajri, Nuraya Kintan P., Muhammad Dwi C., dan Ulfah Nurul Azmi. 2016. Identifikasi Ikan Kembung (*RastrelligerbBranchysoma*). Universitas Padjajaran : Jatinangor.
- Nurhayati, Atikah. 2013. Analisis Potensi Letari Perikanan Tangkap di Kawasan Pangandaran. *Jurnal Akuatika*.4 (2). Universitas Padjadjaran. Jatinangor
- Pailin, J. B., Suhartono, dan Haruna. 2013. Identifikasi dan Prediksi Daerah Penangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*) di Perairan Kabupaten Pangkep. *Jurnal "Amanisal" PSP FPIK Unpatti-Ambon*.2 (2).
- Pasinggi, N. 2011. Model Produksi Surplus Untuk Pengelolaan Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

- Prasita, Viv Djanat dan Nurul Rosana. 2015. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Sebagai Dasar Pengembangan sektor Perikanan di Selatan Jawa Timur. *Jurnal Kelautan*.**8** (2).
- Purnomo, Hari. 2002. Analisis Potensi dan Permasalahan Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil di Perairan Utara Jawa Tengah. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Puspitasari, Ayun Febrianti. 2013. Identifikasi dan Prevalensi Cacing Ektoparasit Pada Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan. Universitas Airlangga : Surabaya.
- Randall, J. E. 1997. *Randall's tank photos. Collection of 10,000 large-format photos (slides) of dead fishes. Unpublished.*
- Saputra, Suradi Wijaya. 2009. Status Pemanfaatan Lobster (*Panulirus sp*) di Perairan Kebumen. *Jurnal Saintek Perikanan*.**4** (2) : 10-15.
- Satriya, I Nyoman Budi. 2009. *Stock Assessment and Dynamics Of The Sardinellalemuru (Clupeidae) Resources in The Bali Straits.*
- Setyohadi, Daduk. 2009. Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinellalemuru*) di Selat Bali Serta Alternatif Penangkapannya. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* **XI** (1) : 78-86.
- Sibagariang, R. D'Rita. 2014. Potensi, Tingkat Pemanfaatan dan Keberlanjutan Ikan Sebelah (*Psettodes spp.*) di Perairan Selat Malaka, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Sparre, P. dan S.C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis.* FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Sriati, Diani Putri Utami, dan Iwang Gumilar. 2012. Analisis Bioekonomi Penangkapan Ikan Layur (*Trichirus sp.*) di Perairan Parigi Kabupaten Ciamis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*.**3** (3). Universitas Padjajaran.
- Subekti, Imam. 2010. Implikasi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut di Indonesia Berlandaskan *Code Of Conduct For Responsibility Fisheries(CCRF)*.
- Suherman, A. 2007. *Rekayasa Model Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap.* Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Supriyantini, Endang, Mutiara Nurul Fajar Utami, dan Sri Redjeki. 2014. Komposisi Isi Lambung Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Rembang. *Jurnal Of Marine Research*.**3**(2). Universitas Diponegoro.
- Syakila, S. 2009. Studi Dinamika Stok Ikan Tembang (*Sardinellafimbriata*) di Perairan Teluk Pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Tinungki, Georgina Maria. 2005. Evaluasi Model Produksi Surplus Dalam menduga Hasil tangkapan Maksimum Lestari Untuk Menunjang Kebijakan Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali. Institut Pertanian bogor : Bogor.

- Triarso, Imam. 2012. Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Perikanan Tangkap di Pantura Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*.**8** (1). Universitas Diponegoro.
- Widya, D. G. R. 2012. Ikan Hasil Tangkapan. Universitas Brawijaya : Malang.
- Widodo, J. 1998. Population Dynamics and Management of Ikan Layang , Scad Mackerel, *Decapterus spp* (Pisces:Carangidae) in The Java Sea , Disertasi Ph.D School of Fisheries , University of Washington – Seattle.
- Yuniarti, Ershad Nugraha, dan Bachrulhajat Koswara. 2012. Potensi Lestari dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*.**3** (1) : 91-98.
- Zen, Linda Waty, Diah Piscandika, dan T. Efrizal. 2012. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis* dan *Auxis thazard*) yang Didaratkan pada Tempat Pendaratan Ikan Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau.

