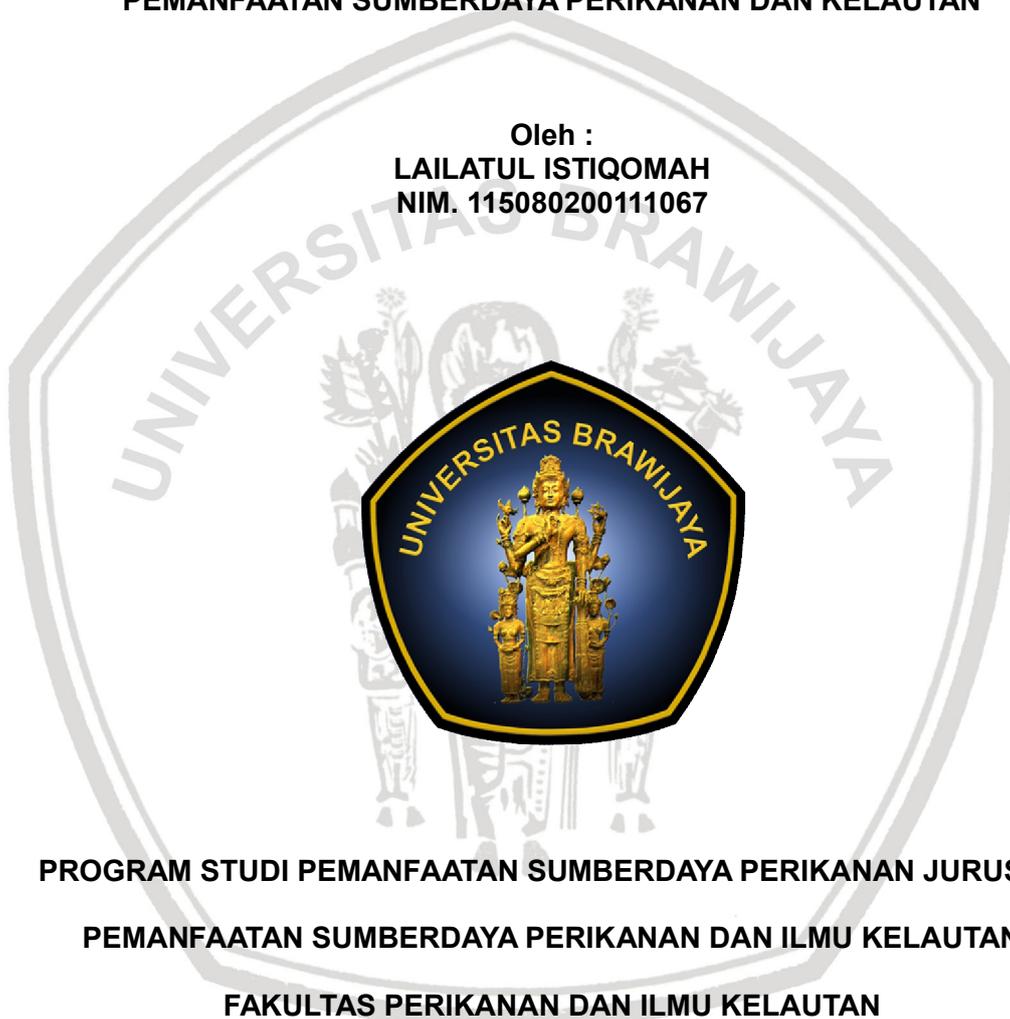


**PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN PELAGIS BESAR BERKELANJUTAN
DI LAUT SELATAN JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN JURUSAN
PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :
LAILATUL ISTIQOMAH
NIM. 115080200111067



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN JURUSAN
PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

**PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN PELAGIS BESAR BERKELANJUTAN
DI LAUT SELATAN JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN JURUSAN
PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

LAILATUL ISTIQOMAH

NIM. 115080200111067



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

MALANG

Juli, 2018



SKRIPSI

PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN PELAGIS BESAR BERKELANJUTAN
DI LAUT SELATAN JAWA TIMUR

Oleh :
LAILATUL ISTIQOMAH
NIM. 115080200111067

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 06 juli 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. TRI DJOKO LELONO, M.Si
NIP. 196109091986021002
Tanggal: 19 JUL 2018

Dosen Pembimbing II

Ir. SUKANDAR, MP
NIP. 195912121985031008
Tanggal: 19 JUL 2018

Mengetahui,
Pih. Ketua Jurusan PSPK

Dr. Eng. Abu Bakar S.S.Pi. MT
NIP. 197408122003122001
Tanggal: 19 JUL 2018

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
1. PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Tempat dan Waktu.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sumberdaya Perikanan Pelagis Besar	7
2.2 Ikan Pelagis Besar	8
2.3 Alat -alat Tangkap Perikanan	12
2.3.1 Pukat Cincin.....	12
2.3.2 Gill net	13
2.3.3 Rawai Tuna.....	14
2.3.4 Pancing Tonda	15
2.3.5 Pancing Ulur	16
2.4 Tingkat Pemanfaatan dan Pengelolaan sumberdaya Perikanan.....	17
2.4.1 Tingkat Pemanfaatan Perikanan.....	17
2.4.2 Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan	19
2.5 Pembangunan Perikanan Berkelanjutan.....	21
2.6 Kaidah Internasional pembangunan perikanan Berkelanjutan.....	24
2.7 Perkembangan Perikanan Tangkap Jawa Timur.....	29
2.8 Konsep Dasar Sistem Penangkapan Ikan yang Ramah	

Lingkungan.....31

3.	METODOLOGI	
PENELITIAN..	33
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....		33
3.2 Materi Penelitian		33
3.3 Bahan dan Alat Penelitian.....		33
3.4 Metode Pengambilan Data.....		34
3.5 Prosedur Penelitian		34
3.6 Analisis Data Penelitian		35
3.6.1 Penentuan Ikan Domain		36
3.6.1 Analisis Model Produksi Surplus		36
3.6.2 Model schaeffe.....		37
3.6.3 Model Fox.....		39
3.6.4 Model Walter-Hilborn		39
3.6.5 Jumlah Tangkap yang Diperbolehkan.....		40
3.7 Skema Kerja		42
3.8 Status dan Tingkat Pemanfaatan		43
4. HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1 Hasil.....		46
4.1.1 Ikan Pelagis diperairan Selatan Jawa Timur		46
4.1.2 Model Produksi Surplus		50
4.2 Pembahasan		56
5. KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1 Kesimpulan		58
5.2 Saran		58
DAFTAR PUSTAKA.....		59
LAMPIRAN		61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data produksi alat tangkap pekabupaten/kota.....	46
Tabel 2. Jumlah Tangkapan dalam Upaya Penangkapan	47
Tabel 3. Penduduk Desa Tambakrejo Berdasarkan Mata Pencaharian	50
Tabel 4. CPUE	53
Tabel 5. Tangkapan Maksimum lestari dan Upaya Optimum	55



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar	
1 Tuna Albacora.....	8
2 Cakalang.....	9
3 Tongkol Krei.....	11
5 Gill Net.....	13
6 Rawai Tuna.....	14
7 Pancing Tonda	15
8 Pancing Ulur.....	16
9 Grafik CPUE.....	37
10 Kerangka Alur Penelitian	41
11 Presentase Hasil Tangkap per Jenis ikan.....	45
12 Kurva Jumlah Tangkapan Dan Upaya Penangkapan.....	47





1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Republik Indonesia yang secara geografis merupakan negara kepulauan di daerah tropis dan terletak di antara Lautan Pasifik dan Lautan Indonesia, sebagian besar wilayahnya terdiri dari perairan (laut) yang relatif hangat airnya dan dilalui hembusan angin monson. Secara biologis perairan Indonesia merupakan habitat yang sangat baik bagi berkembang-biakan biota laut, sehingga memiliki kelimpahan dan keanekaragaman hayati biota laut sangat tinggi, yang pada gilirannya mengakibatkan potensi sumberdaya perikanan laut di Indonesia paling tinggi di dunia (Bailey, 1987). Sektor perikanan tangkap mempunyai arti penting secara sosial dan ekonomi bagi rakyat Indonesia Diperkirakan sebanyak 3.326.900 Jiwa penduduk Indonesia bekerja sebagai nelayan dengan rincian 2.573.300 jiwa sebagai nelayan di laut dan 753.600 jiwa di perairan umum.(Data Statistik Perikanan tangkap Indonesia,2005).

Dari luas wilayah laut yang besar tersebut potensi lestari (Marginal Sustainable Yield atau MSY) perikanan tangkap Indonesia sebesar 6,4. Juta ton/tahun dengan Jumlah tangkapan yang diperbolehkan sebesar 5,12 Juta ton/tahun (80% MSY). Sementara itu produksi perikanan tangkap yang tercatat di tahun 2005 telah mencapai 4,5 juta ton atau 70 % dari MSY atau 87,89 % dari JTB. Hal ini berarti masih tersedia peluang pengembangan sebesar 30 % dari potensi lestari itu sendiri atau 12,11 % dari JTB. Dari potensi lestari sumberdaya perikanan laut sebesar 6,4 juta ton/tahun ternyata porsi terbesar adalah dari jenis ikan pelagis kecil yaitu sebesar 3,2 juta ton pertahun (52,54%) sedangkan Jenis ikan demersal 1,8 juta ton pertahun (28,96 %) dan perikanan pelagis besar

0,97 juta pertahun (15,81%) (Budi Harsono 2001 Teknis analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan, Pradnya Paramita, Jakarta). Potensi sumberdaya perikanan yang sangat besar tersebut sesungguhnya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat tapi sampai saat ini potensi tersebut belum dioptimalkan (Efendy, 2001).

Pauly et al. (2002) mengatakan bahwa kegiatan perikanan merupakan suatu kegiatan perburuan hewan air, tidak ada perburuan yang dilakukan secara industri di dunia ini, kecuali pada sumberdaya ikan. Pertimbangan aspek ekonomi akan menjadi lebih dominan dibandingkan dengan aspek lainnya. Satuan upaya perburuan tersebut akan melebihi kapasitas maksimumnya dan mengakibatkan kerusakan dan kepunahan sumberdaya yang bersangkutan.

Sumberdaya perikanan ikan pelagis merupakan salah satu bagian potensi perikanan terpenting yang ada di perairan Indonesia. Perikanan pelagis juga merupakan salah satu bahan konsumsi yang dimanfaatkan penduduk Indonesia. Maka dari itu, perlu adanya upaya menjaga kelestarian agar dapat dimanfaatkan dengan baik untuk generasi-generasi berikutnya. Pemanfaatan ikan pelagis yang baik untuk menghasilkan nilai ekonomis yang tinggi, sangat dibutuhkan untuk menunjang pengelolaan sumberdaya laut yang ada di Indonesia (Hayati, 2005).

Sumberdaya perikanan secara umum disebut atau termasuk dalam kategori dapat pulih. Namun, kemampuan alam untuk memperbaharui ini bersifat terbatas. Jika manusia mengeksploitasi sumberdaya melebihi batas kemampuannya untuk melakukan pemulihan, sumberdaya akan mengalami penurunan, terkuras dan bahkan menyebabkan kepunahan.

Jawa Timur adalah salah satu propinsi yang memiliki potensi sumberdaya perikanan laut yang terdiri dari ikan pelagis dan ikan demersal. Wilayah

pengelolaan perikanan laut di Jawa Timur bagian selatan memiliki potensi yang sangat besar karena berhadapan langsung dengan samudera Hindia dan memiliki potensi ikan khususnya kelompok pelagis besar seperti tuna (*Thunnus* sp) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Untuk mengetahui informasi tentang potensi dan tingkat pemanfaatan perikanan laut di Jatim perlu dianalisis data yang ada, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan sektor perikanan laut kedepannya dengan memperhatikan kelestarian sumberdayanya. Tujuan penelitian adalah mengetahui potensi dan tingkat pemanfaatan ikan di wilayah Selatan Jatim.

1.2 Rumusan Masalah

Semakin banyaknya permintaan dan minat masyarakat akan ikan pelagis besar sebagai salah satu komoditas ikan konsumsi menjadi sebuah permasalahan apabila permintaan dan pengambilan stok ikan pelagis besar tidak diawasi maupun dikontrol dengan baik. Oleh karena itu perlu diadakannya penelitian tentang ketersediaan stok ikan pelagis besar di wilayah laut selatan jawa timur.

Pengelolaan sumberdaya perikanan pelagis perlu untuk segera dibuat sebagai salah satu antisipasi terhadap meningkatnya minat masyarakat dalam pengolahan ikan pelagis besar ini. Sifat dari sumberdaya ikan laut adalah mampu memperbarui dirinya *renewable* namun jika dimanfaatkan terlalu berlebihan maka sumberdaya ikan tersebut bisa habis dan mengalami *overfishing* sehingga sumberdaya ikan bisa mengalami kepunahan.

Rumusan masalah diatas dapat dirinci sebagai berikut:

1. bagaimana mengetahui sumberdaya ikan pelagis besar di wilayah laut selatan jawa timur?
2. bagaimana mengetahui sistem pengelolaan ikan pelagis besar yang berkelanjutan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian skripsi ini dengan judul Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pelagis Besar Berkelanjutan di Laut Selatan Jawa Timur adalah:

1. Untuk mengetahui potensi sumberdaya ikan pelagis besar di wilayah laut selatan jawa timur.
2. Mengestimasi tingkat pemanfaatan ikan pelagis besar di Perairan Selatan Jawa Timur
3. Untuk mengetahui bagaimana sistem Pengelolaan sumberdaya ikan pelagis besar berkelanjutan di wilayah laut selatan jawa timur.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari Penelitian skripsi dengan judul “Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pelagis Besar Berkelanjutan di Laut Selatan Jawa Timur. “adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa :

Sebagai informasi ilmu pengetahuan dan dapat digunakan sebagai bahan informasi dalam penelitian selanjutnya tentang Pengelolaan sumberdaya ikan pelagis besar berkelanjutan di wilayah laut selatan jawa timur.

2. Bagi Masyarakat dan Instansi Pemerintah:

Memberikan informasi kepada masyarakat dan instansi terkait mengenai Pengelolaan sumberdaya ikan pelagis besar berkelanjutan di wilayah laut selatan jawa timur. Sehingga dapat dijadikan acuan sebagai suatu rujukan dalam pengembangan dan pengelolaan sumberdaya perikanan.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan januari sampai maret 2018 di Pantai Selatan Jawa Timur yang dipusatkan di tiga lokasi penelitian yaitu: Pelabuhan Perikanan Pantai (Ppi) Muncar Kab Banyuwangi, Pelabuhan Perikanan Puger Kab. Jember, Pelabuhan Perikanan Kab. Lumajang, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tamperan Kabupaten Pacitan, Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi Kabupaten Trenggalek, dan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondok Dadap Sendang biru Kabupaten Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumberdaya Perikanan Pelagis besar

Secara keseluruhan komposisi jenis sumber daya ikan di perairan Indonesia didominasi kelompok ikan pelagis kecil sebesar 36 % dan ikan pelagis besar sebesar 25 %. Potensi sumber daya ikan di perairan Indonesia adalah sebesar 9,931 juta ton per tahun dengan potensi tertinggi terdapat di WPP 718 (Laut Arafura) sebesar 1,992 juta ton/tahun (20%), di WPP 572 (Samudera Hindia sebelah barat Sumatera dan Selat Sunda) sebesar 1,228 juta/tahun (12 %) dan di WPP 711 (Selat Karimata, Laut Natuna dan Laut Cina Selatan) sebesar 1,143 juta ton/tahun (12 %). Tingkat pemanfaatan secara keseluruhan terlihat didominasi kondisi overfishing (indikator warna merah) sekitar 49 %, diikuti kondisi fully-exploited (indikator warna kuning) sekitar 37 % dan kondisi moderat (indikator warna hijau) hanya 14 %. Kelompok ikan yang mengalami kondisi overfishing paling tinggi adalah kelompok udang Penaeid, lobster, kepiting dan rajungan, yang mencapai 63 % dari kondisi overfishing.

Perairan Selatan Jawa Timur termasuk dalam wilayah pengelolaan perikanan 573 meliputi perairan samudra Hindia sebelah Selatan Jawa hingga sebelah Selatan pulau-pulau Nusakambangan. Secara administratif, WPP 573 di sebelah utara berbatasan dengan pantai Selatan Pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur, di sebelah timur berbatasan langsung dengan Laut teritorial Indonesia – Timor Leste, di sebelah Selatan berbatasan dengan batas terluar ZEE Indonesia – Australia, dan sebelah barat berbatasan dengan batas terluar ZEE Indonesia – Australia. Berdasarkan indikator EAFM (2015) bahwa penilaian kondisi ekosistem WPP 573 pada masing- masing indikator yaitu habitat 162.50 (sedang), sumberdaya ikan 183.33

(sedang), teknis penangkapan 183.33 (sedang), sosial ekonomi (sedang) dan kelembagaan 183.33 (sedang).

Dalam penelitian Raisa (2009) diperoleh pada bulan maret ditahun 2013 dari pengelolaan data NOAA dijelaskan bahwa suhu perairan Selatan Jawa Timur berkisar antara 28°C – 32°C.

Pada wilayah Malang, menurut setyaningrum (2014) berdasarkan hasil monitoring di PPPI (Pelabuhan Pantai Pendaratan Ikan) Sendang Biru berdasarkan kategori jenis ikan terdapat 19 species ikan yang mayoritas adalah jenis ikan pelagis species ikan tersebut adalah lemuru, tongkol, tuna, layang, slengseng, kembung, tembang, teri, mayung, layur, petek, cumi – cumi, cucut, dll jenis alat tangkap ang berperan sebagai penghasil tangkapan ikan pelagis adalah jaring lingkaran (purse seine), bagan (lift net), dan jaring insang (gill net).

2.2 Ikan Pelagis Besar

Ikan pelagis merupakan ikan yang memiliki ciri khas bergerombol baik di permukaan maupun di dasar perairan serta melakukan migrasi untuk kebutuhan hidupnya (Fauziah dan Jaya, 2010). Ikan pelagis besar yang terdapat di perairan Indonesia antara lain merupakan jenis ikan tuna besar yang meliputi: Tuna mata besar (*Thunnus obesus*), albakora (*Thunnus alalunga*), madidihang (*Thunnus albacares*), Tuna sirip biru selatan (*Thunnus maccoyii*), tuna ekor panjang (*Thunnus tonggol*), jenis ikan pedang/setuhuk yang meliputi: ikan pedang (*Xipias gladius*), setuhuk biru (*Makaira mazara*), setuhuk hitam (*Makaira indica*), ikan layaran (*Istiophorus platypterus*), setuhuk loreng (*Teptaturus audax*), jenis tuna kecil meliputi: ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dan jenis ikan tongkol yang terdiri atas *Euthynnus affinis*, *Auxis thazard*, dan *Auxis rochei*, jenis

ikan cucut yang meliputi *Sphyrna sp*, *Carcharhinus longimanus*, *C.brachyurus* dan lain-lain (Mallawa, 2006).

2.3 Tingkat Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

2.3.1 Tingkat Pemanfaatan Perikanan

Berdasarkan peraturan pemerintah no. 29 tahun 2012 tingkat pemanfaatan (exploitasi) sumberdaya ikan adalah perbandingan antara jumlah produksi yang dihasilkan dengan potensi lestari dikategorikan menjadi:

a. Over – exploited

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) suatu sumberdaya ikan dikatakan over – exploited apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahunya melebihi batas estimasi yang telah ditetapkan. Jika suatu sumberdaya ikan tingkat pemanfaatannya sudah dalam kategori over – exploited, maka harus dilakukan pengurangan kegiatan penangkapan ikan untuk mengembalikan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, hal – hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. tidak memberikan perpanjangan surat ijin penangkapan ikan (SIPI) dan atau
2. perubahan SIPI dalam rangka meningkatkan hasil tangkapan.

b. Fully – exploited

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) suatu sumberdaya ikan di katankan fully – exploited apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahunya berada pada rentang 80% - 100% (delapan puluh persen sampai seratus persen) dari estimasi potensi yang di tetapkan. Jika suatu sumberdaya ikan tingkat pemanfaatannya (eksploitasi) sudah dalam kategori fully- exploited, maka harus dilakukan pengaturan untuk mempertahankan optimal pemanfaatan sumberdaya dengan tetap mempertahankan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya.hal – hal yang harus dilakukan dalah sebagai berikut:

1. Tidak menerbitkan SIPI baru dan atau
2. Tidak melakukan perubahan SIPI yang berakibat dengan meningkatnya jumlah tangkapan

c. moderate

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) suatu sumberdaya ikan di katakan moderate apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahun belum mencapai 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi yang telah ditetapkan. Jika suatu sumberdaya ikan tingkat pemanfaatannya (eksploitasi) sudah dalam katagori moderate, maka harus dilakukan pengembangan kegiatan penangkapan ikan dengan cara tetap memperhatikan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, hal – hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pemberian SIPI baru pemanfaatan sumberdaya ikan, dan atau
2. Perubahan SIPI untuk meningkatkan hasil tangkap

2.3.2 Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan

Berdasarkan kepemilikan sumberdaya laut dibagi kedalam empat kategori, yaitu *state property*, *private property*, *common property*, dan *open acces*. *State property* adalah dimana sumberdaya dimiliki oleh seluruh warga negara dan pengelolaan dilakukan oleh pemerintah. *Private property* adalah pemilikan sumberdaya dimana individu atau perusahaan memiliki hak terhadap sumberdaya laut. *Common property* adalah sumberdaya yang dimiliki dan dikontrol oleh sekelompok masyarakat. Adapun yang dimaksud dengan *open access* adalah sumberdaya dimana siapa saja bebas keluar masuk dari dan ke perairan (*free entry acces*) (Mallawa, 2006).

Secara umum *overfishing* diartikan sebagai jumlah ikan yang ditangkap melebihi jumlah yang dibutuhkan untuk mempertahankan stok ikan dalam suatu

daerah tertentu. Lebih spesifik lagi Fauzi (2005) mengkategorikan *overfishing* menjadi beberapa tipe sebagai berikut

1. *Recruitment overfishing*, adalah situasi dimana populasi ikan dewasa yang ditangkap sedemikian rupa sehingga tidak mampu lagi untuk melakukan reproduksi untuk memperbarui spesies lagi.
2. *Growth overfishing* terjadi manakala stok yang ditangkap rata-rata ukurannya lebih kecil dari pada ukuran yang seharusnya untuk berproduksi pada tingkatan *yield per recruit* yang maksimum.
3. *Economic overfishing*, terjadi jika rasio biaya/harga terlalu besar atau input yang dibutuhkan lebih besar dari pada jumlah input yang dibutuhkan untuk berproduksi pada tingkat rente ekonomi yang maksimum (*economic rent*).
4. *Malthusian overfishing*, terjadi manakala nelayan skala kecil yang biasanya miskin dan tidak memiliki alternatif pekerjaan memasuki industri perikanan namun menghadapi hasil tangkap yang menurun. Kondisi ini memicu destruksi secara keseluruhan. Untuk menghindari keadaan ini maka perlu adanya pengelolaan.
5. Pengelolaan sumberdaya ikan adalah suatu proses yang terintegrasi mulai dari pengumpulan, informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pengambilan, keputusan, alokasi sumber dan implementasinya, dalam rangka menjamin kelangsungan produktifitas serta pencapaian tujuan pengelolaan (FAO, 1997) sementara Wiyono (2007) mengatakan bahwa secara umum, tujuan utama pengelolaan sumberdaya ikan adalah untuk:
 - a. Menjaga kelestarian produksi, terutama melalui berbagai regulasi serta tindakan perbaikan (*enhancement*).
 - b. Meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan social para nelayan serta.

- c. Memenuhi keperluan industri yang memanfaatkan produksi tersebut.

Persoalan eksternalitas tetap akan muncul pada saat sumberdaya tersebut dimanfaatkan. Walaupun sumberdaya tersebut terdistribusikan merata menurut waktu dan lokasi. Bagi kondisi sumberdaya perikanan eksternalitas merupakan suatu dilemma yang menjadikan sebuah ciri khas sendiri dan membedakan dari sumberdaya lainnya. Eksternalitas ketika nelayan mengambil ikan dari laut tanpa memperhitungkan akibatnya bagi nelayan lain. Eksternalitas teknologi terjadi karena nelayan cenderung melakukan penangkapan ikan pada lokasi yang sama sehingga alat tangkap mereka tersangkut satu sama lain yang digunakan dengan menjurus kearah kerusakan atau perusakan (Priyatna *et al*, 2003).

Jadi dalam suatu pengelolaan sumberdaya perikanan yang *sustainable* atau berkelanjutan diperlukan suatu management yang baik dan terstruktur. Penerapannya harus diawasi dan diarahkan dengan baik agar tidak menjadi suatu pemicu konflik lingkungan nelayan. Dengan kondisi perairan kita yang *open access* maka perlu bantuan dari pihak keamanan setempat baik angkatan laut maupun polisi air dalam pengamanan dan penegakan hukum, agar semuanya berjalan dengan lancar tanpa kendala yang berarti.

2.4 Pembangunan Perikanan Berkelanjutan

Istilah berkelanjutan menjadi isu utama dalam melaksanakan konsep pembangunan dalam dua dekade terakhir ini. Pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan generasi

saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang. Kebutuhan yang dimaksud adalah kebutuhan untuk kelangsungan hidup hayati dan kebutuhan untuk kehidupan manusia. Sehingga, prinsip konsep pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang mengintegrasikan masalah ekologi, ekonomi, dan sosial.

Konsep pembangunan berkelanjutan muncul dari kesadaran lingkungan dan kecemasan makin merosotnya kemampuan bumi untuk menyangga kehidupan. Terkait dengan isu pembangunan berkelanjutan ini, pada tahun 1992 PBB mengadakan *Earth Summit* (Konferensi Tingkat Tinggi/ KTT Bumi) di Rio Janeiro, Brasil yang menghasilkan kesepakatan program aksi untuk pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) oleh 178 pemimpin negara di dunia termasuk Indonesia. Dokumen tersebut merupakan tindak lanjut laporan *The World Commission on Environment and Development* (WCED) atau Komisi Dunia tentang Lingkungan dan Pembangunan yang berjudul *Masa Depan Kita Bersama* (*Our Common Future*) pada sidang umum PBB pada tahun 1987. Selanjutnya, untuk lebih melengkapi lagi konsep pembangunan berkelanjutan dengan memuat prinsip-prinsip utama pembangunan berkelanjutan oleh masing-masing negara, maka pada tahun 2002 diadakan *The World Summit on Sustainable Development* (WSSD) di Johannesburg, Afrika Selatan. Prinsip-prinsip utama pembangunan berkelanjutan ini harus dipedomani oleh setiap negara dalam mengimplementasikannya berdasarkan pertimbangan keterkaitan dan kesalingtergantungan pembangunan ekonomi, pembangunan sosial dan pembangunan lingkungan.

Pembangunan yang berkelanjutan mencakup semua sektor pembangunan, termasuk di dalamnya adalah sektor perikanan. Istilah perikanan berkelanjutan (*sustainable fisheries*) mulai dijadikan agenda dunia pada tahun 1995 dengan

merumuskan konsep pembangunan perikanan berkelanjutan oleh FAO dengan menyusun dokumen Kode Etik Perikanan yang Bertanggung Jawab atau *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF). Selanjutnya, dilakukan perumusan definisi terkait dengan perikanan berkelanjutan, baik oleh lembaga-lembaga yang berkompeten maupun para ahli.

Salah satu lembaga yang terkait dengan pelaksanaan perikanan berkelanjutan, yakni *Marine Stewardship Council* (MSC), mendefinisikan perikanan berkelanjutan sebagai salah satu cara memproduksi ikan yang dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat berlangsung terus menerus pada tingkat yang wajar dengan mempertimbangkan kesehatan ekologi, meminimalkan efek samping yang mengganggu keanekaragaman, struktur, dan fungsi ekosistem, serta dikelola dan dioperasikan secara adil dan bertanggung jawab, sesuai dengan hukum dan peraturan lokal, nasional dan internasional untuk memenuhi kebutuhan generasi sekarang dan generasi masa depan. Sementara, Hilborn (2005) yang merupakan salah satu ahli perikanan dunia, dari University of Washington, menyatakan bahwa definisi perikanan berkelanjutan adalah aktivitas perikanan yang dapat mempertahankan keberlangsungan hasil produksi dalam jangka panjang, menjaga keseimbangan ekosistem antar generasi, dan memelihara sistem biologi, sosial, dan ekonomi guna menjaga kesehatan ekosistem manusia dan ekosistem laut.

Dengan demikian, dalam melaksanakan pembangunan perikanan berkelanjutan tidak lepas dari memadukan tujuan dari tiga unsur utamanya, yakni dimensi ekonomi, ekologi dan sosial. Pertama, tujuan pembangunan perikanan secara ekonomis dianggap berkelanjutan, jika sektor perikanan tersebut mampu menghasilkan produk ikan secara berkesinambungan (*on continuing basis*), memberikan kesejahteraan finansial bagi para pelakunya, dan memberikan

sumbangan devisa serta pajak yang signifikan bagi negara. Kedua, tujuan pembangunan perikanan dikatakan secara ekologis berkelanjutan, manakala basis ketersediaan stok atau sumber daya ikannya dapat dipelihara secara stabil, tidak terjadi eksploitasi berlebihan, dan tidak terjadi pembuangan limbah melampaui kapasitas asimilasi lingkungan yang dapat mengakibatkan kondisi tercemar. Dan Ketiga, tujuan pembangunan perikanan dianggap secara sosial berkelanjutan, apabila kebutuhan dasar (pangan, sandang, kesehatan, dan pendidikan) seluruh penduduknya terpenuhi; terjadi distribusi pendapatan dan kesempatan berusaha secara adil; ada kesetaraan gender (*gender equity*), dan minim atau tidak ada konflik sosial.

Dimensi lain pendekatan perikanan berkelanjutan menurut Charles (1994), bahwa pendekatan keberlanjutan harus berdasarkan pada kerangka yang terpadu (dikenal dengan istilah segi-3 *sustainability*) yang memandang pembangunan berkelanjutan sebagai proses segi-banyak yang meliputi simultane pengejaran keberlanjutan dari segi ekologi, sosial ekonomik, masyarakat dan institusi. Sedangkan prinsip Pemanfaatan sumberdaya perikanan berkelanjutan menurut FAO (1995) merupakan perpaduan antara pengelolaan sumberdaya dan pemanfaatannya dengan tetap menjaga kelestarian sumberdaya dalam jangka panjang untuk kepentingan generasi mendatang.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan sangat didukung oleh kemajuan teknologi penangkapan. Arimoto (1999) menyatakan bahwa, teknologi penangkapan ikan bukan saja ditujukan untuk meningkatkan hasil tangkapan, tetapi juga memperbaiki proses penangkapan untuk meminimumkan dampak penangkapan ikan terhadap lingkungan perairan dan biodiversitinya.

2.5 Kaidah Internasional untuk Pembangunan Perikanan Berkelanjutan

Sumberdaya ikan tidak mengenal batas administrasi karena sifatnya yang selalu bergerak, bahkan untuk beberapa jenis ikan mampu bermigrasi antar negara, seperti ikan Tuna. Hal inilah yang menjadi salah satu pertimbangan badan pangan dunia FAO (*Food and Agriculture Organization*) memfasilitasi pembentukan sebuah komite yang secara permanen menangani masalah perikanan dunia, yakni *The Committee on Fisheries* (COFI), pada sidang konferensi FAO ke-13 tahun 1965. COFI merupakan satu-satunya forum global antar-pemerintah yang fokus membahas isu-isu perikanan dunia, baik perikanan tangkap maupun akuakultur, untuk merumuskan rekomendasi solusinya yang nantinya dijadikan acuan atau rujukan oleh pemerintah, badan-badan perikanan regional (*Regional Fisheries Management Organizations-RFMOs*), pelaku usaha perikanan, lembaga swadaya masyarakat-LSM, dan masyarakat perikanan lainnya di seluruh dunia.

Indonesia yang telah bergabung menjadi anggota FAO sejak 28 November 1949, turut berpartisipasi dalam keanggotaan dan semua kegiatan COFI yang merupakan bagian dari lembaga FAO tersebut. Sehingga dalam menyusun perencanaan dan mengimplementasikan program pembangunan perikanan tangkap nasionalnya, Pemerintah Indonesia perlu mengacu atau merujuk pada kaidah-kaidah internasional yang telah disepakati atau diadopsi dalam sidang-sidang COFI. Beberapa kaidah internasional COFI yang penting dan perlu menjadi landasan bagi Pemerintah Indonesia dalam merumuskan strategi dan kebijakan pengelolaan perikanan tangkap berkelanjutan, yakni adalah:

1. "*Compliance Agreement*" yang telah disepakati dalam sidang the FAO *Committee on Fisheries* (COFI) ke-20 tahun 1993.

Compliance Agreement merupakan kesepakatan internasional yang menyerukan kepada negara-negara di dunia untuk patuh dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan di laut lepas sesuai dengan hukum internasional dan peraturan konservasi dan manajemen internasional yang berlaku. Salah satu penekanannya adalah mencegah kapal-kapal ikan suatu negara untuk melakukan reflagging di laut lepas.

2. “*United Nation Fish Stock Agreement*” yang telah disepakati dalam sidang the *FAO Committee on Fisheries* (COFI) ke-21 tahun 1995.

Kaidah Internasional ini pada intinya mengamanahkan negara pantai dan negara penangkap ikan jarak jauh di laut lepas (*high seas*) wajib menerapkan pendekatan kehati-hatian, mempelajari akibat dari penangkapan ikan, menggunakan upaya-upaya konservasi dan manajemen, melindungi kategori stok target, melindungi keanekaragaman organisme, menghindari penangkapan ikan, dan kapasitas penangkapan ikan yang berlebih, memperhatikan kepentingan nelayan kecil, melaksanakan upaya konservasi dan manajemen melalui observasi, serta kontrol dan pemantauan yang efektif.

3. “*The Code of Conduct for Responsible Fisheries*” (CCRF) yang telah disepakati dalam sidang the *FAO Committee on Fisheries* (COFI) ke-21 tahun 1995.

Kode etik pengelolaan perikanan bertanggung jawab ini pada prinsipnya mengamanahkan beberapa hal penting kepada negara pengguna sumberdaya ikan, yakni: harus menjaga sumberdaya ikan dan lingkungannya, hak menangkap ikan harus disertai dengan kewajiban menangkap ikan dengan cara yang bertanggungjawab, negara harus mencegah terjadinya penangkapan yang berlebih, kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan harus berdasarkan bukti ilmiah terbaik yang tersedia,

pelaksanaan pengelolaan sumberdaya ikan harus menerapkan pendekatan kehati-hatian, pengembangan dan penerapan alat penangkapan ikan yang selektif dan ramah lingkungan, perlu dilakukan perlindungan terhadap habitat perikanan yang kritis, negara menjamin terlaksananya pengawasan dan kepatuhan dalam melaksanakan pengelolaan perikanan. Kode etik ini beserta elaborasinya yang tertuang dalam beberapa *guidelines* merupakan referensi yang sangat penting bagi negara-negara pengguna sumberdaya ikan di dunia untuk mengimplementasikan pembangunan perikananannya dalam kerangka pembangunan berkelanjutan. Penerapan CCRF dalam pengelolaan dan perencanaan pembangunan perikanan nasional suatu negara, akan memberikan manfaat yang maksimal secara berkelanjutan bagi negara tersebut dalam hal penyediaan pangan bergizi, lapangan pekerjaan, pertumbuhan ekonomi, rekreasi dan kesejahteraan bagi seluruh masyarakatnya, baik untuk generasi kini maupun mendatang.

4. “*The International Plan of Action (IPOA) for the Management of Fishing Capacity (IPOA CAPACITY)*” yang telah disepakati dalam sidang COFI ke-23 tahun 1999.

IPOA CAPACITY adalah kaidah internasional sukarela yang berlaku untuk semua negara yang terlibat dalam aktivitas perikanan tangkap dengan mengamankan beberapa hal penting, yakni melakukan penilaian dan pemantauan kapasitas penangkapan ikan nasionalnya dan merumuskannya ke dalam *National Plan of Action (NPOA)*. Kode Etik Perikanan yang Bertanggungjawab menetapkan bahwa negara harus mengambil langkah-langkah untuk mencegah atau menghilangkan kapasitas perikanan berlebih dan harus menjamin bahwa tingkat usaha

penangkapan ikannya sepadan dengan potensi sumber daya ikan yang tersedia.

5. “*The International Plan of Action (IPOA) for the Conservation and Management of Sharks (IPOA SHARKS)*” yang telah disepakati dalam sidang COFI ke-23 tahun 1999.

Kaidah internasional ini tujuan utamanya adalah untuk perlindungan hiu dan memberi mandat kepada negara-negara anggotanya agar membuat *National Plan of Action (NPOA)* untuk pengelolaan hiu, karena FAO menilai hiu sebagai spesies yang memiliki nilai penting dalam ekosistem yang menjadi penentu dan indikator kesehatan dan keseimbangan ekosistem perairan laut, keberadaannya mulai terancam menuju kepunahan.

6. “*The International Plan of Action (IPOA) on Illegal, Unreported and Unregulated (IPOA IUU) fishing*” yang telah disepakati dalam sidang COFI ke-24 tahun 2001.

Kaidah internasional ini lahir dari keprihatinan beberapa negara terhadap kondisi masih berlangsungnya praktik-praktik perikanan yang tidak sejalan dan bahkan bertentangan dengan konsep-konsep CCRF, seperti: kegiatan penangkapan ikan yang tidak dilengkapi dengan surat izin resmi, melanggar batas kedaulatan suatu negara, tidak melaporkan atau memalsukan data hasil tangkapannya, *sea transshipment*, melakukan praktek *reflagging*, dan lain sebagainya. Kegiatan-kegiatan penangkapan ikan yang tidak bertanggung jawab tersebut, kemudian dikenal dengan istilah kegiatan *illegal, unreported and unregulated fishing (IUU fishing)*. *IUU fishing* tentu sangat mengganggu upaya pengelolaan perikanan, sehingga sangat merugikan niat baik bagi negara dalam melaksanakan pembangunan perikanan yang bertanggung jawab. Kaidah internasional

ini pada intinya mengamanatkan kepada setiap negara anggota FAO untuk menyusun *National Plan of Action* (NPOA) untuk mencegah, menghalangi, dan menghilangkan IUU *fishing*.

7. "*Implementation of Ecosystem Approach to Fisheries Management to Achieve Responsible Fisheries and to Restore Fisheries Resources and Marine Environments*" yang telah disepakati dalam sidang COFI ke-25 tahun 2003.

Untuk lebih mengefektifkan pengelolaan perikanan bertanggung jawab (CCRF) secara holistik dan terintegrasi, maka dalam sidang COFI ke-25 tahun 2003 telah diadopsi implementasi pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem (*Ecosystem Approach to Fisheries Management* atau EAFM) guna mencapai terwujudnya perikanan yang bertanggung jawab dan juga sekaligus untuk memulihkan sumber daya ikan serta lingkungan lautnya. Kebutuhan untuk mengadopsi kaidah ini, karena mempertimbangkan isu-isu yang lebih luas yang berdampak pada perikanan, seperti dampak dari polusi dan pembangunan wilayah pesisir, serta mengingat kompleksnya ekosistem di laut dan adanya dampak dari kegiatan penangkapan tidak hanya kepada target ikan tetapi juga terhadap ekosistem. EAFM sebenarnya adalah kelanjutan dalam penyempurnaan praktik manajemen perikanan yang bertanggung jawab (CCRF).

8. "*The FAO Model Scheme on Port State Measures (PSM) to Combat Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing (Model Scheme)*" yang telah disepakati dalam sidang COFI ke-26 tahun 2005.

Dalam upaya lebih mengefektifkan memerangi IUU *fishing* yang menjadi ancaman global dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan dan konservasi sumberdaya ikan dan keanekaragaman hayati laut, maka

dalam sidang COFI ke-26 tahun 2005 telah disepakati penyusunan instrument yang secara hukum mengikat (*legally-binding Instrument*) mengenai *Port State Measures (PSM)* berbasis *Model Scheme* dan *International Plan of Action on IUU fishing*. Kaidah internasional ini merupakan intervensi yang dilakukan oleh negara-negara pelabuhan untuk memerangi *IUU fishing* dengan menolak pemberian pelayanan terhadap kapal perikanan yang terindikasi melakukan *IUU fishing*.

9. “*The Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication (SSF Guidelines)*” yang telah disepakati dalam sidang COFI ke-31 tahun 2014.

Instrumen Internasional Perlindungan Nelayan Skala Kecil (*Voluntary Guidelines on Small-scale Fisheries/ VGSSF*) adalah suatu instrumen yang secara khusus memberi kepastian atas kewajiban setiap negara melindungi nelayan kecil, mulai dari kegiatan produksi, pengolahan, hingga pemasaran. Instrumen ini bertujuan mengentaskan kemiskinan dan kelaparan nelayan skala kecil di masing-masing negara.

2.6 Perkembangan Perikanan Tangkap Jawa Timur

Pengembangan merupakan suatu istilah yang berarti suatu usaha perubahan dari suatu yang nilai kurang kepada sesuatu yang dinilai baik. Dengan kata lain pengembangan adalah suatu proses yang menuju pada suatu kemajuan. Bahari (1989) dalam Sultan, (2004) menyatakan bahwa pengembangan usaha perikanan merupakan suatu proses atau kegiatan manusia untuk meningkatkan produksi di bidang perikanan dan sekaligus meningkatkan pendapatan nelayan melalui penerapan teknologi yang lebih baik.

Eriyatno (1999), menyatakan pendekatan sistem memberikan metode yang logis untuk penanganan masalah dan merupakan alat yang memungkinkan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mensimulasi serta mendesain sistem keseluruhan. Selanjutnya disebutkan bahwa metode untuk memecahkan masalah yang dilakukan melalui pendekatan sistem terdiri dari beberapa tahap proses. Tahap-tahap tersebut meliputi: evaluasi kelayakan, menyusun model abstrak, implementasi rancangan serta implementasi dan operasi sistem. Selanjutnya disebutkan bahwa yang dinamakan pendekatan sistem adalah merupakan cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari system yang dianggap efektif. Dalam pendekatan sistem umumnya ditandai oleh dua hal, yaitu:

1. Mencari semua faktor penting yang ada dalam mendapatkan solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah;
 2. Dibuat suatu model kuantitatif untuk membantu keputusan secara rasional
- Seleksi teknologi dapat dilakukan melalui pengkajian aspek "*biotechnico-socio-economic-approach*" (Haluan dan Nuraeni, 1988). Ada empat aspek yang harus dipenuhi oleh suatu jenis teknologi penangkapan ikan yang akan dikembangkan, yaitu: (1) bila ditinjau dari segi biologi tidak merusak atau mengganggu sumberdaya, (2) secara teknis efektif digunakan, (3) dari segi sosial dapat diterima oleh masyarakat nelayan, (4). Secara ekonomi teknologi tersebut menguntungkan. Aspek tambahan yang tidak dapat diabaikan yaitu sesuai dengan kebijakan dan peraturan pemerintah. Oleh karena itu, pengembangan perikanan di suatu wilayah perairan harus ditekankan pada pengembangan sumberdaya lokal. Dengan demikian maka pengkajian harus dilakukan mulai dari bawah (nelayan lokal di suatu daerah).

2.7 Konsep Dasar Sistem Penangkapan Ikan Yang Ramah Lingkungan

Permasalahan sumberdaya maupun lingkungan yang sedang dihadapi pada saat ini, telah menjadi dasar dan alasan penting bahwa pengembangan teknologi penangkapan ikan di masa mendatang yang lebih dititik beratkan pada kepentingan konservasi sumberdaya dan perlindungan lingkungan. Stewart dan Maclennan (1987) dalam Sultan, (2004), menyatakan titik berat pengembangan teknologi penangkapan ikan telah beralih dari aspek yang berkaitan dengan peningkatan efisiensi alat tangkap kearah konservasi sumberdaya termasuk konservasi energi, karena meningkatnya tekanan terhadap stok sumberdaya.

Perhatian internasional tentang tingkat stress dan kematian dari ikan-ikan setelah lolos dari alat tangkap dan dipertemukannya standarisasi dari penelitian selektivitas telah membawa kedua isu ini menjadi fokus perhatian para ahli penangkapan ikan. Penelitian mengenai survival dan selektivitas telah menjadi suatu topik utama dalam beberapa tahun terakhir ini. Hal ini sejalan dengan *International Code of Conduct for Responsible Fisheries* yang dihasilkan dari pertemuan konsultasi ahli-ahli perikanan dunia (FAO) tahun 1995. Untuk mewujudkan pengembangan selektivitas alat tangkap secara sukses tanpa mengakibatkan kematian ikan-ikan yang lolos melalui proses seleksi alat tangkap, telah direkomendasikan bahwa kegiatan penelitian survival dan selektivitas harus saling terkait (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Proses seleksi alat tangkap ramah lingkungan dimulai dengan melihat spesies ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Apakah spesies tersebut termasuk kategori dilindungi atau terancam punah, jika spesies tersebut masuk dalam kategori dilindungi atau terancam punah, maka tidak dilakukan penangkapan. Jika spesies termasuk kategori yang diperbolehkan, maka dapat

dilanjutkan dengan memilih teknologi penangkapan yang ada di perairan tersebut, dengan memenuhi syarat ramah lingkungan dan berkelanjutan (Monintja, 2000).

Beberapa kriteria alat tangkap ramah lingkungan dan berkelanjutan adalah:

1. Mempunyai selektivitas yang tinggi
2. Tidak merusak habitat
3. Tidak membahayakan operator
4. Menghasilkan ikan berkualitas tinggi
5. Produk yang dihasilkan tidak membahayakan konsumen
6. *By-catch* rendah
7. Tidak berdampak buruk terhadap biodiversity
8. Tidak menangkap ikan-ikan yang dilindungi
9. Dapat diterima secara sosial
10. Persentase ukuran ikan yang tertangkap
11. Penggunaan bahan bakar minyak.

3. METODELOGI

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2018 di pantai selatan Jawa timur pada delapan kabupaten yaitu: Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Jember, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten trenggalek, Kabupaten Pacitan.

3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah data sumberdaya ikan pelagis besar di Perairan Selatan Jawa Timur, mulai dari tahun 2007 hingga 2017 yang diperoleh dari Dinas Perikanan Jawa Timur. Data yang digunakan merupakan data produksi ikan pelagis besar dalam satuan ton, jumlah alat tangkap dalam satuan unit, hasil tangkapan per unit (CPUE). Pengelolaan datayang diperoleh menggunakan alat bantu komputer dengan microsof excell dan microsoft word.

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Jenis ikan yang digunakan untuk di analisis stoknya yaitu: jenis ikan pelagis besar yang ada di Perairan Selatan Jawa Timur.
- Data laporan statistik perikanan yang di peroleh dari Dinas Perikanan Jawa Timur tahun 2007 sampai 2017

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Program komputer yang digunakan dalam mengeolah data yang yaitu microsoft word dan microsoft excell.

3.4 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data di penelitian ini adalah metode deskriptif, dimana penelitian deskriptif memusatkan perhatian pada pemecahan masalah – masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilakukan. Penelitian deskriptif ii sifat variabel yang diteliti bisa tunggal maupun lebih dari variabel (Sundari, 2015).

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penenelitian ini dapat di tempuh dalam beberapa langkah sebagai berikut:

- **Tahap persiapan:** (1) langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan masalah penelitian: masalah penelitian diidentifikasi dengan cara melakukan studi pendahuluan (literatur). Permasalahan yang ada dalam penelitian ini adalah ditemukannya kegiatan penangkapan ikan pelagis besar di Perairan Selatan Jawa Timur dilihat dari data statistik yang ada, mengidentifikasi Jenis ikan pelagis apa aja yang paling dominan dan terjadinya penurunan jumlah hasil tangkapan ikan pelagis besar oleh karena itu di perlukan adanya pendugaan potensi cadangan tangkapan ikan pelagis besar. (2) menentukan topik dan judul penelitian. (3) melakukan penyusunan proposal (pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian) dan persiapan pengumpulan data.
- **Tahap pelaksanaan:** Pengumpulan data skunderdengan cara pengambilan buku statistik perikanan tangkap tahun 2007 sampai tahun 2017 Provinsi Jawa Timur di DKP Jawa Timur yang terdiri dari hasiltangkap ikan pertahun (ton), jumlah alat tangkap (unit),jumlah

produksi tangkapan alat tangkap (ton), jenis ikan, nilai produksi, jenis kapal, dan pengambilan studi data dari internet dan buku.

- **Tahap pengolahan data:** melakukan analisa data yaitu menggunakan pendekatan model surplus produksi dengan menggunakan microsoft excell. Secara umum langkah – langkah pengelolaan data dalam metode surplus produksi adalah sebagai berikut: (1) membuat tabulasi hasil tangkapan beserta upaya penangkapan, (2) jika terdapat berbagai macam alat tangkap maka dilakukan standarisasi alat tangkap. (3) model schaefer memplotkan nilai f terhadap nilai Y/F dan menduga nilai intercept (a) dan slope (b) dengan regresi linier, (4) model fox memplotkan nilai f terhadap $CpUE$ kemudian menduga nilai a dan b dengan regresi linier, (5) model walter – hilborn untuk menentukan potensi cadangan lestari dan potensi tangkapan lestari secara biologi.
- **Tahap laporan:** langkah untuk menyusun dan menulis hasil penelitian (skripsi) dengan pedoman pada kaidah yang berlaku di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

3.6 Analisa Data Penelitian

3.6.1 Penentuan Ikan Domain

Analisis penentuan ikan unggulan pada Perairan Pantai Selatan Jawa Timur dibagi berdasarkan ikan domain setiap wilayah yaitu:

a) Insert data

Insert data timeseries ikan pelagis besar 2007 – 2017 dengan format kolom dan baris worksheet pada excel, dimana data yang akan dimasukkan yaitu jumlah hasil produksi tangkapan berdasarkan 10

wilayah, ikan domain pada setiap wilayah memiliki ada kesamaan ataupun perbedaan ikan domain

- b) Menghitung jumlah total produksi tangkapan pada setiap wilayah

Setelah data jumlah produksi tangkapan dari 2007-2017 dimasukkan dalam excel kemudian data dihitung dengan menjumlahkan seluruh hasil produksi pertahunnya, jumlah produksi ikan yang paling tinggi maka menjadi ikan dominan dan di nilai juga dari nilai produksinya

- c) Penentuan ikan dominan

Dalam penentuan ikan dominan yaitu dilihat dari jumlah yang paling tinggi dari hasil seluruh jumlah produksi yang sudah di hitung tadi dan di pilih tiga ikan yang paling dominan.

3.6.2 Analisis Model Produksi Surplus

Model produksi surplus digunakan dalam menduga besarnya populasi berdasarkan besaran hasil tangkapan untuk upaya penangkapan tertentu di suatu wilayah perairan. Model ini memperlakukan populasi ikan sebagai biomassa tunggal yang tak dapat dibagi, yang tunduk pada aturan-aturan sederhana dari pertambahan dan pengurangannya. Model produksi surplus adalah metode digunakan dalam pendugaan stok ikan melalui penggunaan data hasil tangkapan. Ada terdapat tiga parameter yang digunakan yaitu, tingkat pertumbuhan alami (r), daya dukung (K), dan koefisien kemampuan penangkapan (q). Metode ini dapat digunakan untuk menggambarkan keberadaan stok ikan pada waktu sebelumnya dan dapat meramalkan hasil yang akan datang berdasarkan data hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (CPUE) (Tinungki, 2005).

3.6.2 Model Schaefer

Menurut Sparre dan Venema (1999), analisa ini menggunakan pendekatan holistik dengan model produksi surplus melalui pendekatan *equilibrium state* model dari schaefer. Bentuk awal persamaan dari model Schaefer pertama dengan penentuan a dan b sebagai berikut:

$$a = q.k \dots\dots\dots(3)$$

$$b = q^2.k/r \dots\dots\dots(4)$$

Dari penentuan rumus (3) dan (4) diatas, terbentuklah persamaan awal untuk rumus Schaefer pertama, yaitu:

$$Y = a-b.f^2 \dots\dots\dots(5)$$

$$Y = q.k - (q^2.k/r).f^2 \dots\dots\dots(6)$$

$$Y/f = q.k - (q^2.k/r).f \dots\dots\dots(7)$$

Kemudian dari persamaan (5), (6), dan (7) terbentuklah persamaan yang lebih sederhana untuk rumus Schaefer yang pertama, yaitu :

$$Y = a - b.f \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

Y = *yield*/hasil tangkapan

f = *effort*/upaya penangkapan

k = *carrying capacity*/daya dukung lingkungan (konstanta)

q = *fishing capacity*/kapasitas penangkapan ikan (konstanta)

a = *intercept*

b = *slope*

Kemudian nilai Y pada persamaan (8) dijabarkan menjadi Y/f menjadi,

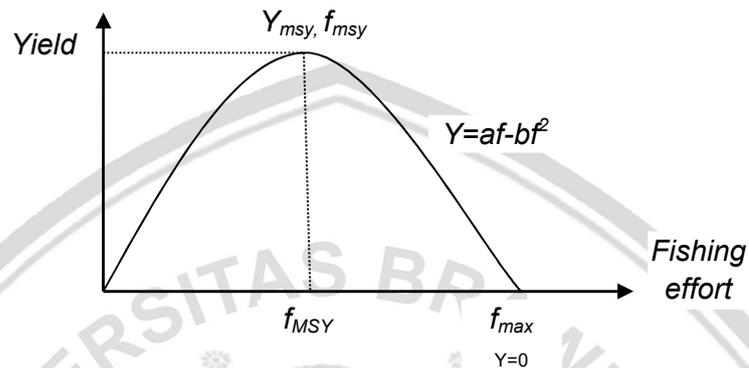
$$\frac{Y}{f} = a - bf$$

Sehingga,

$$Y = af - bf^2 \dots\dots\dots(9)$$



Pada titik *fishing effort* maksimum (f_{max}), maka hasil tangkapan akan menjadi nol (Gambar 1). Hasil tangkapan mencapai berimbang lestari (MSY) apabila *fishing effort* sudah mencapai optimum, seperti dalam grafik dibawah ini,



Gambar 1. Grafik CpUE

Pengolahan data melalui pendekatan Schaefer, dihitung dengan alat bantu Excel. Untuk penentuan upaya penangkapan maksimum dapat dicari dengan rumus sebagai berikut,

$$Y = af + bf^2 = 0$$

$$a = -bf \text{ atau } f_{max} = -\frac{a}{b}$$

$$f_{opt} = \frac{1}{2} f_{max}$$

$$f_{MSY} = -\frac{a}{2b} \dots\dots\dots(10)$$

Hasil tangkapan pada tingkat maksimum adalah

$$Y_{MSY} = \frac{a^2}{4b} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana:

f_{MSY} = Upaya penangkapan maksimum

Y_{MSY} = Hasil tangkapan maksimum

a = *Intercept*

b = *Slope*



3.6.3 Model Fox

Suatu analisis dengan menggunakan metode ini, diperlukan data produksi dan jumlah alat tangkap yang sudah di standarisasikan untuk mengelahui kondisi perairan. Menurut Lelono *et. al.* (2014), Model Fox (1970) adalah modifikasi dari model Schaefer yang antara hasil tangkapan per trip upaya (CpUE) dan upaya penangkapan (f) mempunyai hubungan eksponensial. Penurunan CpUE terhadap upaya tangkap (f) mengikuti pola eksponensial negatif, yaitu:

$$C_t = f_t \exp^{(a-bf_t)} \dots\dots\dots(12)$$

Upaya optimum diperoleh dengan menyamakan turunan pertama Ct terhadap ft sama dengan nol:

$$f_{opt} = 1/b \dots\dots\dots(13)$$

Hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{msy}) diperoleh dengan memasukkan nilai upaya optimum ke dalam persamaan, yaitu :

$$Y_{msy} = (1/b) e^{(a-1)} \dots\dots\dots(14)$$

Jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah banyaknya sumberdaya alam hayati yang boleh ditangkap dengan memperhatikan pengamanan konservasinya di Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) Indonesia (PP No.15 Tahun 1964 tentang Pengelolaan Sumber Hayati di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia, Bab I Pasal 1 huruf e). Untuk menghitung nilai JTB dengan menggunakan rumus:

$$JTB = 80\% Y_{MSY} \dots\dots\dots(15)$$

3.6.4 Model Walter - Hilborn

Walter dan Hilbrorn (1976) mengembangkan jenis lain dari model surplus produksi, yang dikenal dengan model regresi. Model Walter – Hilbrorn ini menggunakan persamaan difrensial sederhana dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:



$$(U + 1/U_t) - 1 = r - (r/kq) U_t - qf_t$$

Model ini dapat memberikan dugaan masing-masing untuk parameter fungsi produksi surplus r , q , k dengan persamaan berikut:

$$B_{(t+1)} = b_t + [r * B_t - \left(\frac{r}{k}\right) * B_t^2] - q * f_t * B_t$$

Dimana:

$B_{(t+1)}$ = besarnya stok biomassa pada waktu $t+1$

B_t = besarnya stok biomassa pada waktu t

r = laju pertumbuhan intrinsic stok biomas (konstan)

k = daya dukung maksimum lingkungan alami

q = koefisien penangkapan

f_t = jumlah upaya penangkapan untuk meng eksploitasi biomass pada tahun t

b_1 = x variable 1

3.6.5 Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan

Besarnya stok sumberdaya ikan, jumlah tangkapan yang diperbolehkan atau dimanfaatkan dan penggunaan sumberdaya ikan tersebut bagi wilayah daerah otonom. Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan adalah jumlah tangkapan yang diperbolehkan yang berisi tentang besarnya atau banyaknya sumberdaya yang boleh ditangkap (80% dari potensi lestari) dengan memperhatikan aspek konservasi di wilayah Indonesia.

Menurut Sparre dalam Zainuddin (2009) model surplus produksi untuk menduga potensi hasil tangkapan maximum lestari secara biologis dan JTB, yaitu:

$$CpUE = a - bf$$

$$Y_{MSY} = a^2/4b$$

$$F_{opt} = \frac{a}{2b}$$

$$Y_{JTB} = 80\% \text{ MSY}$$

Keterangan:

f_{opt} = upaya optimum penangkapan (MSY)

$CpUE$ = hasil tangkapan per unit upaya

Y_{MSY} = hasil tangkapan maksimum lestari (ton)

Y_{JTB} = jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan

f = upaya penangkapan (*trip*)

a = perpotongan (*intercept*)

b = kemiringan (*slope*)

Untuk perhitungan f_{JTB} :

$$\frac{y}{f_{JTB}} = a - b \dots \dots \dots (16)$$

$$Y_{JTB} = af_{JTB} - bf^2_{JTB} \dots \dots \dots (17)$$

$$bf^2_{JTB} - af_{JTB} + Y_{JTB} = 0 \dots \dots \dots (18)$$

Dari ketiga persamaan tersebut maka f_{JTB} dapat diperoleh dengan rumus:

$$f_{JTB} = \frac{-a \pm \sqrt{a^2 - 4bc}}{2b}$$

Keterangan:

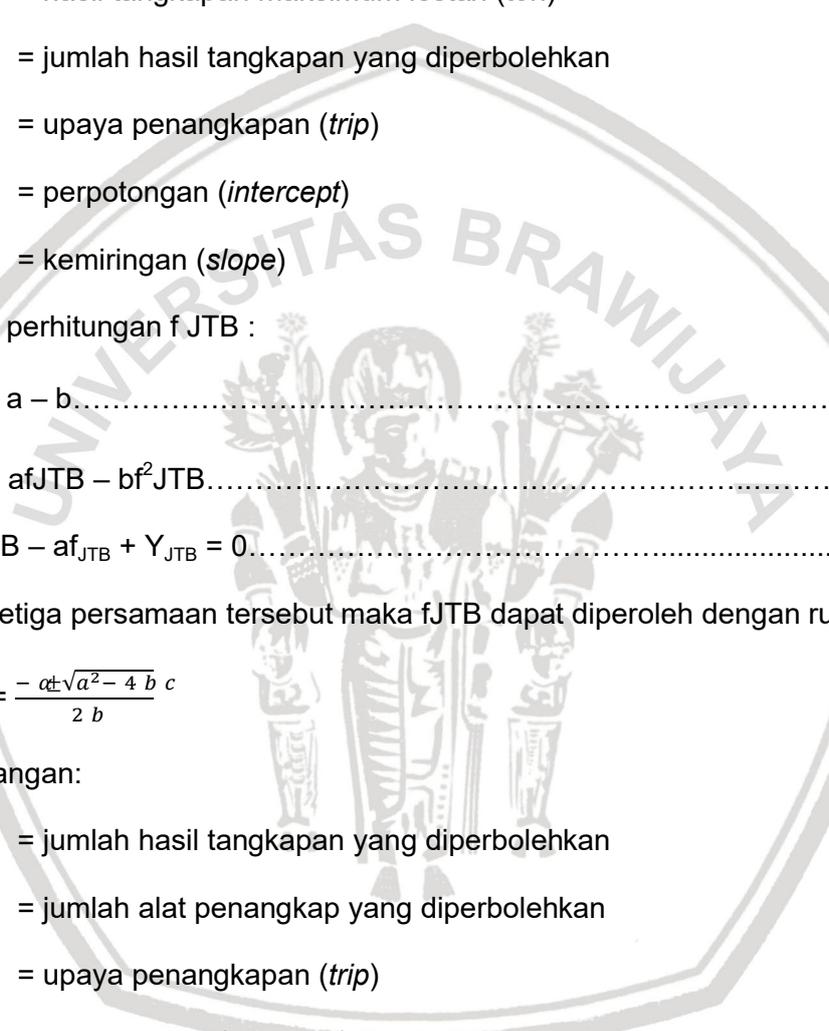
Y_{jtb} = jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan

F_{jtb} = jumlah alat penangkap yang diperbolehkan

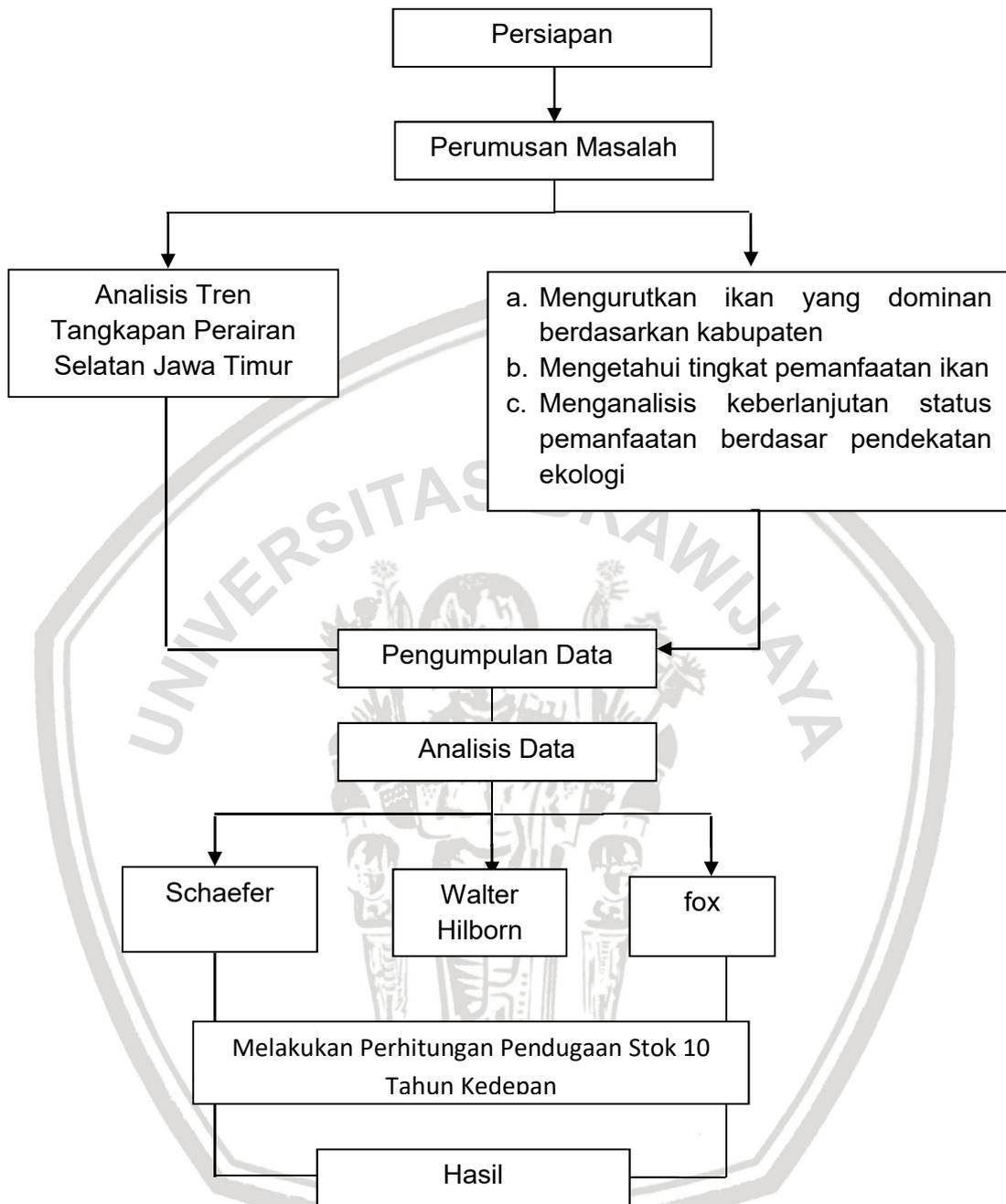
f = upaya penangkapan (*trip*)

a = perpotongan (*intercept*)

b = kemiringan (*slope*)



3.7 Skema Kerja



Gambar 2. Kerangka Alur Penelitian

Dalam pengolahan data metode yang digunakan yaitu model surplus produksi ekologi antara lain Schaefer, Fox, Walter Hilborn, Trend. Pada model Schaefer dan Fox digunakan dipergunakan untuk mengetahui tiga kondisi keseimbangan, yaitu: (1) *maximum sustainable yield* atau MSY, (2) *maximum economic yield* atau MEY dan (3) *open access equilibrium* (OAE). Walter Hilborn

digunakan untuk mengetahui dinamika populasi ikan Pelagis Besar. *Trend* digunakan untuk menduga kondisi stok ikan pelagis di setiap wilayah dengan menggunakan perkiraan penambahan dan pengurangan *effort* 10 tahun terakhir dan 10 tahun ke depan. Pada model lain Schaefer, Fox, Walter Hilborn dilihat masing–masing *R square* yang paling tinggi mendekati kenyataan maka model tersebut yang cocok digunakan.

3.8 Status dan Tingkat Pemanfaatan

Tingkat pemanfaatan bertujuan untuk mengetahui status pemanfaatan sumberdaya atau mengetahui presentase sumberdaya yang dimanfaatkan. Menurut Harjanti *et. al.* (2012), tingkat pemanfaatan dihitung dengan cara membandingkan jumlah hasil tangkapan pada periode tertentu dengan MSY. Tingkat pemanfaatan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Tingkat Pemanfaatan} = \frac{C_t}{JTB} \times 100\% \dots\dots\dots (19)$$

Dimana:

Ct = jumlah tangkapan pada tahun ke-t

JTB = jumlah tangkapan yang diperbolehkan yaitu 80% dari nilai Y_{MSY} .

Status pemanfaatan dapat dilihat dari seberapa besar nilai tingkat pemanfaatan yang selama ini berlangsung. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 2012 tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumberdaya ikan adalah perbandingan antara jumlah produksi yang dihasilkan dengan potensi lestari dikategorikan menjadi:

1) *Over-exploited*

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) suatu sumberdaya ikan dikatakan *over-exploited* jika jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan per tahunnya melebihi batas estimasi yang telah ditetapkan. Apabila suatu sumberdaya ikan



tingkat pemanfaatannya sudah dalam kategori *over-exploited*, maka harus dilakukan pengurangan kegiatan penangkapan ikan untuk mengembalikan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, hal-hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Tidak memberikan perpanjangan Surat Izin Penangkapan Ikan (SIPI) yang telah habis masa berlakunya, dan atau
- b) Melakukan pengurangan kapasitas alat penangkap ikan dan alat bantu penangkapan ikan dalam rangka mengurangi ikan hasil tangkapan.

2) *Fully-exploited*

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) suatu sumberdaya ikan dikatakan *fully-exploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan per tahunnya berada pada rentang 80%-100% (delapan puluh persen sampai dengan seratus persen) dari estimasi potensi yang telah ditetapkan. Jika suatu sumberdaya ikan tingkat pemanfaatannya (eksploitasi) sudah dalam kategori *fully-eksploited*, maka harus dilakukan pengaturan untuk mempertahankan tingkat optimal pemanfaatan sumberdaya ikan dengan tetap mempertahankan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, hal-hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Tidak menerbitkan SIPI baru, dan atau
- b) Tidak melakukan perubahan SIPI yang berakibat pada meningkatnya jumlah tangkapan.

3) *Moderate*

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) suatu sumberdaya ikan dikatakan *moderate* apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahun belum mencapai 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi yang telah ditetapkan. Jika suatu sumberdaya ikan tingkat pemanfaatannya (eksploitasi) sudah dalam kategori *moderate*, maka harus dilakukan pengembangan kegiatan

penangkapan ikan dengan cara tetap memperhatikan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, hal-hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Pemberian SIPI baru pemanfaatan sumberdaya ikan, dan atau
- b) Perubahan SIPI dalam rangka meningkatkan hasil tangkapan
- 4) *Depleted*

Stok sumberdaya ikan dari tahun ke tahun mengalami penurunan secara drastis. Upaya penangkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena kelestarian sumberdaya sudah sangat terancam.

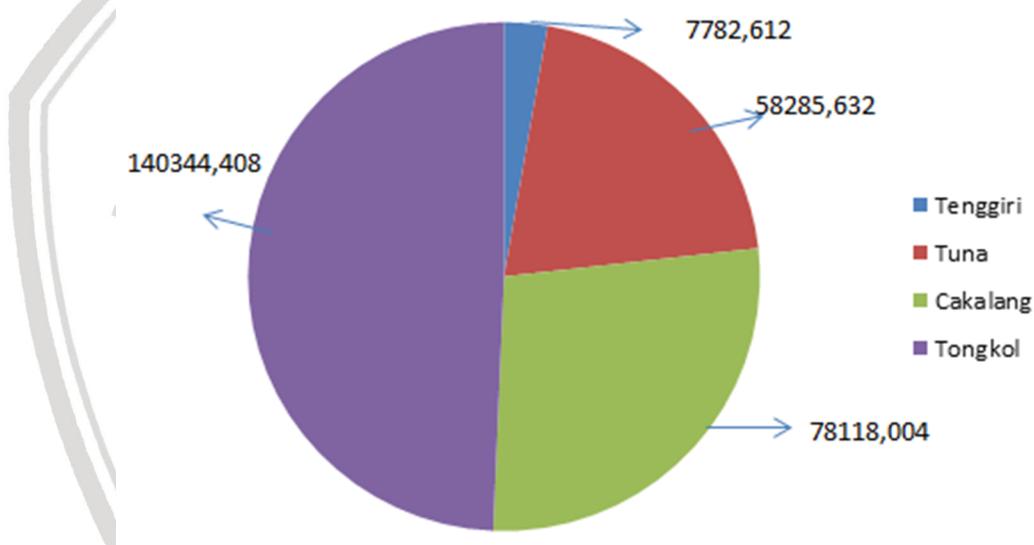


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Ikan Pelagis di Perairan Selatan Jawa Timur

Perairan laut Selatan Jawa Timur merupakan perairan laut Jawa yang masuk pada WPP 573. Sumberdaya ikan yang berada di perairan laut selatan Jawa sangat bervariasi. Mulai dari ikan damersal, pelagis sampai ikan karang. Kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan di perairan ini berlangsung terus menerus sepanjang tahun. Jenis-jenis ikan pelagis besar yang ditangkap di perairan Selatan Jawa Timur disajikan pada gambar 3



Gambar 3 Persentasi hasil tangkapam per jenis ikan yang ada di kawasan laut selatan Jawa Timur (Statistik perikanan Jawa Timur 2017)

Ikan pelagis besar adalah beberapa spesies ikan yang banyak di tangkap di daerah laut selatan Jawa Timur, spesies ikan pelagis besar yang tertangkap adalah Tenggiri, Tuna, Cakalang, Tongkol. Sedangkan jenis ikan pelagis besar yang banyak tertangkap adalah jenis spesies ikan Tongkol. Secara umum alat tangkap yang digunakan oleh nelayan daerah selatan Jawa Timur untuk menangkap ikan pelagis besar adalah payang, pukot cincin, jaring insang,

rawai tetap, rawai hanyut dan pancing tonda.

Tabel 1 Data produksi alat tangkap perkabupaten /kota

Tahun	payang	Pukat cincin	Jaring insang hanyut	Jaring insang tetap	Rawai tetap	Rawai hanyut	Pancing tonda
2004	10309,58	10478,0	4428,4	1999,6	80,5	883,8	2591,3
2005	11596,14	14535,3	2514,4	3229,1	444,6	279,4	6187
2006	15891,41	619,1	6714,6	2145	497,2	606,4	4012,7
2007	12357,47	61484,9	1400,2	5733,3	595,5	387	4693,5
2008	13182,84	51245,4	2681,5	3496,6	1852,6	647,8	1699,8
2009	21212,86	24657,9	24144,8	6746,6	1580,6	4562,3	6319,4
2010	12749,35	19110,5	11203,6	4496,7	638,5	1840,1	6739,2
2011	12614,36	57577,8	3508,2	3838,6	1400,8	2342,4	6403,4
2012	14119,88	56266,6	7047,5	4587,7	2142,8	1321,9	5540,0
2013	17440,15	57362,6	4573,5	5218,6	2231,5	2656,7	5347,5
2014	11695,72	43422,4	6641,5	6184,3	1389,9	3756,9	2901,2
2015	8323,20	32660,7	13911,4	12906,1	9009,4	748,4	3411,4
2016	5673,96	10933,5	17785,5	5734,4	3330,5	6145,5	1447,8

Source: (laporan data statistik jawa timur tahun 2004-2016)

Tabel 1 menunjukkan jumlah produksi peralatan tangkap perikanan pelagis besar selatan jawa timur dalam satuan trip. Dari tahun 2004 sampai 2016 nelayan selatan jawa timur lebih banyak menggunakan alat tangkap jenis payang dan pukat cincin. Berdasarkan hasil standarisasi upaya maka diperoleh data runut waktu total tangkapan ikan pelagis besar serta jumlah upaya penangkapan dalam satuan trip dari tujuh jenis alat tangkap, dimana yang menjadi upaya standar adalah trip menggunakan alat tangkap pukat cincin sebagaimana dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 jumlah tangkapan (C) dalam upaya penangkapan (F) ikan pelagis besar di selatan jawa timur berdasarkan kurun waktu 2004-2016

Tahun	C(ton)	F(trip)
2004	10403,824	40820
2005	14707,448	158405
2006	21520,432	72975
2007	26775,672	192715
2008	26341,404	151902
2009	29726,052	216377
2010	23482,228	75108

2011	14823,996	214091
2012	15534,084	89486
2013	23654,328	97046
2014	26931,216	104775
2015	24688,996	103516
2016	25940,976	83028
2004	10403,824	40820

(diolah dari data statistik perikanan jawa timur tahun 2004-2016)

4.1.2 Model Produksi Surplus

1. Metode Schaefer (1954)

Model Schaefer mengikuti model pertumbuhan logistik. Penurunan hasil tangkapan per satuan upaya CPUE terhadap upaya penangkapan F mengikuti pola regresi linear. Adapun kurva parabola yang simetris menunjukkan hubungan antara hasil tangkapan dengan upaya, dimana titik puncak kurva tersebut menunjukkan tingkat biomassa sebesar $\frac{K}{2}$

Hasil tangkapan ikan pelagis C dalam satuan ton, upaya penangkapan F dalam satuan trip serta tangkapan per satuan upaya CPUE dalam satuan ton/trip disajikan pada tabel 3. Kolom 2 menunjukkan hasil tangkapan, sedangkan kolom 3 menunjukkan upaya trip yang dilakukan oleh nelayan. Hubungan parabolik antara hasil tangkapan dan upaya penangkapan optimum akan memberikan informasi mengenai hasil tangkapan maksimum lestari MSY dan tingkat penangkapan optimum F_{msy} yang menghasilkan MSY. Adapun tangkapan per satuan upaya CPUE ada di kolom 4 di peroleh dari hasil bagi antara tangkapan C (kolom 2) dengan upaya tangkapan F (kolom 3) setiap tahun dari tahun 2002 sampai 2016

Tabel 3 jumlah tangkapan (C), jumlah upaya penangkapan (F) dan jumlah tangkapan per satuan upaya (CPUE) penangkapan ikan pelagis besar di daerah

laut selatan jawa timur

Tahun	C (ton)	F(trip)	CPUE (ton/trip)
2004	10403,824	44488	0,234
2005	14707,448	171930	0,086
2006	21520,432	93139	0,231
2007	26775,672	330468	0,081
2008	26341,404	268315	0,098
2009	29726,052	398779	0,075
2010	23482,228	231365	0,101
2011	14823,996	238622	0,062
2012	15534,084	124850	0,124
2013	23654,328	133630	0,177
2014	26931,216	138159	0,195
2015	24688,996	120638	0,205
2016	25940,976	153622	0,169

(data olahan statistik perikanan jawa timur tahun 2004-2016)

Regresi antara CPUE (kolom 4) dan satuan upaya penangkapan (kolom 3 pada tabel 3 menghasilkan persamaan regresi sebagai berikut:

$$C P U E = 0,635 - (-0,00000175662)f$$

Upaya optimum model Schaefer dapat diperoleh dengan mensubstitusikan nilai koefisien regresi a= 0,635 dan b=-0,00000175662 pada rumus berikut:

$$F_{OPT} = \frac{a}{2b} = \frac{0,635}{-0,00000175662} = 232727,155$$

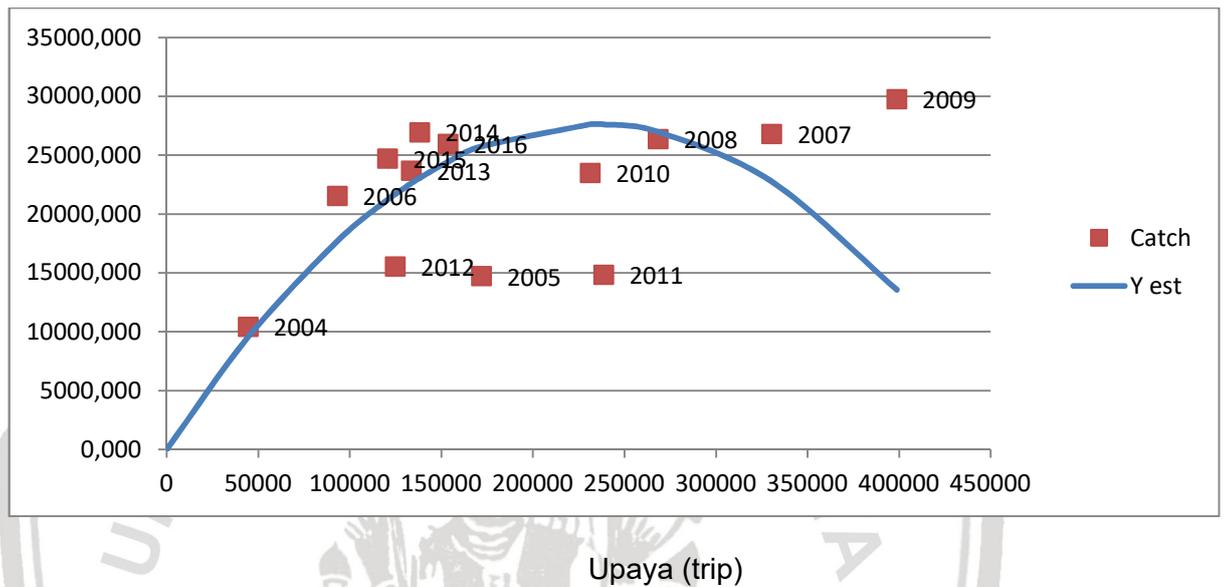
Berdasarkan model Schaefer, selama satu tahun jumlah tripupaya tangkapan tidak boleh melebihi 232727,155 trip. Adapun hasil tangkapan maksimum lestari MSY dapat diduga dengan mensubstitusikan nilai koefisien regresi a dan b sebagai berikut:

$$M S Y = -\frac{a^2}{4b} = -\frac{0,635^2}{4(-0,00000175662)} = 27625,812$$

Menurut model Schaefer , untuk dapat memanfaatkan sumberdaya rajungan secara lestari di Teluk Banten, maka potensi ikan yang boleh ditangkap selama satu tahun maksimal 27625,812 ton. Artinya hasil tangkapan maksimum lestari atau MSY ikan pelagis besar di selatan jawa timur sebesar 27625,812 ton/tahun, dengan dugaan upaya penangkapan optimum 232727,155 trip selama satu



tahun. Gambar 4 menunjukkan grafik hubungan antara jumlah tangkapan maksimum lestari dengan upaya penangkapan rajungan di Teluk Banten. MSY= 27625,812 ton diperoleh dengan melakukan upaya penangkapan 232727,155 trip selama setahun.



Gambar 4 Kurva hubungan jumlah tangkapan (C) dan jumlah upaya penangkapan (F) ikan pelagis besar di laut selatan Jawa Timur berdasarkan model Schaefer

2. Metode Fox (1970)

Model produksi eksponensial Fox dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C P U \propto a e^{-b F}$$

Jika dilinerkan, maka hubungan antara CPUE dan upaya F sebagai berikut:

$$\ln C P U = \ln a - b F$$

Hasil regresi linear upaya F sebagai variabel tidak bebas dengan lnCPUE sebagai variabel bebas adalah sebagai berikut :



$$\ln CPUE = 9,639765735 - 0,0000016538F$$

Berdasarkan persamaan linier tersebut diperoleh koefisien regresi $a = 9,639765735$ dan $b = 0,0000016538$. Upaya tangkapan optimal di laut selatan jawa timur dapat diduga dengan cara mensubstitusikan nilai b hasil regresi pada persamaan sebagai berikut :

$$F_{opt} = \frac{1}{b} = \frac{1}{-0,0000016538} = 604655,1515 \text{ trip}$$

Hasil tangkapan maksimum lestari MSY dapat diduga dengan mensubstitusikan nilai koefisien regresi $a = 9,639765735$ dan $F_{opt} = 604655,1515$ trip sebagai berikut :

$$MSY = F_{opt}^{a-1} = 604655,1515 e^{(0,0000016538 \cdot 604655,1515) - 1} = 3417514302 \text{ ton/ tahun}$$

Berdasarkan perhitungan ini berarti bahwa dalam setahun jumlah trip penangkapan ikan pelagis besar di selatan jawa timur tidak boleh melebihi 604655,1515 trip. Agar sumberdaya ikan pelagis besar tersebut tetap lestari, maka potensi ikan pelagis besar yang dapat di tangkap maksimal adalah 3417514302 ton/ tahun, atau dengan kata lain, jumlah tangkapan maksimum lestari yang dapat di ambil dan menjamin keberlanjutan dan kelestarian sumberdaya ikan pelagis besar di selatan jawa timur adalah 3417514302 ton/ tahun.

Hubungan antara tangkapan C dengan upaya penangkapan F ikan pelagis besar di laut selatan jawa timur dapat disajikan pada gambar 3 . tangkapan meningkat sejalan dengan meningkatnya upaya penangkapan, dan mencapai titik puncak pada $MSY = 3417514302$ ton/ tahun. Setelah itu,

3. Metode Walter Hilborn (1967)

Metode ini menggunakan perhitungan regresi linear berganda dengan



konsep least square. Regresi dilakukan dengan memasukkan data CPUE_{t+1}/CPUE_t (kolom 5) pada tabel 4 sebagai variabel bebas. Sedangkan variabel tidak bebas X₁ dan X₂ masing-masing CPUE dan F (kolom 4 dan 3) pada Tabel 4.

Maka diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 2,909266069 - 13,69999546X_1 - 0,0000048530X_2$$

Dimana

$$Y = \frac{C P U_{t+1}}{C P U_t E}$$

$$X_1 = C P U E$$

$$X_2 = F_t$$

Berdasarkan persamaan tersebut diperoleh koefisien regresi a=2,909266069 b=-13,69999546 dan c= -0,0000048530. Nilai parameter biologi dapat diduga dengan mensubstitusikan nilai koefisien regresi tersebut sebagai berikut:

Tingkat pertumbuhan alami $r = a = 2,909266069$

Koefisien kemampuan tangkapan $q = -c = -13,69999546$

Daya dukung lingkungan $K = \frac{a}{b c} = \frac{2,909266069}{(-13,69999546)(-0,0000048530)} = 43757,36172$

ton

$$MSY = \frac{a^2}{4 b c} = \frac{r K}{4} = \frac{(2,909266069)(43757,36172)}{4} = 43757,36172 \text{ ton/ tahun}$$

Artinya untuk menjamin kelestarian sumberdaya ikan pelagis besar di laut selatan jawa timur makan potensi ikan pelagis yang dapat di tangkap dan akan menjamin kelestarian stok adalah sebesar 43757,36172 ton/ tahun.

Adapun upaya optimum untuk memperoleh tangkapan maksimum lestari dapat di peroleh dengan mensubstitusikan parameter yang diperoleh ke persamaan berikut :



$$F_{opt} = \frac{r}{2q} = -\frac{a}{2c} = \frac{2,909266069}{2(-00000049530)} = 21878,68086 \text{ trip}$$

Tabel 5 merupakan tabel yang berisikan nilai-nilai yang digunakan dalam perhitungan tangkapan maksimum lestari dan upaya optimum menggunakan model Walter & Hilborn.

Tabel 5 jumlah tangkapan (C), jumlah upaya penangkapan (F), jumlah tangkapan persatuan upaya (CPUE), dan $CPUE_t$ di laut selatan jawa timur

Tahun	C(ton)	F(trip)	CPUE	$CPUE_t$
2004	10403,824	44488	0,23385	-0,634205
2005	14707,448	171930	0,08554	1,701053
2006	21520,432	93139	0,23105	-0,649334
2007	26775,672	330468	0,08102	0,211666
2008	26341,404	268315	0,09817	-0,240704
2009	29726,052	398779	0,07454	0,361556
2010	23482,228	231365	0,10149	-0,387911
2011	14823,996	238622	0,06212	1,002826
2012	15534,084	124850	0,12442	0,422686
2013	23654,328	133630	0,17701	0,101211
2014	26931,216	138159	0,19493	0,049884
2015	24688,996	120638	0,20464	-0,174887
2016	25940,976	153622	0,16886	-1

Source: (diolah dari statistik perikanan jawa timur tahun 2004-2016)

Plot jumlah tangkapan lestari ikan pelagis besar di perairan selatan jawa timur secara optimum dengan hasil tangkapan meningkat sejalan dengan adanya upaya sampai pada jumlah tangkapan lestari 43757,36172 ton pertahun .

kemudian terus menurun dengan adanya peningkatan upaya secara simtotik dengan adanya peningkatan upaya yang melebihi upaya optimum 21878,68086 trip

4.2 Pembahasan

Model produksi surplus yang didasarkan pada keseimbangan biomassa homogen ikan di suatu perairan yang digunakan pada penelitian ini sebanyak tiga model yaitu model *Schaefer*, *Fox*, dan *Walter Hilborn*. Model produksi surplus merupakan model holistik dalam pengkajian stok ikan. Artinya dalam suatu perairan tidak dilakukan analisis secara rinci mengenai kematian, kelahiran serta migrasi ikan yang terjadi di suatu wilayah perairan. Namun, kondisi ini tidak perlu diragukan karena dalam satu tahun dinamika yang terjadi secara alami di suatu perairan khususnya diperairan selatan jawa timur dalah seimbang atau dengan kata lain kondisi perairan secara alami berada pada keseimbangan dinamis. Oleh karena itu dibutuhkan data runut waktu tahunan untuk dapat mengaplikasikan model ini. Model produksi surplus merupakan model yang sangat mudah diterapkan, karena hanya membutuhkan data tangkapan dan upaya penangkapan yang biasanya tersedia di hampir setiap tempat pendaratan ikan.

Ikan pelagis besar di perairan selatan jawa timur yang di tangkap nelayan dapat diduga sebagai satu stok. Model produksi surplus yang paling sesuai akan memiliki peluang berbeda untuk spesies berbeda bahkan pada kondisi perairan yang berbeda pula. Berdasarkan perbandingan grafik tangkapan aktual dan tangkapan masing-masing model produksi surplus maka dapat dilihat bahwa grafik aktual yang identik dengan grafik tangkapan masing-masing model ditunjukkan oleh model *fox*.





5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian antara tujuh model produksi surplus diperoleh kesimpulan bahwa model produksi surplus yang paling sesuai untuk perikanan ikan pelagis besar di selatan jawa timur adalah :

1. Pada model *Schaefer* diperoleh hasil tangkapan maksimum lestari atau MSY ikan pelagis besar di selatan jawa timur sebesar 27625,812 ton/tahun. dengan dugaan upaya penangkapan optimum 232727,155 trip selama satu tahun.
2. Pada model *fox* diperoleh hasil jumlah trip penangkapan ikan pelagis besar di selatan jawa timur tidak boleh melebihi 604655,1515 trip. maksimum lestari yang dapat di ambil 3417514302 ton/ tahun.
3. Pada model Model Walter dan Hilborn potensi ikan pelagis yang dapat di tangkap dan akan menjamin kelestarian stok adalah sebesar 43757,36172 ton/ tahun

5.2 Saran

Model produksi surplus perlu dievaluasi setiap tahun, karena kondisi sumberdaya ikan pelagis besar di perairan selatan jawa timur erta kondisi perairannya tidak dapat ditentukan secara pasti. Selain itu, perlu dilakukan analisis dari segi bio-ekonomi untuk mendukung kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan pelagis besar diperairan selatan jawa timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah AS, Sara L dan Mustafa A. 2013. *Studi Biologi Reproduksi Ikan Kerapu Sunu (Plectropomus areolatus)* pada musim tangkap. Jurnal Mina Laut Indonesia. 1(1):73-83.
- Arifin, I. 2006. *Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Cakalang dengan Data Satelit Multi Sensor di Perairan Laut Maluku*. [Skripsi] (Tidak Dipublikasikan). Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 86 hal.
- Badrudin, M dan Karyana. 1992. *Indek Kelimpahan Stok Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Pantai Barat Kalimantan*. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 71 Tahun 1992. BPPL. Jakarta.
- Clements KD, and Raubenheimer D. 2006. *Feeding and Nutrition*. In: *The Physiology of Fishes*, CRC, Taylor & Francis. London, Pp: 47-82.
- Collette, B., Acero, A., Canales Ramirez, C., Carpenter, K.E., Di Natale, A., Fox, W., Miyabe, N., Montano Cruz, R., Nelson, R., Schaefer, K., Serra, R., Sun, C., Uozumi, Y. & Yanez, E. 2011. *Istiompax indica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T170312A6742465
- Crockett EL, and Londrville RL. 2006. *Temperature*. In: *The Physiology of Fishes*. Evans, DH., Claiborne, JB. CRC, Taylor & Francis, London, Pp: 231-269.
- Dissanayake, D.C.T., E.K.V.S. Weera and C. Amarasiri, 2008. *Fishery And Feeding Habits of Yellowfin Tuna Thunnus albacores targeted by coastal tuna longlining in the north western and north eastern coasts of Sri Lanka*, J. Aquat. Sci. 13: 1-21.
- Effendie MI. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Bogor (ID): Yayasan Dewi Sri. 112 hlm.
- Effendie M.I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 111 Hal.
- Effendie IM. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. 163p.
- Farley, J.H. and T.L.O. Davis. 1998. *Reproductive Dynamics Of Southern Bluefin Tuna, Thunnus maccoyii*. *Fishery Bulletin*, 96:223-236.
- Gunarso, W. 1985. *Tingkah Laku Ikan Dalam Hubungannya Dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan*. Diktat Kuliah (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 149 hal.
- Haela, I. and T. Laevestu. 1981. *Fiheries Oceanography and Ecology*. Fishing New Book Ltd. England. 199p.

- Hutapea, J.H. dan I. G.N. Permana. 2007. *Domestikasi Calon Induk Ikan Tuna Sirip Kuning (Thunnus albacares)* dalam bak terkontrol. Pengembangan Teknologi Budidaya Perikanan. Hlm.:461-466.
- Irnawati S. 2004. *Analisis Aspek Bio-Teknis Unit Penangkapan Payang di Perairan Ulak Karang, Sumatera Barat* [Skripsi]. Bogor: Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 60 hlm.
- IOTC, 2009. *Report of the Eleventh Session of the IOTC Working Party on the Tropical Tuna*. Mombasa, Kenya. FAO Working Party on Tropical Tuna (WPTT-R(E)).
- Itano, D. G., 2000. The Reproductive Biology Of Yellowfin Tuna (Thunnus Albacores) in Hawaiian Waters and The Western Tropical Pacific Ocean. Project summary. Pelagis fisheries research Program, Joint of Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii. SOEST 00-01. JIMAR contribution 00-328. 69 pp.
- Jamal, M., Sondita, F.A., Haluan, J., & Wiryawan, B. (2011). *Pemanfaatan Data Biologi Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) dalam Rangka Pengelolaan Perikanan Beranggung Jawab di Perairan Teluk Bone*. Jurnal Natur Indonesia, 14:107-113.
- Kennis MJ. 1990. *Ecology of Estuaries*. Vol, II. Biological aspects. CRC Press, Boca Raton. 391 p.
- Kikawa, S. 1996. *The Distribution of Maturing Bigeye and Yellowfin and an Evaluation of Their Spawning Potential in Different Areas in the Tuna Longline Grounds in the Pacific*. Nankai Reg. Fish. Res. Lab. Rep. 23 : 131 – 208.
- Lan.K.W., T.Nishida., M.Lee.,H.J.Lu., H.W.Huang.,S.K.Chang and Y.C.Lan., 2012. *Influence of the marine environment variability on the yellowfin tuna Thunnus albacares catch rate by the Taiwanese longline fishery in the Arabian Sea, with special reference to the high catch in 2004*. Journal of Marine Science and Technology, vol.20, No.5, pp. 514-524. DOI:10.6119/JMST-011-0506-1.