

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sumberdaya Ikan

Sumberdaya alam (*natural resources*) pada dasarnya mempunyai pengertian segala sesuatu yang berada di bawah atau di atas bumi, termasuk tanah itu sendiri (Suparmoko, 1997). Sumberdaya ikan adalah potensi semua jenis ikan, dimana ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan, sedangkan lingkungan sumberdaya ikan adalah perairan tempat kehidupan sumberdaya ikan, termasuk biota dan faktor alamiah sekitarnya (UU No. 31 Tahun 2004).

Menurut Undang-Undang Perikanan No. 31 Tahun 2004, yang dimaksud dengan sumberdaya ikan yaitu :

1. Pisces (ikan bersirip)
2. Crustacea (udang, rajungan, kepiting, dan sebangsanya)
3. Mollusca (kerang, tiram, cumi-cumi, gurita, siput, dan sebangsanya)
4. Coelenterata (ubur-ubur dan sebangsanya)
5. Echinodermata (tripang, bulu babi, dan sebangsanya)
6. Amphibia (kodok dan sebangsanya)
7. Reptilia (buaya, penyu, kura-kura, biawak, ular air dan sebangsanya)
8. Mamalia (paus, lumba-lumba, pesut, duyung, dan sebangsanya)
9. Algae (rumput laut dan tumbuh-tumbuhan lain yang hidupnya di dalam air)
10. Biota perairan lainnya yang ada kaitannya dengan jenis-jenis tersebut di atas

Ikan adalah salah satu bentuk sumberdaya alam yang bersifat *renewable* atau mempunyai sifat dapat pulih/dapat memperbaharui diri. Disamping sifat *renewable*, menurut Widodo dan Nurhakim (2002), sumberdaya ikan pada umumnya mempunyai sifat "*open access*" dan "*common property*" yang artinya

pemanfaatan bersifat terbuka oleh siapa saja dan kepemilikannya bersifat umum. Sifat sumberdaya seperti ini menimbulkan beberapa konsekuensi, antara lain :

1. Tanpa adanya pengelolaan akan menimbulkan gejala eksploitasi berlebihan (over exploitation), investasi berlebihan (over investment) dan tenaga kerja berlebihan (over employment).
2. Perlu adanya hak kepemilikan (property rights), misalnya oleh Negara (state property rights), oleh masyarakat (community property rights) atau oleh swasta/perorangan (private property rights)

## 2.2 Karakteristik ikan

Menurut Bank Indonesia (2010) dalam Mburu (2010), pada dasarnya, sumberdaya ikan laut dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar, yaitu ikan pelagis kecil, ikan pelagis besar dan ikan demersal.

### 2.2.1.1 Ikan Pelagis Kecil

Penangkapan ikan pelagis kecil didominasi oleh 5 alat tangkap utama, yaitu: *purse seine*, bagan, *gill net*, pancing dan payang. Sebagian besar alat tangkap tersebut memakai *mesh size* yang sangat kecil sehingga masih memancing atau menangkap ikan-ikan yang masih berukuran kecil yang secara biologis belum waktunya untuk ditangkap (Amri, 2009).

Jenis-jenis ikan pelagis kecil yang terdapat di perairan Indonesia terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis ikan pelagis kecil yang terdapat di perairan Indonesia

No	Nama Indonesia	Nama ilmiah	Nama Umum
1	Ikan Layang	<i>Decapterus russelli</i>	Mackerel scad
2	Ikan selar bentong	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Bigeye scad
3	Ikan selar kuning	<i>Selaroides leptocepis</i>	Yellows tripe trevally
4	Ikan terbang	<i>Cypsilurus poecilopterus</i>	Spotted flying fish
5	Ikan teri	<i>Stolephorus commersonii</i>	Anchovies

6	Ikan japuh	<i>Dussumieria acuta</i>	Round herring
7	Ikan Tembang	<i>Sardinella vimbrata</i>	Fringescale sardine
8	Ikan Lemuru	<i>Sardinella longiceps</i>	Indonesian oil sardine
9	Ikan terubuk	<i>Hilsa toli</i>	Chinese herring
10	Ikan kembung perempuan	<i>Rastrelliger neglectus</i>	Indo pacific short bodied
11	Ikan kembung laki-laki	<i>Restrelliger kanagurta</i>	Indo pacific striped mackerel

(Bangzabar, 2010).

### 2.2.1.2 Ikan Pelagis Besar

Penangkapan ikan pelagis besar didominasi oleh alat tangkap pancing. Pancing sangat selektif terhadap ukuran ikan. Ukuran mata pancing yang besar tentu akan menangkap ikan-ikan besar pula (Amri, 2009).

Jenis-jenis ikan pelagis besar yang terdapat di perairan Indonesia terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis ikan pelagis besar yang terdapat di perairan Indonesia

No	Nama Indonesia	Nama ilmiah	Nama Umum
1	Ikan mata besar	<i>Thunnus obesus</i>	Bigeyed tuna
2	Ikan Madidihang	<i>Thunnus albacores</i>	Yellowfin tuna
3	Ikan Albakora	<i>Thunnus alalunga</i>	Albacore
4	Ikan Cakalang	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Skipjack tuna
5	Ikan Tongkol	<i>Euthynnus affinis</i>	Eastern little tuna
6	Ikan Tongkol	<i>Auxis thazard</i>	Frigate mackerel
7	Ikan abu-abu	<i>Thunnus tonggol</i>	Long tail tuna
8	Ikan Alu-alu	<i>Sphyrena sp</i>	Barracuda
9	Ikan Kuwe	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Trevally
10	Ikan belanak	<i>Valamugil speigleri</i>	Mullet
11	Ikan Julung-julung	<i>Hemirhamphus var</i>	Barred garfish
12	Ikan Golok-golok	<i>Chirocentrus dorab</i>	Wolf herring
13	Ikan tenggiri	<i>Scomberomorus comersoni</i>	Barre spanish mackerel
14	Ikan tenggiri papan	<i>Scomberomurus gutatus</i>	Spotted spanish mackerel

(Bangzabar, 2010).

### 2.2.1.3 Ikan Demersal

Alat penangkap ikan demersal meliputi cantrang/dogol, *gill net* dasar, bubu dan pancing. Cantrang/dogol dioperasikan aktif di dasar perairan sehingga cenderung mengaduk dasar perairan dan merusak terumbu karang. Ukuran mata

jaring pada bagian kantong yang sangat kecil menyebabkan ikan-ikan yang berukuran kecilpun ikut tertangkap (Amri, 2009).

Jenis-jenis ikan demersal yang terdapat di perairan Indonesia terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis ikan demersal yang terdapat di perairan Indonesia

No	Nama Indonesia	Nama ilmiah	Nama Umum
1	Ikan sebelah	<i>Isettodes irumei</i>	Indian halibut
2	Ikan Nomei	<i>Harpodon nehereos</i>	Bombay-duck
3	Ikan Peperek	<i>Leiognathus equulus</i>	Ponyfish
4	Ikan Manyung	<i>Arius thalassinus</i>	Marine catfish
5	Ikan beloso	<i>Saurida tumbil</i>	Lizard-fish
6	Ikan biji nangka	<i>Openeus tragula</i>	Goat-fish
7	Ikan gerot-gerot	<i>Pamadasys maculatus</i>	Blotched grunt
8	Ikan Merah	<i>Latjunus malabaricus</i>	Red snapper
9	Ikan kakap	<i>Lates calcarifer</i>	Baramundi, giant seaperch
10	Ikan kerapu	<i>Epinephelus merra</i>	Grouper, honey-combgrouper
11	Ikan Lencam	<i>Lethrinus lentjam</i>	Emperor
12	Ikan kurisi	<i>Nemitarus nematophorus</i>	Threadfin brean
13	Ikan swangi, mata besar	<i>Priacanthus tayanus</i>	Purple-spotted bigeye
14	Ikan ekor kuning	<i>Caesio erythrogaster</i>	Yellowtail fusilier
15	Ikan Gulamah, semgeh	<i>Pseudociena amoyensis</i>	Croaker
16	Ikan cucut hiu	<i>Hemigaleus balfouri</i>	Balfourus sharks
17	Ikan cucut martil	<i>Sphyrna blochii</i>	Hammer-head sharks
18	Ikan cucut totol	<i>Stegostama tigrinum</i>	Spotted-shark
19	Ikan pari kelapa	<i>Trygon sephen</i>	Sting-ray
20	Ikan pari kemang	<i>Trigon kuhlii</i>	Sting-ray
21	Ikan pari burung	<i>Aetomylus nichofii</i>	Eagle-ray
22	Ikan bawal hitam	<i>Formio niger</i>	Black pomfret
23	Ikan bawal putih	<i>Pampus argenteus</i>	Silver pomfret
24	Ikan kuro, senangin	<i>Eletheronema tetradactylum</i>	Giant theadfin, four finger theardfin
25	Ikan layur	<i>Trichiurus savala</i>	Hairtail
26	Ikan lidah	<i>Cynoglossus lingua</i>	Tong sole

(Bangzabar, 2010).

### 2.3 Pendugaan Stok

Pendugaan stok merupakan suatu kegiatan pengaplikasian ilmu statistika dan matematika pada sekelompok data untuk mengetahui status stok ikan secara kuantitatif untuk kepentingan perkiraan cadangan ikan dan alternatif kebijakan kedepan. Dia menambahkan bahwa, stok ikan sesungguhnya merupakan angka yang menggambarkan suatu nilai dugaan besarnya biomas ikan berdasarkan kelompok jenis ikan dalam kurun waktu tertentu. Mengingat ikan merupakan hewan yang bersifat dinamis yang senantiasa melakukan perpindahan tempat (migrasi) baik untuk mencari makan maupun memijah, maka sangat sulit untuk menentukan jumlah biotanya. Namun demikian, dengan menggunakan metode tertentu para peneliti biologi perikanan telah menghasilkan terobosan pendekatan untuk menghitung jumlah stok ikan. (Wiyono, 2005)

Menurut (Hannesson, 2009) untuk menentukan secara tepat berapa banyaknya ikan yang harus ditangkap, berapa banyak kapal yang harus dibangun, dan berapa banyak upaya yang harus dikerahkan dalam sebuah periode tertentu, dibutuhkan model numerik untuk menggambarkan interaksi antara armada penangkapan ikan, jumlah tangkapan, ukuran dan pertumbuhan stok ikan, dan sebagainya. Salah satu model numeric yang biasa digunakan untuk keperluan ini adalah Model Produksi Surplus.

### 2.4 Tingkat Pemanfaatan

Berdasarkan komitmen internasional yang dibuat FAO yang dinyatakan dalam Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF), potensi sumberdaya laut yang boleh dimanfaatkan hanya sekitar 80% dari tingkat panen maksimum berkelanjutan (Maximum Sustainable Yield, MSY). Dasar pemanfaatan potensi yang boleh ditangkap (Total Allowable Catch, TAC) sebesar 80% dari MSY (FAO, 2002 dalam Anugrahini, 2011)

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per. 29/MEN/2012 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan, tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumberdaya ikan yang merupakan perbandingan antara jumlah produksi yang dihasilkan dengan potensi lestari dapat dikategorikan menjadi : (1) *Over-exploited*, (2) *Fully-exploited*, dan (3) *Moderate*.

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumberdaya ikan dikategorikan *over-exploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun melebihi estimasi potensi yang ditetapkan. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengembalikan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya adalah dengan mengurangi kegiatan penangkapan ikan melalui:

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

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumberdaya ikan dikategorikan *fully-exploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan per tahun berada pada rentang 80% – 100% (delapan puluh persen sampai dengan seratus persen) dari estimasi potensi yang ditetapkan. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mempertahankan tingkat optimal pemanfaatan sumberdaya ikan adalah dengan membuat peraturan agar sumberdaya ikan dan lingkungannya tetap lestari, melalui:

- a. tidak menerbitkan SIPI baru; dan/atau
- b. tidak melakukan perubahan SIPI yang berakibat pada meningkatnya jumlah tangkapan.

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumberdaya ikan dikategorikan *moderate* apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan per tahun belum

mencapai 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi yang ditetapkan. Tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan kegiatan penangkapan ikan tanpa mengabaikan kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, melalui:

- a. pemberian SIPI baru pemanfaatan sumber daya ikan; dan/atau
- b. perubahan SIPI dalam rangka meningkatkan hasil tangkapan.

## 2.5 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

Menurut Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang perikanan, pengelolaan perikanan dilakukan berdasarkan azas manfaat, keadilan, kemitraan, pemerataan, keterpaduan, keterbukaan, efisiensi, dan kelestarian yang berkelanjutan. Pengelolaan perikanan dilaksanakan dengan tujuan:

- Meningkatkan taraf hidup nelayan kecil dan pembudi daya ikan kecil;
- Meningkatkan penerimaan dan devisa negara;
- Mendorong perluasan dan kesempatan kerja;
- Meningkatkan ketersediaan dan konsumsi sumber protein ikan;
- Mengoptimalkan pengelolaan sumberdaya ikan;
- Meningkatkan produktivitas, mutu, nilai tambah, dan daya saing;
- Meningkatkan ketersediaan bahan baku untuk industri pengolahan ikan;
- Mencapai pemanfaatan sumberdaya ikan, lahan pembudidayaan ikan, dan lingkungan sumberdaya ikan secara optimal; dan
- Menjamin kelestarian sumber daya ikan, bahan pembudidayaan ikan, dan tata ruang.

Menurut Gulland (1982) dalam Nabunome (2007), tujuan pengelolaan sumberdaya perikanan meliputi: (1) tujuan yang bersifat fisik-biologis, yaitu dicapainya tingkat pemanfaatan dalam level maksimum yang lestari (MSY); (2) tujuan yang bersifat ekonomi, yaitu tercapainya keuntungan maksimum dari

pemanfaatan sumberdaya ikan atau maksimalisasi profit (*net income*) dari perikanan; dan (3) tujuan yang bersifat sosial, yaitu tercapainya keuntungan sosial yang maksimal, misalnya maksimalisasi penyediaan pekerjaan, menghilangkan adanya konflik kepentingan diantara nelayan dan anggota masyarakat lainnya.

Sedangkan, menurut Gonz`alez *et., al*, (2007), tujuan utama dari pengelolaan sumberdaya perikanan ada empat, yaitu keberlanjutan bio-ekologi, sosial, ekonomi dan kelembagaan. Keberlanjutan bio-ekologi mengacu pada perlindungan serta pelestarian sumber daya, ekosistem dan keanekaragaman hayati. Selain itu, perlu tindakan pencegahan *over-fishing*. Keberlanjutan sosial mengacu kebutuhan masyarakat untuk menggunakan alat tangkap secara optimal dan memperoleh keuntungan dari sumber daya, serta memperoleh kesejahteraan. Keberlanjutan ekonomi yang mengacu pada pengembangan kapasitas perikanan yang sesuai dengan kapasitas produksi sumber daya dan ekosistem, pelaksanaan peraturan yang jelas untuk tujuan komersial, serta penghapusan subsidi yang bertujuan untuk penangkapan ilegal. Sedangkan keberlanjutan kelembagaan terkait dengan pengembangan misi dan fungsi yang dilengkapi dengan prinsip-prinsip pengembangan perikanan yang berkelanjutan. Pelaksanaan tujuan manajemen yang relevan juga diperlukan, seperti: (a) pengambilan keputusan untuk penerapan strategi manajemen harus didasarkan pada informasi ilmiah terbaik yang tersedia ketika mempertimbangkan aspek biologis, aspek ekologi, ekonomi dan sosial, (b) penerapan prinsip kehati-hatian dalam proses pengambilan keputusan, (c) pelaksanaan monitoring rutin, kontrol dan regulasi, (d) sosialisasi tentang aktivitas penangkapan yang bertanggung jawab, (e) penyelesaian sengketa dengan damai dan (f) pelaksanaan proses yang transparan untuk pengambilan keputusan dengan melibatkan pihak-pihak terkait.

## 2.6 Alat Tangkap Ikan Demersal

### a. Dogol

Menurut Subani dan Barus (1989), dogol adalah alat penangkapan ikan yang terbuat dari bahan jaring yang dibentuk berkantong untuk menampung hasil tangkapan dengan konstruksi tali selambar dan sayap yang panjang, bentuknya hampir menyerupai payang namun ukurannya lebih kecil. Alat ini termasuk dalam kelompok alat penangkapan ikan jenis pukat kantong.

### b. Payang

Subani dan Barus (1989) menjelaskan bahwa operasi penangkapan ikan dengan payang dapat dilakukan baik pada malam hari maupun siang hari. Pengoperasian pada malam hari terutama pada hari-hari gelap (tidak dalam keadaan terang bulan) dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu lampu petromak (kerosene pressure lamp) sebagai fish aggregating device (FAD). Selain menggunakan alat bantu penangkapan ikan, pengoperasian payang juga melihat tanda-tanda keberadaan gerombolan ikan

### c. Jaring Tiga Lapis (*Tremmel Net*)

*Tremmel Net* merupakan salah satu jenis alat penangkap ikan yang banyak digunakan oleh nelayan. Hasil tangkapannya sebagian besar berupa udang, walaupun hasilnya masih jauh dibawah pukat harimau (trawl). Di kalangan nelayan, *Tremmel net* sering disebut juga "Jaring kantong", "Jaring Gondrong" atau "Jaring Udang" Sejak pukat harimau dilarang penggunaannya, *Tremmel net* ini semakin banyak digunakan oleh nelayan. (Departemen Pertanian Unggaran, 1984)

### d. Jaring Insang Tetap (*Gill Net*)

Jaring Insang adalah suatu dinding jarring berbentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jarring yang sama ukurannya pada seluruh badan jaring. Dilengkapi pelampung pada bagian atas jaring dan pemberat pada bagian

bawah jaring. Jaring insang dioperasikan dengan tujuan menghadang ruaya gerombolan ikan. Ikan-ikan yang tertangkap pada jarring insang umumnya karena terjerat (gilled) dibagian belakang penutup insang ataupun terpuntal (entangled) pada mata jarring, baik untuk jarring insang yang terdiri dari satu lapis jarring, dua lapis maupun tiga lapis jarring. Alat penangkapan ini terdiri dari satu satuan jarring yang biasa disebut tinging (piece), dan satu tinging jarring mempunyai ukuran mata jarring, panjang dan lebar yang bervariasi disesuaikan dengan tujuan penangkapan. Dalam operasi penangkapan, jarring insang tetap biasanya terdiri dari beberapa tinging jarring yang digabung menjadi satu sehingga merupakan satu unit jarring yang panjang, yang panjangnya tergantung banyaknya tinging yang akan dioperasikan (sondita dan solihin, 2006)

#### **e. Jermal**

Alat tangkap jermal masuk dalam klasifikasi stationary uncovered pound nets (Brandt, 1972). Spesifikasi alat jermal terbuat dari bahan waring yang bentuknya mirip dengan bubu waring. Alat jermal dibentuk kantong persegi delapan ukuran panjang sekitar 30- 50 m, lebar 2,5 – 3 m, tinggi umumnya 2 m dan mesh size 0,5-1 inci. Bukaan pintu air untuk jalan masuk ikan dibentuk persegi empat dengan lebar tergantung dengan tingginya jermal. Tidak dibuat pintu penutup seperti injab pada bubu waring. Jermal biasadipakai nelayan menangkap ikan di sungai dan di danau, seperti di Danau Sentarum sekitar stasiun Sambar Indah dan Leboyan. Jermal umumnya dipasang di areal dengan tofografi yang mendatar sehingga arus air tidak mengalir dengan deras, karena air sungai yang mengalir deras dapat menghanyutkan jermal

### **2.7 Standarisasi Alat Tangkap**

Standarisasi alat tangkap untuk penyeragaman upaya penangkapan yaitu dengan memilih salah satu unit alat tangkap sebagai alat tangkap standar

berdasarkan produktivitas. Untuk standarisasi alat tangkap, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$C_{pUE} = \frac{Q_{i=1}^n * C_{fish}}{E_{i=1}^n}$$

Keterangan :

$C_{pUE}$  = Hasil Tangkapan per Unit Usaha

$Q_{i=1}^n$  = Rata-rata porsi alat tangkap 1 terhadap total produksi ikan

$C_{fish}$  = Rata-rata tangkapan ikan yang dianggap standar (unit)

$E_{i=1}^n$  = Rata-rata jumlah keberangkatan (trip)

$$RFP = \frac{U_{i=1}^n}{U_{alat\ standar}}$$

Keterangan :

RFP = Indeks Konversi Alat Tangkap

$U_{i=1}^n$  = Catch per unit effort masing-masing alat tangkap

$U_{alat\ standar}$  = Catch per unit effort dari alat standar

### 2.7.1 Analisis Keberlanjutan Ekologi

Sumberdaya ikan adalah tidak terlihat (invisible) karena berada di dalam air, hidup dan selalu bergerak sesuai dengan kondisi lingkungan biofisik perairan dimana ikan tersebut berada. Karena ikan tersebut hidup, maka sumberdaya ikan termasuk dalam katagori sumberdaya yang dapat pulih (renewable). Dengan demikian, jika pemanfaatan sumberdaya tersebut sesuai dengan kemampuan untuk memulihkan dirinya, maka manusia dapat memanfaatkannya secara berkelanjutan

Model yang digunakan dalam analisis keberlanjutan ekologi ini adalah model produksi surplus, yang merupakan metode analisis data hasil tangkapan

(catch) dan effort yang mengarah pada penentuan tingkat MSY. Selain itu, model ini juga merupakan salah satu model pengkajian stok yang paling sederhana dan paling mudah dijelaskan dan diterima oleh para pengelola sumberdaya ikan. Model surplus produksi ini bertujuan untuk menentukan tingkat upaya optimum, yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok dalam jangka panjang (Sparre dan Venema, 1999).

*Surplus Production Model* (dalam Bahasa Indonesia disebut Model Produksi Surplus) adalah model paling sederhana dalam dinamika populasi ikan yang memperlakukan populasi ikan sebagai sebuah biomassa tunggal tak terbagi yang mengikuti aturan-aturan peningkatan dan penurunan (Widodo 1986). Model ini didasarkan ada asumsi bahwa laju pertumbuhan suatu stok terkait dengan biomassa. Pertumbuhan biomassa adalah nol ketika biomassa mencapai *carrying capacity* lingkungan dan produksi surplus maksimum pada nilai biomassa yang lebih rendah. Jika penangkapan dari stok kurang dari produksi surplus, biomassa stok akan meningkat, tapi jika penangkapan lebih besar daripada produksi surplus, biomassa akan menurun (King, 1997)

Model Produksi Surplus relatif sederhana dan hanya membutuhkan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan *time series* yang relatif lebih mungkin tersedia di kebanyakan pusat penangkapan ikan (Tinungki 2005). Model produksi Surplus tidak memperhitungkan kelas umur. Dalam beberapa literature model ini disebut juga Model Produksi, Model Produksi Stok, Model *Yield* Surplus, atau Model Dinamika Biomassa (Jennings, 2005). Menurut Coppola dan Pascoe (1996), persamaan surplus produksi terdiri dari beberapa konstanta yang dipengaruhi oleh pertumbuhan alami, kemampuan alat tangkap, dan daya dukung lingkungan

### 2.7.1.1 Analisis Model Schaefer

Model paling sederhana dalam populasi perikanan adalah Model Produksi Surplus, Model Schaefer, atau Model Produksi Logistik. Sebenarnya Model Schaefer diawali dari pekerjaan Graham (1935), sehingga beberapa pengarang menamai model ini Model Graham-Schaefer (Widodo 1986).

### 2.7.1.2 Analisis Model Fox

Menurut Widodo (1986), model Fox (1970) memiliki beberapa karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan model Schaefer. Pada model Schaefer, populasi ikan dianggap memiliki laju pertumbuhan intrinsik. Padahal tidak semua populasi ikan memiliki laju pertumbuhan intrinsik yang mengikuti model linier dan penurunan CpUE terhadap upaya penangkapan mengikuti pola eksponensial negatif yang memang lebih masuk akal dibandingkan dengan pola regresi linier. Oleh karena itu, Fox (1970) mengajukan model alternatif untuk populasi ikan yang pertumbuhannya intrinsik mengikuti model logaritmik. Asumsi-asumsi model eksponensial Fox yaitu populasi dianggap tidak akan punah dan populasi sebagai jumlah dari individu ikan.

### 2.7.1.3 Analisis Model Walter Hilborn

Pendekatan *non equilibrium state* merupakan model yang mampu mengestimasi parameter ( $r$ ,  $k$  dan  $q$ ) sehingga menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan dilapang. Walter-Hilborn menyatakan bahwa biomas pada tahun ke  $t+1$  ( $P_{t+1}$ ) bisa diduga dari  $P_t$  ditambah pertumbuhan biomas yang dikeluarkan melalui eksploitasi dari *effort* ( $E$ ).

## 2.8 Jumlah Tangkap yang diperbolehkan

Menurut Suseno (2007) dalam Bahtiar (2008), berdasarkan hasil kajian stok maka ditetapkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 80% dari MSY, penetapan JTB bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi sumberdaya untuk melakukan pemulihan.

. FAO (1995) yang diacu oleh Bintoro (2005), mengemukakan bahwa berdasarkan status pemanfaatan, sumberdaya perikanan dapat dibagi menjadi enam kelompok, yaitu:

1. *Unexploited*

Stok sumberdaya perikanan berada pada kondisi belum tereksplorasi, sehingga aktivitas penangkapan sangat dianjurkan guna mendapatkan keuntungan dari produksi.

2. *Lightly exploited*

Stok sumberdaya perikanan baru tereksplorasi dalam jumlah sedikit (< 25% MSY). Pada kondisi ini sangat dianjurkan untuk meningkatkan jumlah upaya penangkapan karena tidak mengganggu kelestarian sumberdaya dan hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) mungkin masih bisa meningkat.

3. *Moderately exploited*

Stok sumberdaya perikanan sudah tereksplorasi setengah dari MSY. Pada kondisi ini, masih dianjurkan untuk meningkatkan upaya penangkapan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya, akan tetapi hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) mungkin mulai menurun.

4. *Fully exploited*

Stok sumberdaya sudah tereksplorasi mendekati nilai MSY. Pada kondisi ini, peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, walaupun hasil tangkapan masih bisa meningkat. Peningkatan upaya penangkapan akan mengganggu kelestarian sumberdaya ikan, dan hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) pasti menurun.

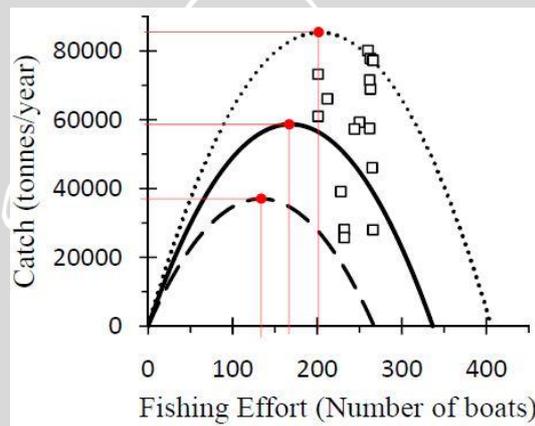
5. *Over exploited*

Stok sumberdaya sudah menurun, karena sudah tereksplorasi melebihi nilai MSY. Pada kondisi ini, upaya penangkapan harus diturunkan agar kelestarian sumberdaya ikan tidak terganggu.

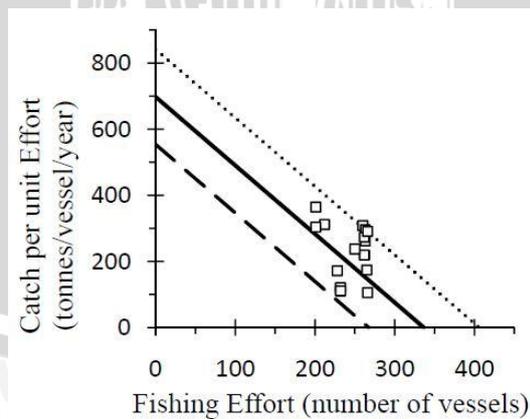
6. Depleted

Jumlah stok sumberdaya ikan dari tahun ke tahun mengalami penurunan secara drastis, dan upaya penangkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena sumberdaya sudah sangat terancam.

Purwanto, (2008) mengatakan bahwa penggunaan armada (Upaya) yang semakin banyak apabila telah melewati titik MSY (Maximum Sustainable Yield), maka hasil tangkapan tidak akan bertambah bahkan semakin berkurang (Gambar 1). Begitu pula pada hubungan CPUE (*Catch Per Unit Effort*) terhadap penggunaan pada armada, semakin banyak armada maka semakin rendah pula nilai CPUE yang didapatkan.



Gambar 1. Hubungan Catch dan Usaha Penangkapan



Gambar 2. Hubungan CPUE dan Upaya Penangkapan