

**ANALISA BIOEKONOMI PERIKANAN TERI (*Dussumiera acuta*) DI
PERAIRAN POPOH KABUPATEN TULUNGAGUNG JAWA
TIMUR**

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

Oleh :
**JONATHAN GRAYDAM
NIM. 0310820040**



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

**ANALISA BIOEKONOMI PERIKANAN TERI (*Dussumiera acuta*) DI
PERAIRAN POPOH KABUPATEN TULUNGAGUNG JAWA
TIMUR**

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

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana

Oleh :
**JONATHAN GRAYDAM
NIM. 0310820040**



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

**ANALISA BIOEKONOMI PERIKANAN TERI (*Dussumiera acuta*) DI
PERAIRAN POPOH KABUPATEN TULUNGAGUNG JAWA
TIMUR**

Oleh :
JONATHAN GRAYDAM
NIM. 0310820040

Telah Dipertahankan Di Depan Penguji Pada Tanggal 13 Februari 2008
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Menyetujui

Dosen Penguji I

(Ir. DADUK SETYOHADI, MP)

Tanggal :

Dosen Penguji II

(Ir. ANTHON EFANI, MS)

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. H. SAHRI MUHAMMAD, MS)

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(BAMBANG SETIONO, S.Pi)

Tanggal :

**MENGETAHUI,
KETUA JURUSAN**

(Ir. TRI DJOKO LELONO, MSi)

Tanggal :

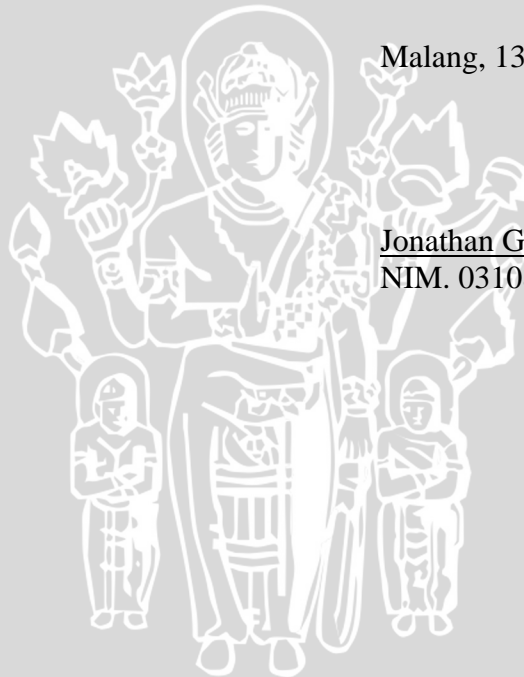
PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 Februari 2008

Jonathan Graydam
NIM. 0310820040



RINGKASAN

JONATHAN GRAYDAM. Analisa Bioekonomi Perikanan Teri (*Dussumiera acuta*) di Perairan Popoh Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. H. Sahri Muhammad, MS dan Bambang Setiono, S.Pi**)

Perairan Popoh memiliki potensi yang sangat besar karena berbatasan dengan Samudra Hindia yang memungkinkan terjadinya masukan ikan dari perairan bebas tersebut sehingga akan menambah keragaman jenis ikan yang ditangkap. Potensi itu meliputi jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi maupun komoditas ekspor yang sangat penting untuk peningkatan pendapatan nelayan. Jenis ikan yang tertangkap di kawasan ini diantaranya ikan tongkol, ikan layang, ikan teri japuh, ikan layur, ikan peperek dan ikan kembung (Anonymous, 1979).

Saat ini, permintaan ikan teri mengalami peningkatan yang cukup tinggi, baik untuk ekspor maupun konsumsi dalam negeri. Ikan teri dari Indonesia telah banyak diekspor ke beberapa negara seperti Singapura, Malaysia, China dan Jepang. Volume ekspor ikan teri Indonesia tiap tahun mengalami peningkatan, yaitu pada tahun 2001 mencapai 1.980 ton dengan nilai 7.930.000 US\$, meningkat menjadi 1.999 ton pada tahun 2002 dengan nilai 11.890.000 US\$. Pada tahun 2005, volume ekspor ikan teri meningkat tajam menjadi 2.443 ton dengan nilai 16.287.284 US\$ dan tahun 2006 meningkat sebesar 5 % menjadi 2.579 ton dengan nilai 16.437.255 US\$. Untuk konsumsi dalam negeri, ikan teri banyak dipasarkan ke hampir seluruh kota di Indonesia. Sementara itu, produksi ikan teri dalam negeri mulai dari tahun 2000 sampai tahun 2005 bervariasi yaitu tahun 2000 mencapai 173.944 ton; tahun 2001, 190.182 ton; tahun 2002, 168.959 ton; tahun 2003, 161.141 ton; tahun 2004, 154.811 ton dan tahun 2005 mencapai 151.926 ton (Anonymous, 1979).

Meningkatnya permintaan ikan dunia memacu produksi penangkapan yang berorientasi pada keuntungan ekonomi. Menurut Marahudin dan Smith (1986), menjelaskan bahwa pola umum yang dilakukan nelayan tidak mengikuti batasan *Maximum Sustainable Yield* (MSY), sehingga daya dukung lingkungan yang terbatas ini akan menyusut jumlahnya, kesukaran menemukan ikan sisa berfungsi sebagai penangkal untuk mencegah kepunahan dari jenis itu.

Kalau permintaan atas jenis ini meningkat dan konsumen mau membayar harga lebih tinggi, nelayan akan mendapat dorongan untuk meningkatkan upayanya dan akan terjadi tambahan tekanan pada jenis itu. Mungkin juga bahwa alat-alat penangkapan yang lebih efisien akan berkembang, dan demikian biaya penangkapan akan menurun. Ini akan mendorong upaya yang akan menyusutkan populasi lebih jauh lagi.

Tujuan dari penelitian ini adalah menduga tingkat eksploitasi ikan teri, mengestimasi nilai-nilai parameter populasi dalam model, sehingga pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan dilapangan, mengestimasi hasil maksimum lestari di perairan Popoh Kabupaten Tulungagung secara biologi, ekonomi dan sosial, mengetahui

jumlah tangkapan yang diperbolehkan untuk ikan teri diperairan Popoh, Kabupaten Tulungagung.

Materi penelitian menggunakan data sekunder yang berupa data statistik perikanan tahun 1997 sampai 2006 Dinas Kelautan dan Perikanan Tulungagung. Data yang diambil yaitu data hasil tangkap ikan teri per tahun di daerah penelitian, data hasil tangkap ikan teri per tahun dari total seluruh alat tangkap yang menangkap ikan ini dan *effort* pertahun untuk semua alat tangkap. Selain itu, kondisi umum daerah penelitian dan karakteristik perikanan tangkap ikan teri. Menurut Nazir (1999) metode deskriptif yaitu metode penelitian untuk membuat gambaran secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki. Metode pengambilan data yang digunakan adalah data sekunder. Dalam pengambilan data ini hanya terbatas pada pengumpulan data dan penyusunan data akan tetapi juga meliputi analisis data. Dalam penyusunan data, data produksi dan upaya (*effort*) dengan mengurutkan data *Catch per Unit Effort* (CpUE) dari yang terkecil sampai yang terbesar. Data produksi dan data *effort* di rata-rata dari tahun 1997 sampai 2001 karena data *effort* memiliki nilai yang sama.

Alat tangkap yang digunakan untuk penangkapan ikan teri di perairan Popoh adalah *purse seine* dan payang. Dari konversi kedua alat tangkap diperoleh hasil bahwa 1 unit alat tangkap *purse seine* setara dengan 0,10 unit payang. Ini berarti bahwa *purse seine* memiliki kemampuan paling tinggi untuk menangkap ikan teri.

Pendugaan model Schaefer dan Walter Hilborn mendapatkan nilai koefisien a sebesar -7.57 dan nilai b sebesar 0.79 serta nilai r (laju pertumbuhan intrinsik) sebesar 2.47 %, nilai k (daya dukung lingkungan) sebesar 435.186 ton dan nilai q (kemampuan penangkapan) sebesar 0.13. Perhitungan estimasi hasil maksimum lestari secara biologi, ekonomi dan sosial tidak dapat dilakukan karena asumsi dasar model estimasi yang dikemukakan oleh Schaefer tidak terpenuhi. Dimana Schaefer berasumsi bahwa *catch per unit effort* menurun secara linier sedangkan dari hasil analisa data penelitian ini didapatkan *catch per unit effort* meningkat. Hal ini dikarenakan kondisi perikanan Teri Japuh (*Dussumeiria acuta*) masih dalam kondisi *under fishing*.

Dari skenario yang pertama, data *effort* menurun 10 % hasil tangkapan menurun nyata. Dapat dikatakan hasil tangkapan menurun seiring penurunan *effort*. Hal ini kemungkinan karena stok masih belum berada pada kondisi MSY dan *effort* juga masih dalam keadaan *under exploited*. Grafik perkembangan CpUE menunjukkan bahwa hubungan *effort* dengan CpUE berbanding terbalik, dimana *effort* semakin kecil, maka CpUE semakin besar dan grafik *catch* mempunyai bentuk yang hampir sama dengan *effort* yaitu menurun.

Dari skenario yang kedua didapatkan bahwa bentuk grafik volume produksi meningkat secara bertahap. Dari simulasi kedua ini pada tahun 2014 didapatkan titik *catch* optimum sebesar 970.232 ton dengan *effort* sejumlah 58 unit. Hal ini terjadi karena data yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi perairan Popoh masih dalam kondisi *under fishing* dan *under exploited*.

Pada simulasi ketiga ini *effort* dinaikan sebesar 30 %. Dari simulasi ini didapatkan hasil bahwa dengan meningkatkan *effort* secara *extream* sebesar 30 % akan berpengaruh terhadap perubahan CpUE dan *catch* yang drastis, dimana titik MSY cepat dicapai dan pada tahun 2014 stok ikan telah habis.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat pemilik langit dan bumi Tuhan Yesus Kristus atas segala anugerah dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi saya dengan judul **Analisa Bioekonomi Perikanan Teri Japuh (*Dussumiera acuta*) Di Perairan Popoh Kabupaten Tulungagung Jawa Timur**. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak tersima kasih kepada ;

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Sahri Muhammad, MS selaku dosen pembimbing I dan Bapak Bambang Setiono, S.Pi selaku dosen pembimbing II atas segala petunjuk dan bimbingannya sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku dosen penguji I dan Bapak Ir. Anthon Efani, MS selaku dosen penguji II atas saran dan kritik dalam penyempurnaan laporan skripsi ini.
3. Ibu Suci beserta keluarga yang telah memberikan penginapan selama penelitian.
4. Bapak Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung beserta staf.
5. Bapak Herry yang telah memberikan motivasinya, Ibu Dyah yang selama ini memberikan sokongan dana ^_^, Stivent Louis Grateful yang selalu mendukung saya dan De` Bravewill Weigner yang selalu menyuruh cepat selesai mengerjakan laporan ini. Terima kasih atas semuanya yang telah diberikan.

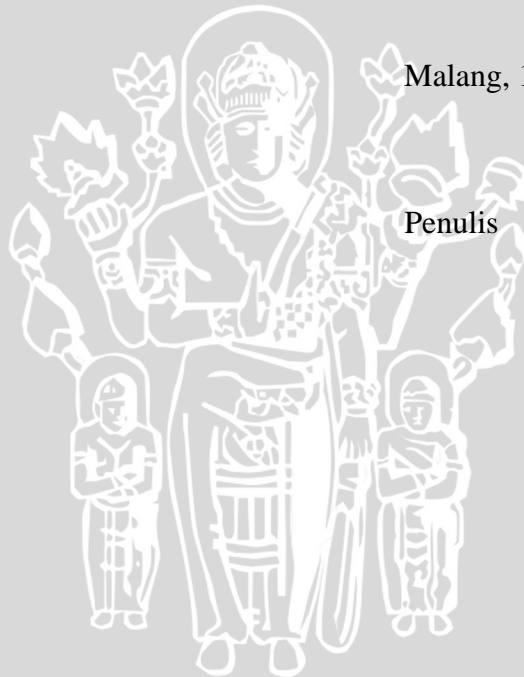
6. Ajak, Andika, Angga, Hilal, Olga, Nodhi, Reang, dan Toto serta teman-teman PSP 03, terimakasih atas dorongan dan semangatnya.

7. Buat Nindya R. Shanti D. KEAT yang SEDIKIT memberikan motivasi, banyak kasih sayang dan selalu menemani setiap waktu dan hari (termasuk buat penelitian, ngerjain laporan sampai ujian) walaupun SELALU DITINGGAL TIDUR.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan skripsi ini bermanfaat dan memberikan informasi bagi semua pihak yang memerlukan.

Malang, 15 Februari 2008

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Tempat dan Waktu	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Karakteristik Perairan dan Perikanan di Jawa Timur	7
2.2 Tinjauan Umum Ikan Teri Japuh	10
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Teri Japuh	10
2.2.2 <i>Behaviour</i> dan Daerah Penyebaran Ikan Teri Japuh	11
2.3 Alat tangkap Ikan Teri Japuh	12
2.4 Standarisasi Alat Tangkap	13
2.5 Pendugaan Status dan Potensi Sumberdaya Ikan	14
2.5.1 Model Schaefer	15
2.5.2 Model Walters – Hilborn	22
2.6 Pendekatan Bioekonomi Ikan Teri Japuh (<i>Dussumieria acuta</i>)	25

3.	MATERI DAN METODE PENELITIAN	31
3.1	Materi Penelitian	31
3.2	Metode Penelitian	31
3.3	Teknik Pengumpulan Data	32
3.4	Metode Analisa Data	33
3.4.1	Langkah Pemodelan Bioekonomi	33
3.4.2	Standarisasi Alat Tangkap	34
3.4.3	Analisa Biologi	36
3.4.4	Indeks Harga	38
3.4.5	Analisa Ekonomi	38
3.4.6	Analisa Sosial	40
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Letak Geografis dan Topografi Desa	42
4.2	Keadaan Penduduk	43
4.3	Keadaan Iklim	47
4.4	Potensi Perikanan Laut	48
4.4.1	Hasil tangkap	48
4.4.2	Perkembangan Perahu dan Kapal Perikanan	50
4.4.3	Perkembangan Alat tangkap	51
4.5	Instansi Yang Terkait	51
4.6	Kegiatan Pelabuhan	58
4.6.1	Daerah Penangkapan (<i>fishing ground</i>)	58
4.6.2	Kegiatan Operasi Penangkapan Ikan	59
4.6.3	Kegiatan Pasca Penangkapan	59
4.7	Standarisasi Alat Tangkap	61
4.8	Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Teri Japuh	64
4.8.1.	Hasil Penangkapan Ikan Teri Japuh	65
4.8.2	Upaya Penangkapan Ikan Teri Japuh	66
4.8.3	Hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (CpUE) ikan teri Japuh	67

4.9 Estimasi Kondisi Maksimum Berimbang Lestari (MSY)	69
4.10 Respon Stok Ikan Teri Japuh Terhadap Perubahan Effort	70
4.11 Analisa Ekonomi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Teri Japuh	75
4.11.1 Biaya penangkapan	75
4.11.2 Analisis Harga Ikan Hasil Tangkapan	77
4.11.3. Analisa Usaha Perikanan Teri Japuh	79
5. KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	86



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi ikan pelagis di perairan Indonesia adalah 3,2 juta ton/tahun dengan tingkat pemanfaatan 46,59 % sehingga peluang untuk pengembangannya masih 43,41% namun pemanfaatannya harus diperhatikan lokasi penangkapannya karena penangkapan ikan pelagis di Indonesia sebagian besarnya telah memperlihatkan tingkat penguasaan yang berlebih seperti di Laut Jawa dan Selat Malaka kecuali untuk Laut Arafura dan Laut Sulawesi serta Samudera Pasifik.

Sumberdaya perikanan yang melimpah di perairan Indonesia disebabkan oleh iklim tropis yang mendukung terciptanya perairan yang subur, dimana dalam perairan yang subur tersebut terdapat aktifitas berbagai organisme. Aktifitas organisme dalam suatu perairan sangat dipengaruhi kandungan nutrient pada perairan, yang secara tidak langsung mempengaruhi distribusi kelimpahan organisme kecil baik sebagai produsen maupun konsumen pada perairan tersebut. Kelimpahan organisme kecil pada suatu perairan dapat dijadikan indikasi sebagai tempat berkumpulnya ikan - ikan yang bersifat berkelompok maupun individu, sehingga area tersebut dapat dijadikan sebagai wilayah fishing ground. Wilayah perairan sebagai area fishing ground di Indonesia terbagi atas dua area yaitu perairan utara dan perairan selatan. Perairan Indonesia tersebut memiliki kondisi lingkungan yang berbeda, yaitu adanya gelombang yang lebih besar untuk perairan selatan dari pada perairan utara. Kondisi fisik perairan, secara tidak langsung berpengaruh pada teknik maupun alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan. Perairan laut utara dengan karakteristik, yaitu gelombang yang relatif tenang dan dalam melakukan penangkapan cenderung menggunakan alat tangkap berupa jaring dengan

kapasitas tangkap ikan yang cukup besar dengan resiko lebih kecil. Hal tersebut dapat berpengaruh pada peningkatan jumlah nelayan yang melakukan penangkapan di perairan utara sehingga menyebabkan perairan tersebut overfishing.

Pemberdayaan perairan selatan masih relatif kecil disebabkan faktor resiko lebih tinggi, karena adanya gelombang yang cukup besar serta alat tangkap yang kurang memadai. Operasi penangkapan di perairan selatan lebih didominasi penggunaan alat tangkap pancing, karena untuk pengoperasian jaring lebih sulit disebabkan faktor arus maupun gelombang yang cukup besar. Selain hal tersebut di atas dalam penentuan wilayah fishing ground di perairan utara maupun selatan Indonesia masih bersifat tradisional. Pola tradisional lebih menekankan pada pengamatan perairan, berdasarkan pengalaman nelayan.

Meningkatnya permintaan ikan dunia memacu produksi penangkapan yang berorientasi pada keuntungan ekonomi. Menurut Marahudin dan Smith (1986), menjelaskan bahwa pola umum yang dilakukan nelayan tidak mengikuti batasan *Maximum Sustainable Yield* (MSY), sehingga daya dukung lingkungan yang terbatas ini akan menyusut jumlahnya, kesukaran menemukan ikan sisa berfungsi sebagai penangkal untuk mencegah kepunahan dari jenis itu.

Kalau permintaan atas jenis ini meningkat dan konsumen mau membayar harga lebih tinggi, nelayan akan mendapat dorongan untuk meningkatkan upayanya dan akan terjadi tambahan tekanan pada jenis itu. Mungkin juga bahwa alat-alat penangkapan yang lebih efisien akan berkembang, dan demikian biaya penangkapan akan menurun. Ini akan mendorong upaya yang akan menyusutkan populasi lebih jauh lagi.

Sumberdaya ikan laut bersifat dapat pulih kembali, meskipun demikian masih mengalami masalah berupa kepemilikan secara umum (*common property*) dan bersifat

terbuka (*open acces*). Menurut Suparmoko (1989) masalah yang sering timbul sehubungan dengan sumberdaya alam milik umum adalah adanya pendapat masyarakat yang mengatakan milik semua orang berarti bukan milik siapa-siapa dan mengapa kita harus menghemat penggunaan sumberdaya alam sedangkan orang lain menghabiskannya.

Dampak salah konsepsi dari sifat sumberdaya ikan yang *common property* dan *open acces* tersebut adalah adanya peningkatan eksploitasi secara bebas. Kondisi ini terlihat jelas pada peningkatan jumlah unit penangkapan, selain peningkatan kualitas armada, dan daya jelajahnya. Perbaikan alat tangkap yang mampu menjangkau ikan-ikan yang berukuran kecil, bila kondisi ini berlangsung dalam jangka waktu yang relatif lama maka *stock* ikan akan menurun karena penangkapan berlebih.

Saat ini, permintaan ikan teri mengalami peningkatan yang cukup tinggi, baik untuk ekspor maupun konsumsi dalam negeri. Ikan teri dari Indonesia telah banyak diekspor ke beberapa negara seperti Singapura, Malaysia, China dan Jepang. Volume ekspor ikan teri Indonesia tiap tahun mengalami peningkatan, yaitu pada tahun 2001 mencapai 1.980 ton dengan nilai 7.930.000 US\$, meningkat menjadi 1.999 ton pada tahun 2002 dengan nilai 11.890.000 US\$. Pada tahun 2005, volume ekspor ikan teri meningkat tajam menjadi 2.443 ton dengan nilai 16.287.284 US\$ dan tahun 2006 meningkat sebesar 5 % menjadi 2.579 ton dengan nilai 16.437.255 US\$. Untuk konsumsi dalam negeri, ikan teri banyak dipasarkan ke hampir seluruh kota di Indonesia. Sementara itu, produksi ikan teri dalam negeri mulai dari tahun 2000 sampai tahun 2005 bervariasi yaitu tahun 2000 mencapai 173.944 ton; tahun 2001, 190.182 ton; tahun 2002, 168.959 ton; tahun 2003, 161.141 ton; tahun 2004, 154.811 ton dan tahun 2005 mencapai 151.926 ton (Anonymous, 1979).

Ikan teri merupakan salah satu sumber kalsium terbaik untuk mencegah pengeroposan tulang. Ikan teri merupakan sumber kalsium yang tahan dan tidak mudah larut dalam air. Kandungan gizi teri segar meliputi energi 77 kkal; protein 16 gr; lemak 1.0 gr; kalsium 500 mg; fosfor 500 mg; besi 1.0 mg; Vit A RE 47; dan Vit B 0.1 mg.

1.2 Perumusan Masalah

Perbedaan pengelolaan perikanan secara dinamis dipengaruhi oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang menyebabkan pemanfaatan sumberdaya ikan menjadi mudah dan pekerjaan dapat dilaksanakan lebih efisien. Kondisi ini sering tidak seimbang atau disalahartikan untuk mengeksploitasi sumberdaya secara terus-menerus tanpa batas. Peningkatan usaha penangkapan dapat merusak sumberdaya hayati ikan, karena lebih tangkap pertumbuhan dan lebih tangkap rekrutmen.

Perikanan tangkap di Perairan Popoh telah mengalami kemajuan, perkembangan unit alat tangkap baik berupa kualitas maupun kuantitasnya. Kemampuan unit penangkapan semakin besar, menghasilkan produksi ikan dalam jumlah yang lebih banyak bahkan pada ikan-ikan yang berukuran sangat kecil. Penangkapan yang bebas, tanpa adanya pantauan dapat menimbulkan *stock* ikan habis, maka perlu adanya pemantauan yang kontinu serta ditindaklanjuti dengan kebijakan oleh pemerintah supaya penangkapan sesuai dengan prinsip perikanan yang bertanggung jawab

Pengelolaan sumberdaya hayati perikanan dilakukan dengan prinsip keberlanjutan. Menuju kearah yang lebih bertanggung jawab, untuk menghindarkan dari tekanan penangkapan yang berlebihan, upaya penangkapan yang dalam jangka panjang memberi hasil tertinggi. Oleh karena itu, penilaian kondisi maksimum lestari pemanfaatan ikan

teri yang tertangkap di perairan utara Jawa Timur perlu diketahui tingkat eksploitasi, selain juga menentukan nilai potensi berimbang lestari ikan teri.

Oleh karena itu perlu dipelajari status kondisi tentang cadangan ikan teri untuk berbagai tingkat pengelolaan sumberdaya *Under fishing*, *Over fishing* dibandingkan pada kondisi produksi maksimum (MSY), keuntungan maksimum (MEY) dan lapangan kerja maksimum (MsocY).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menduga tingkat eksploitasi ikan teri di perairan Popoh, Kabupaten Tulungagung.
2. Mengestimasi nilai-nilai parameter populasi dalam model, sehingga pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan dilapangan.
3. Mengestimasi hasil maksimum lestari di perairan Popoh Kabupaten Tulungagung secara biologi, ekonomi dan sosial.
4. Mengetahui jumlah tangkapan yang diperbolehkan untuk ikan teri diperairan Popoh, Kabupaten Tulungagung.

1.4 Kegunaan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan kegunaan bagi :

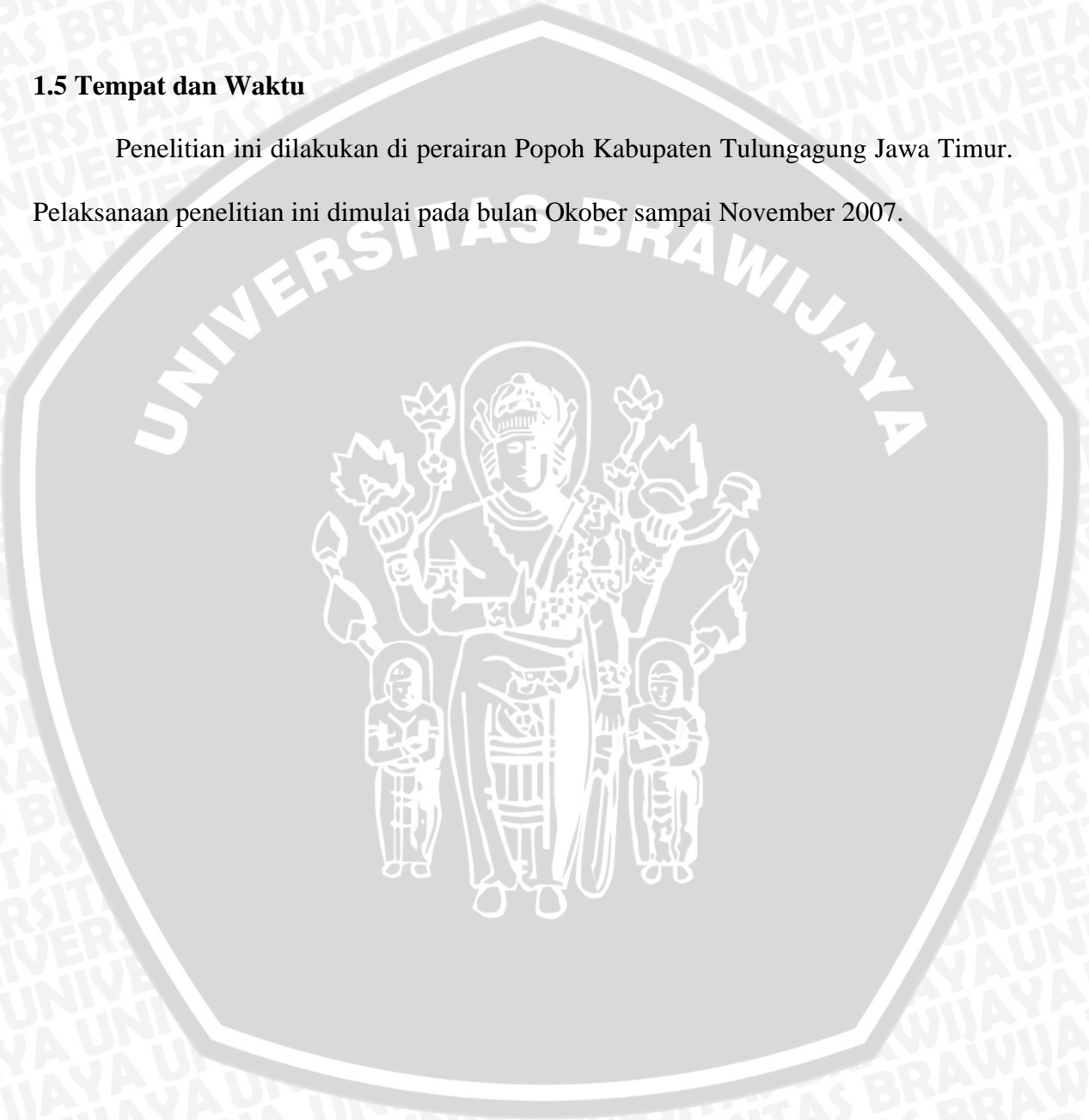
1. Sebagai referensi untuk akademisi tentang pengelolaan perikanan ikan teri yang tertangkap di perairan Popoh baik secara biologi, ekonomi maupun sosial.
2. Sebagai informasi bagi instansi terkait tentang kondisi pemanfaatan ikan teri.

3. Sebagai informasi bagi nelayan tentang penangkapan yang diperbolehkan untuk ikan teri dan pentingnya pengelolaan sumberdaya ikan dalam hal ini ikan teri pada kondisi eksploitasi yang berkelanjutan

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di perairan Popoh Kabupaten Tulungagung Jawa Timur.

Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Oktober sampai November 2007.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Perairan dan Perikanan di Jawa Timur

Menurut Romimohtarto dan Juwono (1999), jumlah dan keanekaragaman jenis biota yang hidup di laut sangat menakjubkan. Meskipun telah banyak diketahui jenis-jenis tersebut, ilmuwan masih saja menemukan penghuni-penghuni baru, terutama di daerah terpencil dan dilingkungan laut yang dulunya tidak pernah dijangkau orang. Perbedaan berbagai lingkungan di laut sangat besar dan penghuninya pun beranekaragam. Namun demikian ada keteraturan dalam penyebaran makhluk-makhluk tersebut. Di laut terdapat makhluk-makhluk mulai dari yang berupa jasad-jasad hidup yang bersel satu yang sangat kecil sampai dengan yang berupa jasad-jasad hidup yang sangat besar seperti ikan paus yang panjangnya lebih dari sepuluh meter. Ratusan ribu biota laut telah diketahui dan semua relung dilingkungan laut dihuni oleh biota. Disebagian besar wilayah perairan terdapat banyak sekali jenis biota laut yang saling berinteraksi, tetapi di beberapa wilayah perairan lainnya hanya terdapat beberapa jenis biota laut yang hidup dan berinteraksi karena kendala makanannya dan kendala lingkungannya

Dalam hubungannya dengan berbagai aspek baik fisik, maupun kimiawi, laut menunjukkan lingkungan yang dapat dikatakan seragam untuk suatu jarak maupun lapisan tertentu. Disamping itu, laut merupakan lingkungan hidup yang luas dan sangat bervariasi sejalan dengan letak lintang, kedalaman dan lain sebagainya (Gunarso, 1985) Romimohtarto dan Juwono (1999), menerangkan bahwa pembagian zonasi lingkungan laut dibagi menjadi 2 bagian yaitu: bagian pelagik yang meliputi kolom air dimana tumbuh-tumbuhan dan hewan mengapung dan berenang dan bagian dasar laut atau bentik meliputi semua lingkungan dasar laut dimana biota hidup melata, memendamkan

diri atau meliang, mulai dari pantai atau dasar laut terjeluk. Lingkungan pelagik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Jumlah biota yang hidup dilingkungan laut, tetapi tidak hidup didasar laut dan Mencakup kolom air mulai dari permukaan dasar laut sampai permukaan laut.

Perubahan kondisi *Bio-ekologis* sebagai akibat siklus musiman sangat berkaitan dengan 2 faktor utama yaitu: Masuknya masa air tawar yang berasal dari lingkungan teritorial terutama dari sungai-sungai besar di Pulau Kalimantan pada kurun waktu musim barat daya yang berakibat pada terjadinya pencampuran massa air laut jawa sehingga terjadi salinitas, dan pertukaran massa air Samudra Hindia melalui Selat Sunda dan juga massa air yang berasal dari perairan laut terbuka laut flores dan selat makasar. Pada umumnya substrat dasar di perairan laut jawa adalah lumpur atau lumpur berpasir (Atmadja *et al*, 2003).

Selama PJP I, pembangunan di Jawa Timur banyak terjadi di daerah pesisir. Peningkatan penduduk, kebutuhan ekspor dan konsumsi hasil laut menyebabkan pemanfaatan sumberdaya pesisir dan laut meningkat cepat. Produksi ikan laut Jawa Timur pada tahun 1999 adalah 288.816 ton yang berarti telah melampaui potensi sebesar 287.987 ton hasil maksimum yang boleh ditangkap (MSY). Keadaan tersebut mengisyaratkan bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan laut telah memasuki tahapan yang kritis (Laporan DKP Jawa Timur, 1999).

Adapun perairan laut Jawa Timur dapat dibagi menjadi lima tipikal wilayah sumberdaya, yaitu (a) Wilayah utara yang merupakan perairan laut Jawa, dengan tipikal sumberdaya ikan yang didominasi ikan Layang (*Decapterus spp*) dan ikan Kuningan (*Upenius spp*); (b) Wilayah Madura Kepulauan, dengan tipikal sumberdaya ikan karang; (c) Wilayah Selat Madura dengan tipikal ikan Kurisi (*Nemeptherus spp*); (d) Wilayah

laut Muncar dengan tipikal mono-species ikan Lemuru (*Sardinella spp*); dan (e) Wilayah Selatan dengan tipikal sumberdaya ikan tongkol dan Tuna (*Thunnus spp*). Pengawasan laut yang relatif lemah membuat kesulitan dalam mengatasi pelanggaran dalam pengaturan penangkapan ikan (Pet and Damanhuri, 1990).

Perikanan di Jawa Timur mempunyai karakteristik *multi gear* dan *multi spesies*. Artinya satu spesies ikan ditangkap oleh lebih dari satu alat tangkap serta tidak ada alat tangkap khusus untuk menangkap ikan tertentu saja. Model-model pengelolaan perikanan mengacu pada asumsi bahwa alat harus ditransfer kedalam alat tangkap standar (Nurhakim *et al*, 2000).

Ikan pelagis merupakan tangkapan utama di Laut Jawa. Hasil tangkapan ikan pelagis ini memberikan kontribusi sebesar 77 % dari total produksi perikanan di Laut Jawa, dengan komposisi penangkapan yang berubah-ubah menurut musim dan daerah penangkapan (Suwarso *et al*, 1992).

Usaha tangkap laut Kabupaten Tulungagung berada di perairan pantai selatan Pulau Jawa yaitu Samudra Indonesia dengan potensi panjang pantai 61 Km, Total Potensi sebesar 25.000 ton per tahun, Potensi Tangkap Lestari (MSY) sebesar 12.5000 ton/tahun dan Total Allowed Catch (TAC) sebesar 10.000 ton/tahun. Melihat tingkat pemanfaatan sampai saat ini hanya sekitar 15 % - 26 %.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil penangkapan ikan di laut adalah musim ikan. Dalam tahun ini musim ikan berlangsung lama jika dibanding tahun sebelumnya. Dengan demikian produksi ikan pelagis mengalami kenaikan jumlah produksi. Produksi ikan pelagis pada tahun 2006 mencapai 6.435,606 ton, jika dibanding tahun sebelumnya mencapai 6.304,1 ton berarti terjadi kenaikan 2,04 %. Sedangkan nilai produksi sebesar Rp. 37.084.505.000,- yang berarti mengalami kenaikan 15,73 %.

Adapun jenis ikan pelagis dominan tertangkap diantaranya tongkol, teri, ekor merah, layang, lemuru dan jenis ikan pelagis lain (DKP Kab. Tulungagung, 2006).

2.2 Tinjauan Umum Ikan Teri Japuh

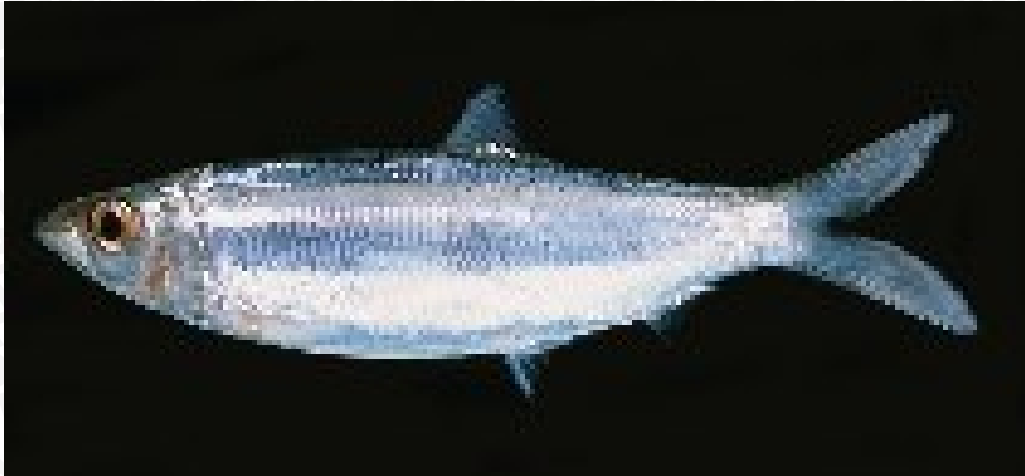
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Teri Japuh

Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan teri adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub Class	: Actinopterygii
Ordo	: Malacopterygii
Sub Ordo	: Clupeiformes
Family	: Clupidae
Genus	: <i>Dussumieria</i>
Species	: <i>Dussumieria acuta</i>

Ciri-ciri umum dari ikan teri adalah sebagai berikut : bentuk tubuh memanjang, hampir silindris, perut bulat, moncong menonjol, agak bulat. Rahang atas panjang, ujungnya lancip melewati bagian depan dari pra penutup insang. Hidup di perairan laut, membentuk gerombolan besar. Hidup pada iklim subtropis. Kedalaman mencakup 10 – 20 meter. Termasuk pemakan plankton. Dapat mencapai panjang 15 cm, umumnya sekitar 12 cm. Waktu penggandaan populasi tinggi, minimum kurang dari 15 bulan.

Sedangkan ciri-ciri umum warna dari ikan teri adalah Warna adalah biru berwarna-warni dengan suatu garis emas atau kuning yang berkilauan di bawah (cepat memudar setelah kematian); garis tepi paling belakang dari ekor agak gelap.



Gambar 1. Ikan Teri Japuh (*Dussumiera acuta*)

2.2.2 Behaviour dan Daerah Penyebaran Ikan Teri Japuh

Ikan teri merupakan ikan pelagis yang hidup secara bergerombol dan pemakan plankton. Habitatnya hampir terdapat di seluruh perairan Indonesia mulai dari Sumatra, Jawa sampai Maluku. Musim ikan teri terjadi pada bulan Juli dan Agustus. Di pantai utara Bangka terjadi pada bulan Oktober sampai bulan Maret. Sedangkan makin ke utara terjadi pada bulan Februari sampai bulan Agustus. Di laut sekitar kepulauan Riau gerombolan teri banyak terdapat pada bulan April sampai Oktober (Djuanda, 1981).

Daerah persebaran ikan teri terdapat di Teluk Persia (selatan Somalia), sepanjang pantai Pakistan, India dan Malaysia ke Indonesia (Kalimantan) dan Negara Pilipina. (Anonymous, 1979).

Di Indonesia ikan teri banyak ditangkap dengan menggunakan alat tangkap payang atau bagan. Hal ini sesuai dengan sifatnya, yaitu berukuran kecil yang mudah ditangkap dengan menggunakan bantuan cahaya lampu. Akan tetapi sifat fototaksis positif ini hanya berlangsung sementara atau waktu yang terbatas. Pada siang hari ikan teri tinggal di permukaan yang dalam dan pada sore hari serta pada saat menjelang

malam akan berenang ke daerah permukaan untuk mencari makan (Karwapi dalam Harimurti, 2002).

2.3 Alat tangkap Ikan Teri Japuh

Pada penelitian mengenai penentuan tingkat pemanfaatan menggunakan data *catch-effort*. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data CpUE dari berbagai alat tangkap. Parameter yang digunakan pada penelitian ini salah satunya yaitu produksi ikan teri pada semua alat tangkap yang menangkap ikan tersebut dalam porsi terbanyak. Produksi ikan teri dihasilkan oleh alat tangkap *purse seine* dan payang mengingat alat tangkap tersebut memiliki sasaran penangkapan ikan-ikan pelagis.

- Payang

Payang adalah “pukat kantong lingkar” yang secara garis besar terdiri atas bagian kantong (*bag/belly*), badan/perut (*body*) dan kaki/sayap (*leg/wing*). Pada bagian bawah kaki/sayap dan mulut jaring diberi penberat, sedang pada bagian atas pada jarak tertentu diberi pelampung. Besar mata jaring mulai dari bagian ujung kantong sampai ujung kaki berbeda-beda, bervariasi mulai dari 1cm sampai ± 40 cm. Pada bagian atas mulut jaring menonjol ke belakang. Prinsip pengoperasian alat tangkap ini adalah melingkari ikan. Pada saat terdapat gerombolan ikan yang terlihat, kapal mendekati gerombolan ikan tersebut lalu menurunkan jaring pada jarak dan waktu yang tepat sehingga pada waktu jaring melewati gerombolan ikan, jaring dapat membuka dengan maksimal sehingga kemungkinan ikan untuk lolos kecil. Pada saat setelah jaring diturunkan, tali selambar/tali hela ditarik sehingga jaring tertarik ke arah gerombolan ikan. Warna jaring yang digunakan biasanya disesuaikan dengan

warna air dan diusahakan warna jaring tersebut tidak terlalu kontras dengan warna perairan, hal ini bertujuan agar jaring di dalam air tidak terlihat oleh ikan dan tidak dianggap penghalang oleh ikan (Subani dan Barus, 1989).

- **Purse Seine**

Menurut Nedelec (dalam Tim Penerjemah, 2000), menerangkan bahwa *Purse seine* disebut juga "pukat cincin" karena alat tangkap ini dilengkapi dengan cincin untuk mana "tali cincin" atau "tali kerut" dilakukan didalamnya. Prinsip menangkap ikan dengan alat tangkap *purse seine* adalah dengan melingkari suatu gerombolan ikan dengan jaring, setelah itu jaring pada bagian bawah dikrucion dengan demikian ikan-ikan akan terkumpul di bagian kantong. Fungsi mata jaring dan jaring pada umumnya adalah sebagai dinding penghadang dan bukan sebagai menjerat ikan.

2.4 Standarisasi Alat tangkap

Seperti umumnya perikanan daerah tropis, total alat tangkap di Jawa Timur terdiri dari ± 21 tipe alat tangkap, yang bisa di pisahkan ke dalam tiga kategori yaitu (a) *seine net*, (b) *gill net*, (c) *hook and line*. Perikanan *seine net* adalah yang paling dominan sehubungan dengan kontribusinya pada hasil tangkapan. Jenis ini terdiri dari *purse seine*, *payang*, *beach seine*, *dogol (danish seine)*, *set lift net*, dan *lift net*.

Perikanan Jawa Timur mempunyai karakteristik *multi-gear* dan *multi-species fisheries*. Jadi suatu spesies ikan akan ditangkap oleh lebih dari satu jenis alat tangkap, serta tidak ada alat tangkap khusus yang dibuat untuk menangkap ikan tertentu saja.

Sedangkan model-model pengelolaan perikanan yang ada mengacu pada asumsi bahwa alat tersebut harus ditransfer kedalam suatu unit standar (Wiadnya, 1993).

Standarisasi alat tangkap adalah untuk menyatukan satuan effort kedalam satuan yang dianggap standar. Hal ini dimaksudkan agar satuan effort yang seragam sebelum dilakukan pendugaan kondisi MSY (*Maksimum Sustainable Yield*), yaitu rata-rata hasil tangkapan (*Yield*) terbesar yang secara terus-menerus dapat diambil dari suatu stok dibawah kondisi berimbang tanpa merusak kelestariannya (Setyohadi, 1995).

2.5 Pendugaan Status dan Potensi Sumberdaya Ikan

Adanya model produksi surplus adalah untuk menduga besarnya potensi lestari satu sumberdaya perikanan yang dikenal dengan nama Hasil Maksimum Berimbang Lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*). Penggunaan model ini relatif mudah dan biaya yang dibutuhkan rendah, mengingat data yang diperlukan hanyalah data hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*). Model produksi surplus didasarkan atas suatu pemikiran yang berbeda. Di dalam model produksi surplus, stok dianggap sebagai sebuah gumpalan besar dari biomassa dan sama sekali tidak berpedoman atas umur atau ukuran panjang.

Hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) dapat diestimasi dari masukan data sebagai berikut :

$f(i)$ = upaya penangkapan dalam tahun i , $i = 1, 2, \dots, n$

(y/f) = hasil tangkap (dalam berat, *yield*) per unit upaya penangkapan dalam tahun ke i

y/f diperoleh dari hasil tangkapan, $y(i)$ dari tahun ke i untuk semua perikanan dan upaya penangkapan yang terkait, $f(i)$ dengan:

$$(y/f) = y(i) / f(i), i= 1,2,\dots,n$$

y/f tersebut dapat juga diperoleh dengan pemanfaatan langsung dari hasil tangkapan persatuan usaha, berdasarkan sampel-sampel dari usaha perikanan.

Model produksi surplus dapat dipisahkan berdasarkan sifat-sifatnya kedalam dua kategori, yaitu:

- a. *Equilibrium state model*
- b. *Non equilibrium state model*

Model yang termasuk dalam kelompok a adalah: model Schaefer (1959) dan model Fox (1970). Model keseimbangan (*equilibrium state model*) berpedoman pada titik maksimum (kurva parabola) atau kondisi biomassa stok. Model-model dalam kelompok ini tidak dapat memberikan kuantifikasi dari masing-masing parameter, yaitu koefisien kemampuan penangkapan atau *koefisien catchability* (q), laju pertumbuhan intrinsik (r), dan daya dukung alami maksimum (k).

Model-model yang termasuk dalam kelompok b adalah: Walter-Hilborn (1976), Schnute (1977), Pella dan Tomlinson (1969). Model-model tersebut tidak tergantung pada kondisi keseimbangan suatu biomass perikanan. Selain itu mampu mengestimasi nilai-nilai parameter populasi dalam model sehingga pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapangan (Sparre *et all*, 1999).

2.5.1 Model schaefer

Perikanan laut memiliki arti melakukan kegiatan eksploitasi sumberdaya dimana kapal nelayan pergi ke laut dan kembali ke darat membawa ikan. Kegiatan perikanan

laut bukanlah secara sederhana pengambilan stok ikan seperti bunga terhadap kapital dalam kegiatan ekonomi. Sebaliknya kegiatan perikanan justru dapat menurunkan stok ikan, namun stok ikan dapat pulih kembali setelah beberapa lama tidak mengalami tekanan dari kegiatan perikanan tangkap (Wiadnya *et al*, 1993).

Hasil tangkap pada waktu tertentu merupakan indikator dari ukuran biomass stok pada waktu itu. Secara teoritis, jika kita membuat keseimbangan pengaruh emigrasi dan imigrasi, perubahan biomass populasi pada tahun tertentu dengan satu tahun berikutnya bisa dituliskan secara sederhana sebagai berikut:

$$P_{(t+1)} = P_{(t)} + (R+G) - (C+M) \dots\dots\dots (Schaefer 1)$$

Dimana:

- $P_{(t+1)}$ = biomass populasi pada saat (t+1)
- P_t = biomass populasi awal pada saat t
- R = rekrutmen selama waktu t
- G = pertumbuhan selama waktu t
- C = jumlah hasil tangkap selama waktu t
- M = mortalitas alami selama waktu t

Dua sumber yang dapat meningkatkan biomassa populasi adalah rekrutmen dan pertumbuhan individu yang telah ada dalam populasi. Sedangkan kegiatan perikanan dan kematian secara alami dalam kurun interval waktu tersebut akan mengurangi jumlah biomass populasi. Pada kondisi tidak ada kegiatan perikanan dan dengan menyatakan nilai rekrutmen dan pertumbuhan sebagai produksi maka persamaan diatas bisa ditulis kembali sebagai berikut:

$$P_{(t+1)} = P_{(t)} + P_d - M \dots\dots\dots (Schaefer 2)$$

Dimana: P_d = produksi (R+G) selama waktu t

Jika produksi (P_d) lebih besar dibandingkan dengan kematian alami, biomass populasi akan bertambah atau tumbuh. Jika (P_d) lebih kecil dari mortalitas alami, maka biomass populasi akan menurun pada tahun berikutnya. Produksi surplus (P_d) menunjukkan ukuran peningkatan biomass populasi pada saat tidak ada kegiatan perikanan atau jumlah biomass yang bisa diambil oleh kegiatan perikanan sementara stok populasi dipertahankan pada kondisi tertentu.

Pada ukuran biomass yang rendah, produksi surplus akan rendah, karena kecilnya nilai pertumbuhan dan jumlah kemampuan individu untuk bereproduksi dibandingkan dengan stok biomass yang besar. Tetapi pada ukuran biomass yang sangat besar, produksi surplus juga akan turun karena kapasitas pertumbuhan berkurang, tinggi mortalitas dan keterbatasan rekrutmen. Jika biomass suatu jenis ikan dihubungkan dengan umur perkembangannya maka kita akan mendapatkan persamaan logistik sebagai berikut:

$$P_t = \frac{k}{(1 + e^{-r(t-t_0)})} \quad \text{(Schaefer 3)}$$

dimana:

P = biomass stok pada waktu t

k = daya dukung maksimum perairan alami terhadap biomass stok

r = laju pertumbuhan intrinsik dari stok populasi

t_0 = waktu pada saat t

t = waktu (tahun, bulan dan seterusnya)

Pertumbuhan atau peningkatan biomass stok dapat diekspresikan dengan persamaan:

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = r P_t \left(1 - \left(\frac{P}{k}\right)\right) \dots\dots\dots (Schaefer 4)$$

Schaefer menyatakan bahwa pertambahan biomass $\frac{\Delta P}{\Delta t}$ sebagai produksi biomass surplus. Produksi maksimum (P_t) didapat dengan menurunkan persamaan diatas menjadi:

$$0 = r - \left(\frac{2r}{k}\right) P_e \dots\dots\dots (Schaefer 5)$$

$$P_e = \frac{1}{2} k \dots\dots\dots (Schaefer 5)$$

Produksi surplus menunjukkan ukuran peningkatan populasi biomass jika tidak ada kegiatan perikanan tangkap atau jumlah hasil tangkapan yang bisa diambil oleh kegiatan perikanan sementara biomass stok dipertahankan pada kondisi konstan. Maka besarnya produksi surplus bisa diganti dengan hasil tangkap dalam bentuk:

$$C = r * P \left(1 - \left(\frac{P}{k}\right)\right) \dots\dots\dots (Schaefer 6)$$

Kenyataan di lapangan, dari hasil tangkapan, nelayan hanya bisa mengambil porsi dari biomass stok melalui *catchability coefficient* (q) dan jumlah usaha atau *effort* (E) dengan ekspresi:

$$C = q \cdot E \cdot P \dots\dots\dots (Schaefer 7)$$

Dengan demikian:

$$q.E.P = rP(1 - (\frac{1}{k})k)$$

$$q.E = r - (\frac{r}{k}).P \dots\dots\dots (Schaefer 8)$$

$$P = k - (\frac{qk}{r}).E$$

Substitusi nilai biomass (P) dengan hasil tangkap (C) menjadi:

$$C = q.k.E - (\frac{q^2 k}{r}).E^2 \dots\dots\dots (Schaefer 9)$$

Hasil persamaan terakhir menunjukkan bahwa hasil tangkap (C) merupakan fungsi parabolik dari *effort* (E). Schaefer (1959) menggunakan dasar teori ini untuk menganalisa data *catch* dan *effort* yang telah tersedia pada setiap kegiatan perikanan.

Suatu nilai CpUE (U), yang berasal dari total hasil tangkap (*catch*) dibagi alat tangkap (*effort*) juga dipakai untuk memudahkan perhitungan persamaan diatas.

$$U = \frac{C}{E}$$

$$U = q.k - (\frac{q^2 * k}{r}) * E \dots\dots\dots (Schaefer 10)$$

Dengan demikian jelas sekali U merupakan fungsi linier dari *effort* (E), dengan intersep :

$$\text{Intersep} = a = q * k \dots\dots\dots (Schaefer 11)$$

Dan arah atau *slope* regresi :

$$b = \frac{q^2 * k}{r} \dots\dots\dots (Schaefer 12)$$

Dimana ; b = *slope* atau koefisien regresi

Wiadnya, *et al* (1993) menyatakan bahwa dengan menggunakan persamaan linier, nilai intersep (a) dan koefisien arah (b) bisa diestimasi. Jumlah *effort* opimum (E_e)

yang menghasilkan biomass stok pada kondisi keseimbangan diduga dengan menurunkan fungsi parabolik dari hasil tangkap (C) dan menyamakan dengan nol.

$$\frac{\Delta C}{\Delta E} = q \cdot k \cdot 2 \left(\frac{q^2 \cdot k}{r} \right) \cdot E = 0 \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 13)}$$

dengan demikian :

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{r}{q} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 14)}$$

Pada persamaan linier, nilai ini adalah setengah dari intersep dibagi koefisien arah regresi.

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{b} \right)$$

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{q \cdot k \cdot r}{q^2 \cdot k} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{r}{q} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 15)}$$

Jika *effort* optimum digunakan pada persamaan tangkapan (C), maka hasil tangkapan maksimum (C_e) yang mempertahankan biomas stok pada kondisi keseimbangan diduga dengan :

$$C_e = q \cdot k \cdot \frac{r}{2q} - \left(\frac{q^2 \cdot k}{r} \right) \left(\frac{r}{2q} \right)^2$$

$$C_e = \frac{1}{4} (r \cdot k) \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 16)}$$

Dalam regresi linier nilai ini adalah :

$$C_e = \frac{1}{4} \left(\frac{a^2}{b} \right)$$

$$C_e = \frac{1}{4} (q^2 \cdot k^2) \left(\frac{r}{q^2 \cdot k} \right) = \frac{1}{4} (r \cdot k) \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 17)}$$



Kelemahan dari model Schaefer ini adalah menggunakan model logistik apakah dapat menjawab, mungkinkah semua kondisi alami di lapangan dapat dijelaskan sesederhana ini, untuk itu terdapat asumsi sebagai berikut :

- Bahwa *catchability coefficient* (q) dianggap konstan pada setiap kondisi stok biomass. Padahal pada kenyataannya q dapat berubah pada setiap saat atau tahunnya.
- Pertumbuhan stok biomas populasi selalu mengikuti pola logistik, sedangkan di alam kondisi ini tidak dapat dimanipulasi.
- Bahwa *catch per unit effort* menurun secara linier dengan meningkatnya *effort*. Ini berarti bahwa suatu saat akan ada perahu yang pergi ke laut mendarat dengan tidak membawa ikan. Kenyataannya, bagaimanapun besarnya tekanan terhadap stok, setiap nelayan masih akan mempunyai peluang untuk mendapatkan ikan walaupun dalam jumlah yang sangat rendah. Dan jika pada saat *effort* melebihi a/b maka hasil tangkap persatuan usaha yang didapat bahkan negatif dan kenyataan ini tidak mungkin terjadi di lapangan.
- Model Schaefer adalah termasuk kelompok *equilibrium state*, karena selalu berpedoman pada titik maksimum atau kondisi keseimbangan biomass stok sehingga model tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi seperti *koefisien catchability* (q), laju pertumbuhan intrinsik (r) dan daya dukung alami maksimum (k).

Sedangkan untuk kelebihanannya adalah terlepas dari semua kelemahannya, model ini dapat memberikan ide yang paling dasar tentang estimasi stok biomass dan peneliti-peneliti selanjutnya selalu mengacu dan bertitik tolak dari pendekatan ini.

2.5.2 Model Walters – Hilborn

Model pendugaan potensi lestari ini termasuk dalam kelompok *non equilibrium state model*. Model ini tidak tergantung pada kondisi keseimbangan dari suatu stok biomasa perikanan. Selain itu juga mampu mengestimasi nilai-nilai parameter populasi di dalam model sehingga menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapangan.

Walter-Hillborn (1976) menyatakan bahwa *biomass* pada tahun ke t+1 (P_{t+1}) bisa diduga dari p_t ditambah pertumbuhan *biomass* selama tahun tersebut dikurangi dengan sejumlah *biomass* yang dikeluarkan melalui eksploitasi dari *effort* (E).

Pernyataan ini bisa diekspresikan sebagai berikut :

$$P_{t+1} = P_t + [r * P_t - (\frac{r}{k}) * P_t^2] - q * E_t * P_t \dots\dots\dots \text{(Walter-Hillborn 1)}$$

dimana:

P_{t+1} = besar *biomass* pada waktu t+1

P_t = besar *biomass* pada waktu t

r = laju pertumbuhan intrinsik stok biomass (konstan)

k = daya dukung maksimum lingkungan alami

q = koefisien *catchability*

E_t = jumlah *effort* untuk mengeksploiatasi *biomass* tahun t

Pertumbuhan stok *biomass* selama kurun waktu t pada model ini di gambarkan sebagai berikut :

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = r * P_t - (\frac{r}{k}) * P_t^2 \dots\dots\dots \text{(Walter-Hillborn 2)}$$



Hasil tangkap pada tahun tertentu C_t berbanding langsung dengan besarnya stok *biomass* P_t , porsi stok *biomass* yang bisa diambil oleh *effort* q serta jumlah *effort* E , sehingga :

$$C_t = q * E_t * P_t$$

Karena *catch per unit effort* U menunjukkan porsi dari stok *biomass* maka :

$$U_t = \frac{C}{E}$$

$$C_t = q * E_t * P_t \dots\dots\dots \text{(Walter-Hillborn 3)}$$

dengan demikian :

$$U_t = q * P_t$$

$$P_t = \frac{U_t}{q} \dots\dots\dots \text{(Walter-Hillborn 4)}$$

Dengan substitusi nilai P_t dengan U_t pada persamaan diatas didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{U_{t+1}}{q} = \frac{U_t}{q} + \left(\frac{r}{q}\right) * U_t - \left(\frac{r}{k * q^2}\right) * U_t^2 - E_t * U_t \dots\dots\dots \text{(Walter-Hillborn 5)}$$

Persamaan ini secara berturut-turut dikalikan dengan konstan q dan dibagi dengan U_t sebagai berikut :

$$U_{t+1} = U_t + r * U_t - \left(\frac{r}{k * q}\right) U_t^2 - q * U_t * E_t$$

dan menjadi :

$$\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) = 1 + r - \left(\frac{r}{k * q}\right) * U_t - q * E_t$$

$$\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) - 1 = r - \left(\frac{r}{k * q}\right) * U_t - q * E_t \dots\dots\dots \text{(Walter-Hillborn 6)}$$



Dari persamaan tersebut terakhir menunjukkan bahwa nilai *Catch per Unit Effort* (U) pada tahun tertentu juga ditentukan oleh jumlah *effort* yang diterapkan satu tahun sebelumnya bersama dengan CpUE-nya. Dengan demikian model ini memberikan pendekatan dengan menghubungkan parameter waktu yang saling berpengaruh (Wiadnya, *et al.*, 1993).

Persamaan ini merupakan fungsi regresi multi linier dengan plotting antara nilai transformasi *Catch per Unit Effort* U dengan *effort* E dalam bentuk :

$$Y = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2 \quad \dots\dots\dots (Walter-Hillborn 7)$$

dimana ;

$$Y = \left[\frac{U_{t+1}}{U_t} \right] - 1$$

$$b_0 = r$$

$$b_1 = \left(\frac{r}{kq} \right)$$

$$b_2 = q$$

$$X_1 = U_t$$

$$X_2 = E_t$$



Dengan persamaan regresi berganda, nilai konstan b_0 , b_1 , dan b_2 dapat dihitung. Dengan demikian nilai parameter biologi dari stok seperti laju pertumbuhan r , koefisien kemampuan penangkapan q dan daya dukung alami k dapat diketahui.

Pada saat prosedur estimasi ini diterapkan terhadap perikanan yang sebenarnya di lapangan, nilai parameter estimasi untuk r , dan q sering ditemukan negatif. Nilai tersebut mungkin disebabkan oleh terbatasnya asumsi pada setiap persamaan yang

seharusnya mendukung kondisi perikanan. Untuk mengurangi bias, Walter-Hillborn (1976) memodifikasi persamaan diatas menjadi :

$$(U_{t+1} - U_t) = r \cdot U_t - \left(\frac{r}{k \cdot q}\right) \cdot U_t^2 - q \cdot U_t \cdot E_t \quad \dots\dots\dots (Walter-Hillborn 8)$$

Dengan demikian, perbedaan *catch per unit effort* ($U_{t+1} - U_t$), merupakan fungsi dari *catch per unit effort* (U_t), dan *effort* E_t pada regresi berganda ini, nilai intersep b_0 ditiadakan.

Dari persamaan :

$$Y = b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + b_3 \cdot X_3 \quad \dots\dots\dots (Walter-Hillborn 9)$$

dimana :

$$Y = U_{t+1} - U_t$$

$$X_1 = U_t$$

$$X_2 = U_t^2$$

$$X_3 = U_t \cdot E_t$$

$$b_1 = r$$

$$b_2 = \left(\frac{r}{kq}\right)$$

$$b_3 = q$$



2.6 Pendekatan Bioekonomi Ikan Teri Japuh (*Dussumieria acuta*)

Pada tahun-tahun terakhir ini istilah “pengelolaan perikanan” mulai populer, dipakai untuk menyatakan pendekatan yang lebih lunak terhadap masalah-masalah perikanan dibanding dengan istilah-istilah terdahulu seperti “pengurusan” dan “pelestarian”. Secara singkat istilah ini memusatkan perhatian pada besar tangkapan, dan

memandang bahwa tujuan manusia dari perikanan komersial adalah untuk memperoleh jumlah tangkapan lestari yang sebesar-besarnya. Dalam kasus industri perikanan, adanya jumlah nelayan yang besar memberi kemungkinan untuk membuat suatu generalisasi tingkah laku kegiatan-kegiatan mereka berdasarkan teori baku ekonomi produksi.

Berbeda dengan model produksi yang hanya dapat mengetahui potensi produksi sumberdaya perikanan dan tingkat produksi maksimumnya, maka model produksi ini belum mampu menunjukkan potensi industri penangkapan ikan dan belum dapat menentukan tingkat pengusahaan yang maksimum bagi nelayan. Untuk memahami perilaku ekonomi dari industri penangkapan ikan, khususnya ikan teri maka teori ekonomi perikanan tersebut didasarkan atas sifat dasar biologis populasi ikan, terutama dampak kegiatan manusia melalui upaya penangkapannya terhadap pertumbuhan populasi ikan teri ini yang kita kenal dengan nama Bioekonomi (Munro dan Scott, 1984 diacu dalam Purwanto, 1988).

Jadi pendekatan bioekonomi merupakan suatu bentuk pendekatan yang mengakomodasikan harga yang berubah karena perubahan volume produksi. Selain itu, melalui pendekatan bioekonomi dapat diketahui profitabilitas dan produktifitas dari nelayan yang berskala kecil lebih rendah karena kalah bersaing dengan nelayan yang berskala besar, sehingga menjadi pihak pertama yang merugi saat upaya penangkapan terus berkembang.

Muro dan scott (1984) dalam Purwanto (2002), mengungkapkan bahwa model bioekonomi penangkapan ikan dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu : model statik dan model dinamik. Model statik ini tidak memperhatikan dinamika karena faktor waktu,

sedangkan model dinamik memasukkan faktor waktu untuk analisis. Dimana model statik ini meliputi :

- 1) Model dengan harga tetap
- 2) Model dengan harga berubah.

Tetapi yang dipakai dalam penelitian ini adalah model statik dengan harga tetap, dimana model ini dikembangkan pertama kali oleh Gordon (1954) dengan dasar fungsi produksi dari Schaefer (1954,1957), sehingga disebut model Gordon Schaefer merupakan model yang pertama kali dikembangkan untuk menjelaskan perilaku ekonomi usaha penangkapan ikan.

Model Gordon-Schaefer disusun dari :

- 1) Model fungsi produksi dari Schaefer
- 2) Biaya penangkapan
- 3) Harga ikan (Wiadnya,1989).

Lebih lanjut menurut Wiadnya (1989), model ini dinyatakan sebagai fungsi dari usaha penangkapan dan asumsi yang mendasari model ini adalah:

1. Perubahan pada tingkat produksi tidak akan mempengaruhi harganya, karena perikanan yang dianalisis merupakan salah satu dari sejumlah perikanan kecil.
2. Terdapat kebebasan untuk ikut serta maupun berhenti berusaha menangkap ikan.
3. Seluruh kondisi alam dan hubungan biologis adalah konstan.
4. Selektivitas alat tangkap tidak berubah.
5. Terdapat hubungan linier antara biaya dan tingkat upaya penangkapan.

Model fungsi produksi dari Schaefer menghubungkan antara tingkat upaya penangkapan (E) dan tingkat produksi ikan (Q) sebagai berikut :

$$Q = aE - bE^2$$

Dengan produksi maksimum lestari (C_{MSY}) = $a^2/4b$ yang dihasilkan dengan upaya penangkapan $E_{MSY} = a/2b$. Sesuai dengan asumsi bahwa harga ikan teri per ton (p) dan biaya penangkapan per unit upaya (c) adalah konstan, maka total pendapatan (TR) dan total biaya penangkapan (TC) berturut-turut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TR = p \cdot Q = p \cdot (aE - bE^2)$$

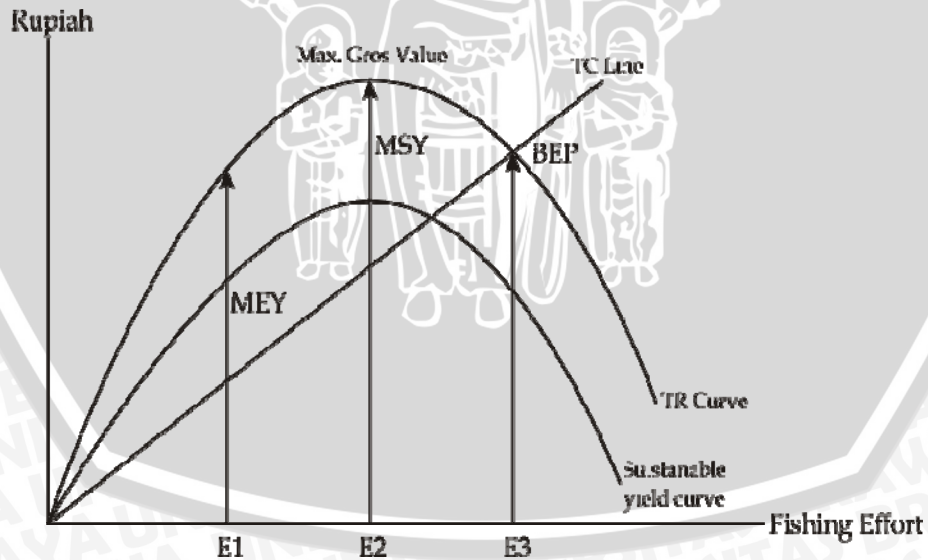
$$TC = c \cdot E$$

Sehingga keuntungan usaha pendapatan ikan (π) dapat dihitung dengan rumus :

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = p \cdot (aE - bE^2) - cE$$

Hubungan antara TR dan TC dapat ditunjukkan seperti pada kurva dibawah ini :



Gambar 2. Kurva Perikanan Bebas Tangkap (Gordon,1957 diacu dalam Purwanto,1988)

Pada perikanan terbuka (*open acces fishery*) dimana terdapat kebebasan bagi nelayan ikut serta menangkap ikan sehingga terdapat kecenderungan pada nelayan untuk menangkap sebanyak mungkin sebelum didahului oleh nelayan lainnya. Kecenderungan ini menyebabkan usaha tidak lagi didasarkan pada efisiensi ekonomi. Oleh karena itu pengembangan usaha penangkapan ikan terus dilakukan hingga pendapatan nelayan sama dengan biaya penangkapan ikan, atau harga ikan setara dengan rata-rata biaya penangkapannya. Dengan kata lain TR (penerimaan total) sama dengan TC (biaya total). Disini pelaku perikanan hanya menerima biaya oportunitas saja tanpa adanya profit. Tingkat *effort* pada posisi ini adalah tingkat *effort* keseimbangan yang disebut dengan nama "*Bioeconomic Equilibrium of Open Acces Fishery*" atau tingkat keseimbangan bioekonomi dalam kondisi akses terbuka (Gordon, 1954 diacu dalam Purwanto, 1988).

Maximum Economic Yield (MEY) merupakan keuntungan maksimum. Sedangkan *Total Revenue* (TR) merupakan total penerimaan yang didapat dengan mengalikan produksi hasil tangkap dengan unit harga, dimana harga kemudian dijumlahkan untuk membentuk total penerimaan sebagai fungsi dari *fishing effort*. *Total Cost* (TC) adalah total biaya yang dikeluarkan selama melakukan trip, TC ini diperoleh dari hasil perkalian antara *fishing effort* dengan biaya rata-rata per unit *effort* standart. MEY didapat ketika TR dikurangi TC hasilnya positif dan maksimum. Pada kasus dimana pertimbangan sosial tidak ada dan keuntungan maksimum yang didapat pada tingkat *effort* E1 ini yang disebut *Maximum Net economic Yield*. Titik ini merupakan tujuan pengelolaan perikanan karena menghasilkan keuntungan maksimum dari sektor perikanan. Pada perikanan *multi spesies* MEY jauh lebih dapat menghindari resiko hilangnya spesies yang bernilai ekonomis dari hasil tangkapan atau bisa juga terjadi

dimana hilangnya suatu spesies bernilai ekonomis penting diikuti oleh munculnya spesies lain yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi (Wiadnya, 1989).

Untuk pengelolaan perikanan, titik MEY merupakan kondisi MSY yang lebih baik bukan saja dari pandangan ekonomis tetapi juga dari sudut ekologis karena deversitas spesies secara ekologis mempunyai peluang lebih besar pada kondisi intensitas *fishing* rendah. Kondisi ini membuat sumberdaya lebih fleksibel karena alternatif pilihan lebih banyak dalam pengelolaan perikanan. Tetapi MEY tidak bisa bertahan pada jenis perikanan yang bebas untuk umum (*open acces fishery*). Prinsip sumberdaya adalah milik umum dan keuntungan pada MEY akan menyebabkan nelayan memperluas skala *effortnya*. Peningkatan *effort* bisa dilakukan sampai dimana total penerimaan sama dengan total biaya, tidak ada lagi tambahan secara ekonomis bagi nelayan.

Tingkat *effort* E3 yang menghasilkan keuntungan sama dengan nol atau *bioeconomic equilibrium*. Keseimbangan bioekonomi merupakan kondisi dimana pada setiap tingkat *effort* dibawah E3 penerimaan total akan melebihi biaya total sehingga pelaku perikanan (nelayan) akan lebih banyak tertarik (*entry*) untuk menangkap ikan. Sebaliknya pada tingkat *effort* diatas E3 (disebelah kanan E3) biaya total akan melebihi penerimaan total, sehingga banyak pelaku perikanan akan keluar (*exit*) dari usaha perikanan. Hanya pada tingkat *effort* E3, maka keseimbangan akan tercapai sehingga *entry* dan *exit* tidak terjadi.

3. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian menggunakan data sekunder yang berupa data statistik perikanan tahun 1997 sampai 2003 Dinas Kelautan dan Perikanan Tulungagung. Data yang diambil yaitu data hasil tangkap ikan teri per tahun di daerah penelitian, data hasil tangkap ikan teri per tahun dari total seluruh alat tangkap yang menangkap ikan ini dan *effort* pertahun untuk semua alat tangkap. Selain itu, kondisi umum daerah penelitian dan karakteristik perikanan tangkap ikan teri.

Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Menurut Bungin (2001), data kuantitatif lebih mudah dimengerti dibandingkan dengan data kualitatif. Data kuantitatif biasanya disimpulkan dengan angka-angka, data seperti ini biasanya hasil dari transformasi data kualitatif yang mempunyai perbedaan berjenjang. Namun ada juga data kuantitatif murni yang keberadaannya sudah berada dalam bentuk kuantitatif .

3.2 Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (1999) metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu kondisi atau suatu sistem penelitian. Tujuan dari metode deskriptif adalah untuk membuat gambaran secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki.

Menurut Nazir (1999) Metode survey ialah metode dalam suatu penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpul yang pokok. Tujuan metode survey adalah untuk mengumpulkan data dari

sejumlah variabel pada suatu kelompok masyarakat melalui wawancara langsung dan berpedoman pada daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer merupakan sumber data penelitian yang di peroleh secara langsung dari sumber yang asli (tidak melalui perantara). Data primer didapat melalui wawancara. Wawancara yaitu pengumpulan data dengan cara berkomunikasi langsung (tatap muka, via telepon) antara pewawancara dengan mengajukan pertanyaan secara lisan kepada responden yang menjawab pertanyaan secara lisan (Indiantoro dan Supomo, 1999).

Data primer dalam penelitian ini berupa data harga ikan teri, biaya operasional per unit armada, jumlah hasil tangkapan ikan teri yang diperoleh per unit armada dengan menggunakan alat bantu kuesioner. Adapun kegiatan pengumpulan data meliputi :

1. Penentuan sampel

Prinsip-prinsip dasar penentuan sampel mengacu pada masalah teknis pelaksanaan dan kualitas produk yang dihasilkan. Berkaitan dengan masalah teknis pelaksanaan, cara-cara penentuan sampel haruslah sederhana tidak terlalu rumit sehingga mudah dipahami khususnya petugas lapangan dan mudah diaplikasikan. Besarnya sampel yang digunakan tidak boleh kurang dari 10% populasi, sementara ada pula yang menyatakan minimal 5% dari populasi (dari beberapa bacaan literatur tentang metodologi penelitian dapat diperoleh).

2. Pembuatan kuesioner

Tujuan utama penyusunan kuesioner yaitu untuk memperoleh informasi yang relevan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian dimana informasi tersebut memiliki nilai *reability* dan *validity* yang setinggi mungkin. Dari berbagai penelitian, terdapat berbagai cara dalam penggunaan kuesioner, yaitu:

- a. wawancara tatap muka langsung antara peneliti (petugas lapang) dengan responden.
- b. kuesioner diisi oleh responden
- c. wawancara tidak langsung bisa menggunakan telepon, surat elektronik (e-mail)

3. Teknik wawancara

Teknik wawancara dilakukan dengan cara komunikasi secara langsung antara peneliti dengan responden.

b. Data Sekunder

Menurut Indiantoro dan Supomo (1999) data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dari pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan.

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung.

3.4 Metode Analisa Data

3.4.1 Langkah Pemodelan Bioekonomi

Untuk melakukan pemodelan bioekonomi Gordon-Schaefer, ada beberapa langkah yang harus dilakukan :

1. Menyusun data produksi dan upaya (*effort*) dengan mengurutkan data *Catch per Unit Effort* (CpUE) dari yang terkecil sampai yang terbesar. Data produksi dan data *effort* di rata-rata dari tahun 1997 sampai 2001 karena data *effort* memiliki nilai yang sama. Hal tersebut digunakan untuk mengontrol nilai-nilai parameter populasi agar lebih logis (mendekati kenyataan dilapang). Jika menyangkut *multigear multispecies*, terlebih dahulu produksi harus dipisahkan menurut jenis alat tangkap dan produksi tersebut diusahakan merupakan *target spesies* dari alat tangkap yang dianalisis.
2. Melakukan standarisasi alat tangkap. Langkah ini diperlukan karena ada variasi atau keragaman dari kekuatan alat tangkap. Jika standarisasi tidak dilakukan, kita tidak mungkin bisa menjumlahkan total unit input agregat (*total effort*) dari perikanan yang dianalisis. Secara matematis, input alat tangkap yang distandarisasi merupakan perkalian dari indeks daya tangkap dengan input nominal yang digunakan.
3. Melakukan pendugaan terhadap parameter biologi.
4. Melakukan estimasi parameter ekonomi. Langkah ini sebaiknya dilakukan bersamaan dengan langkah satu pada saat penentuan data produksi dan *effort*.
5. Melakukan analisis kontras dengan data riil untuk melihat sejauh mana hasil pemodelan bisa diterima sesuai dengan data riil yang ada.

3.4.2 Standarisasi Alat Tangkap

Beragamnya alat tangkap ikan yang digunakan oleh masyarakat nelayan Popoh untuk mengeksploitasi sumberdaya ikan teri adalah sebanyak dua jenis alat tangkap, maka diperlukan suatu bentuk standarisasi alat tangkap kedalam alat tangkap dominan

yang dianggap sesuai. Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan teri di Popoh adalah *purse seine* dan payang. Sebenarnya alat tangkap ini tidak khusus untuk menangkap ikan teri saja, tapi juga menangkap ikan-ikan pelagis lainnya. Berangkat dari hal inilah terbukti bahwa perikanan kita adalah *multi spesies* dan *multi gear*, sehingga perlu adanya standarisasi alat tangkap. Standarisasi alat tangkap dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$CpUE = \frac{Q_{i=1}^2 \times C_{fish}}{E_{i=1}^2}$$

dimana :

$CpUE$: Hasil tangkap per unit upaya (ton / trip)

$Q_{i=1}^2$: Rata-rata porsi alat tangkap 1 terhadap total produksi ikan teri (bagian)

i : Jumlah alat tangkap

C_{fish} : Rata-rata hasil tangkap ikan oleh alat tangkap 1 (ton)

$E_{alats\ tan\ dart}$: Rata-rata *effort* total dari alat tangkap teri (trip)

$$RFP = \frac{U_{i=1}^2}{U_{alats\ tan\ dart}}$$

dimana :

RFP : Indeks konversi jenis alat tangkap i ($i = 1 - 2$)

$U_{i=1}^2$: *Catch per Unit Effort* masing-masing dari 2 alat

$U_{alats\ tan\ dart}$: *Catch per Unit Effort* total dari alat standar

$$E_{(std)t} = \sum_{i=1}^2 (RFP_i \times E_{i(t)})$$

dimana :

$E_{(std)t}$: Jumlah alat tangkap standar pada tahun ke-t (unit)

RFP_i : Indeks konversi alat tangkap i (i = 1 – 2)

$E_{i(t)}$: Jumlah alat tangkap jenis I pada tahun ke-t (unit)

3.4.3 Analisa Biologi

Analisa biologi dengan menggunakan pendekatan *holistic* dengan menggunakan model produksi surplus melalui pendekatan *equilibrium state model* dari Schaefer. Sumber data utama berasal dari sekunder (*time series*) dalam pengumpulan data, data dikombinasi dengan sampling *catch effort*. Estimasi parameter populasi dalam Wiadnya (1992) dilakukan dengan menggunakan *non equilibrium state model* menurut Walter and Hillborn yang mampu mengestimasi parameter populasi berupa k (daya dukung maksimum lingkungan), q (efektifitas alat tangkap) dan r (laju pertumbuhan intrinsik stok populasi ikan teri).

Menurut pendekatan *equilibrium state model* bahwa hasil tangkap per unit upaya penangkapan (U) dan upaya penangkapan (E) mempunyai hubungan linier negatif, yaitu:

$$U = a - b \cdot E$$

dimana :

U : Hasil tangkap per unit upaya tangkap

E : Upaya penangkapan standart

a, b : Konstanta model regresi model Schaefer

Dari persamaan linier diatas maka upaya penangkapan optimim (E_0) dan hasil tangkap lestari (C_0) dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$E_0 = \frac{a}{2b}$$

$$C_0 = \frac{a^2}{4b}$$

Pendekatan *non equilibrium state model* mampu mengestimasi parameter populasi (r, k dan q) sehingga menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapangan. Dimana menyatakan bahwa *biomass* pada tahun ke $t+1$, $P_{(t+1)}$ bisa diduga dari P_t ditambah pertumbuhan *biomass* selama tahun tersebut dikurangi sejumlah *biomass* yang dikeluarkan melalui eksploitasi dan *effort* (E). Pernyataan ini dirumuskan sebagai berikut :

$$P_{t+1} = P_t + (r \cdot P_t + \frac{r}{k} P_t^2) - q \cdot E_t \cdot P_t$$

dimana:

P_{t+1} = besar *biomass* pada waktu $t+1$

P_t = besar *biomass* pada waktu t

r = laju pertumbuhan intrinsik stok *biomass* (konstan)

k = daya dukung maksimum lingkungan alami

q = koefisien *catchability*

E_t = jumlah *effort* untuk mengeksploitasi *biomass* tahun t

3.4.4 Indeks Harga

Salah satu langkah dalam pemodelan bioekonomi Gordon-Schaefer adalah melakukan estimasi parameter ekonomi. Estimasi parameter ekonomi harga per kg atau per ton dan biaya memanen per trip atau per hari melaut, sebaiknya diukur dalam ukuran riil. Artinya, nilai yang diperoleh dari survei ataupun data sekunder harus dikonversi ke pengukuran riil dengan cara menyesuaikan dengan Indeks Harga Konsumen (IHK), sehingga pengaruh inflasi bisa dieliminir.

$$P_{rt} = \left(\frac{P_{nt}}{IHK_t} \right) \times 100$$

Dimana :

P_{rt} = Harga Riil

P_{nt} = Harga nominal pada periode t

3.4.5 Analisa Ekonomi

Analisa untuk perhitungan ekonomi yang digunakan adalah dengan menggunakan model Gordon-Shafer .

Analisa ekonomi dengan menggunakan model ekonomi perikanan dari Gordon-Shaefer (1954, 1957), adalah:

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ \pi &= \rho Q - cE \dots\dots\dots (Gordon-Schaefer 1) \\ Q &= aE - bE^2 \end{aligned}$$

jika ρ dimasukkan kedalam π maka:

$$\pi = \rho(aE - bE^2) - cE \quad \dots\dots\dots \text{(Gordon-Schaefer 2)}$$

dimana:

π = keuntungan / benefit yang didapat dari pemanfaatan sumberdaya perikanan (Rp)

TR = *Total Revenue* [Total pendapatan kotor yang diterima nelayan (Rp)]

TC = *Total Cost* [Total biaya yang digunakan untuk operasi penangkapan ikan (Rp)]

ρ = *price* [Rata-rata harga dari produksi ikan (Rp/Ton)]

c = *cost* [Rata-rata biaya operasional per unit *effort* (Rp / unit *effort*)]

E = *effort* (upaya tangkap)

Q = Jumlah hasil tangkapan (tingkat produksi) dalam satuan Ton.

Keseimbangan bioekonomi dicapai jika keuntungan yang diperoleh sama dengan nol. Tingkat usaha tangkap saat dicapai keseimbangan bioekonomi, E_0 dapat ditentukan dengan rumus:

$$TR = TC$$

$$p(a - bE)E = cE$$

$$E_0 = a/b - c/bp \quad \dots\dots\dots \text{(Gordon-Schaefer 3)}$$

Produksi Q_0 saat dicapai jika keseimbangan bioekonomi didapat dengan mensubsitusikan dengan persamaan $Y = aE - bE^2$ dengan rumus $E_0 = a/b - c/bp$

$$Q_0 = a E_0 - b E_0^2$$

$$Q_0 = ac/bp - c^2/bp^2$$

$$Q_0 = cE_0/p \quad \dots\dots\dots \text{(Gordon-Schaefer 4)}$$

Q_0 disebut juga sebagai hasil tangkapan keseimbangan (*open acces yield, QAY*).

Tingkat upaya tangkap optimum (E^*) dan produksi (Q^*) pada kondisi keuntungan optimum dicapai saat $d\pi/dE = 0$

$$\begin{aligned} \pi &= P(aE - bE^2) - cE \\ \pi &= P(a - 2bE) - c = 0 \\ E &= a/2b - c/2bp \dots\dots\dots \text{(Gordon-Schaefer 5)} \\ E^* &= 1/2E_0 \end{aligned}$$

Persamaan (5) diatas kemudian disubsitusikan kedalam persamaan (1) yang nantinya akan diperoleh rumus :

$$Q^* = a^2 / 4b - c^2 / 4bp^2 \dots\dots\dots \text{(Gordon-Schaefer 6)}$$

Q^* disebut juga sebagai tingkat hasil ekonomi maksimum (*Maximum Economic Yield = MEY*).

Berdasarkan persamaan $Q^* = a^2 / 4b - c^2 / 4bp^2$ dapat dijelaskan bahwa bila $c = 0$ maka keuntungan maksimum dapat dicapai pada saat MSY; sedangkan $c > 0$ maka $Q^* < MSY$. Semakin besar nilai c akan semakin kecil nilai Q^* dan E^* ; sedangkan semakin besar nilai p akan semakin besar nilai Q^* dan E^* .

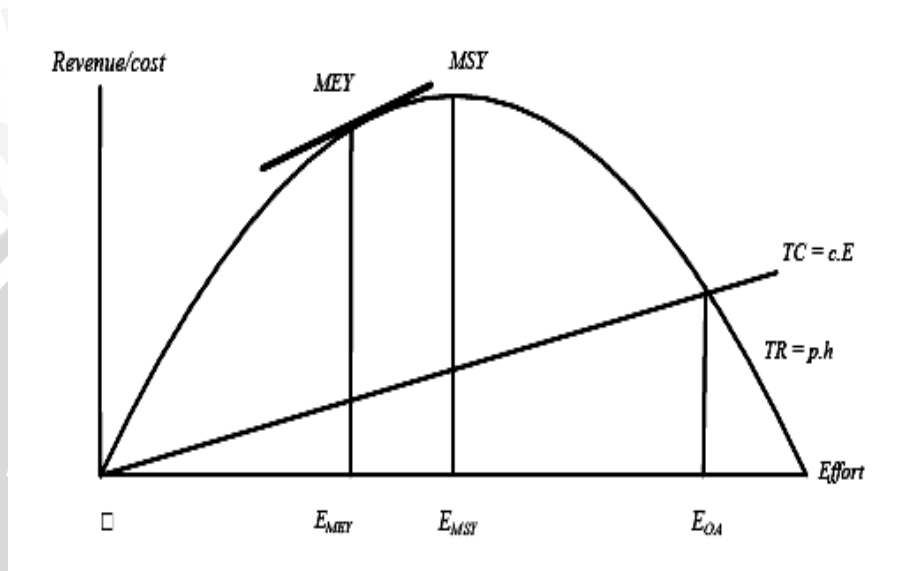
3.4.6 Analisa Sosial

Tingkat MsocY dapat diduga atas dasar tingkat keuntungan = nol (*Zero profit*). Pengertian keuntungan nol adalah tingkat keuntungan dimana besarnya biaya dan penerimaan sama besar. Pengertian biaya disini telah dihitung tingkat upah dan biaya modal (bunga modal). Dalam pemanfaatan sumberdaya milik umum, usaha penangkapan cenderung mengarah pada tingkat keuntungan nol dan *over-exploited*. Tingkat keuntungan sosial merupakan tingkat penyediaan *effort* lapangan kerja maksimum.

Keuntungan = Total penerimaan (TR) – total biaya (TC) = nol

Secara grafik titik-titik keuntungan ekonomi (MEY), biologi (MSY) dan sosial (MsocY)

disajikan pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Kurva Penerimaan (TR) dan biaya (TC) secara bioekonomi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Letak Geografis dan Topografi Desa

Penelitian ini dilaksanakan di perairan selatan yang tepatnya di Pantai Popoh yang berada di wilayah bagian Desa Besole, Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Kabupaten Tulungagung mempunyai luas daerah 1.056,65 km² yang terletak pada posisi geografis antara 7° 51' - 8° 18' LS dan antara 111° 43' - 112° 07' BT. Sedangkan batas-batas administrasi Kabupaten Tulungagung adalah

Sebelah Barat : Trenggalek

Sebelah Timur : Blitar

Sebelah Selatan : Samudra Indonesia

Sebelah Utara : Kediri

Sedangkan Pantai Popoh untuk tempat pelaksanaan Penelitian ini termasuk dalam wilayah Desa Besole, yang mempunyai batas-batas administrasi daerah adalah

Sebelah Barat : Desa Besuki, Kecamatan Besuki

Sebelah Timur : Desa Ngrejo, Kecamatan Tulungagung

Sebelah Selatan : Samudra Hindia

Sebelah Utara : Desa Ngentreong, Kecamatan Campur Darat

Secara geografis Desa Besole terletak pada 8° 12' 43" LS - 8° 16' 47" LS dan 111° 48' 53" BT - 111° 51' 53" BT. Luas wilayah Desa Besole adalah 5977,097 ha. Adapun kondisi geografis dan topografis Kabupaten Tulungagung secara umum adalah sekitar 13,35% dari daerah Tulungagung berfungsi penting untuk hidrologi karena daerah ini memiliki kemiringan > 40%. Daerah ini memiliki ketinggian 85 m diatas permukaan laut (dpl). Daerah ini mempunyai iklim tropis dengan curah hujan yang sangat besar

sehingga hal itu berpengaruh besar pada berbagai kegiatan usaha khususnya pertanian maupun perikanan. Sedangkan panjang untuk Kabupaten Tulungagung seluruhnya adalah 408,65 km. untuk kondisi dari geografis daerah Desa Besole memiliki ketinggian tanah desa sekitar 110 m dari permukaan laut. Desa Besole mempunyai curah hujan rata-rata 420 mm/tahun. Adapun topografi dari Desa Besole meliputi dataran rendah, dataran tinggi dan pantai. Desa Besole memiliki suhu rata-rata yaitu 35° C.

4.2 Keadaan Penduduk

Total penduduk Desa Besole berjumlah kurang lebih 9.015 orang. Adapun dengan rincian 4.992 orang adalah penduduk laki-laki dan 4.023 orang adalah penduduk wanita dengan jumlah kepala keluarga (kk) sebanyak 2.494 kepala keluarga (kk). Untuk lebih jelasnya jumlah penduduk Desa Besole dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jumlah Penduduk Berdasarkan Usia

Kelompok usia	Jumlah
0-10 tahun	1990 orang
11-20 tahun	1486 orang
21-30 tahun	1471 orang
31-40 tahun	1439 orang
41-50 tahun	1376 orang
51-58 tahun	1110 orang
> 58 tahun	143 orang
Total	9015 orang

Sumber: Kantor Desa Besole 2006

Tabel 2. Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelamin

Jumlah laki-laki	4992 orang
Jumlah perempuan	4023 orang
Jumlah kepala keluarga	2494 kk
Jumlah total	9015 orang

Sumber: Kantor Desa Besole 2006

Tingkat pendidikan masyarakat di Desa Besole bervariasi, mulai yang belum sekolah hingga perguruan tinggi. Dari data tampak bahwa sebagian besar penduduk Desa Besole telah mengenyam pendidikan, hanya sebagian yang belum mengenyam pendidikan. Jumlah penduduk berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:



Tabel 3. Jumlah Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tingkat Pendidikan	Jumlah
Belum sekolah	971 orang
Usia 7-45 tahun tidak pernah sekolah	-
Pernah sekolah SD tetapi tidak tamat	121 orang
Tamat SD/ sederajat	4.962 orang
SLTP/ Sederajat	3.621 orang
D-1	1.052 orang
D-2	-
D-3	11 orang
S-1	54 orang
S-2	1 orang
S-3	-

Sumber : Kantor Desa Besole 2006

Berdasarkan mata pencahariannya, sebagian besar penduduk Desa Besole bermata pencaharian sebagai petani. Selain itu banyak juga yang bermata pencaharian sebagai nelayan, jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Jumlah Penduduk berdasarkan mata pencaharian:

Jenis mata pencaharian	Jumlah
Petani	1.011 orang
Buruh tani	726 orang
Buruh/swasta	320 orang
Pegawai negeri	51 orang
Pengrajin	23 orang
Pedagang	132 orang
Peternak	1 orang
Nelayan	750 orang
Montir	3 orang
Dokter	1 orang
ABRI	6 orang
POLRI	7 orang

Sumber : Kantor Desa Besole 2006

Sebagian besar penduduk Desa Besole menganut agama Islam. Sedangkan penduduk lain menganut agama Kristen dan Hindu. Secara rinci jumlah penduduk berdasarkan agama yang dianut dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Jumlah Penduduk berdasarkan dengan agama yang dianut:

Agama	Jumlah
Islam	8.919 orang
Kristen	46 orang
Katholik	-
Hindu	28 orang
Budha	-

Sumber: Kantor Desa Besole 2006

4.3 Keadaan Iklim

Sebagaimana daerah lain di Jawa Timur, Kabupaten Tulungagung mempunyai iklim tropis. Oleh karena itu curah hujan sangat besar pengaruhnya terhadap berbagai kegiatan usaha khususnya pertanian maupun perikanan. Dimana curah hujan baik langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi pada identitas penggunaan tanah serta tersedianya air. Didusun Popoh, Desa Besole, Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur memiliki iklim yang panas karena suhunya yang tinggi. Dari 19 stasiun pencatat curah hujan yang ada di Kabupaten Tulungagung diperoleh data seperti Tabel berikut :

Tabel 6. Jumlah Hujan Dan Hari Hujan di Kabupaten Tulungagung

No	BULAN	CURAH HUJAN (mm)	HARI HUJAN (hari)
1	Januari	4.83	23,6
2	Pebruari	4.95	25,0
3	Maret	3.78	22,4
4	April	6.48	25,1
5	Mei	22	4
6	Juni	1.14	10,0
7	Juli	1.48	9,2
8	Agustus	71	15
9	September	60	7,0
10	Oktober	1.47	14,1
11	Nopember	1.96	8,9
12	Desember	10.9	4,39
	Jumlah	189,99	155,39

Sumber : Dinas Pengairan Kabupaten Tulungagung 2005

Dari Tabel 6 diatas terlihat keadaan curah hujan tahun 2005 lebih besar jika dibanding tahun sebelumnya dan hari hujan mengalami peningkatan dibanding tahun sebelumnya.

4.4 Potensi Perikanan Laut

4.4.1 Hasil tangkap

Di Kabupaten Tulungagung mempunyai potensi perikanan yang cukup besar baik yang berupa perikanan darat maupun perikanan laut. Dari sektor perikanan laut

yang sebenarnya memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan, namun karena adanya faktor kendala kondisi perairan yang bergelombang besar sehingga perkembangan potensi perikanan yang ada belum bisa optimal, dan ditunjang juga dengan kondisi nelayan yang umumnya masih berupa nelayan tradisional dengan jenis kapal yang masih sederhana dengan kekuatan kecil sehingga kurang bisa menghadapi tantangan dilautan yang luas apalagi dengan kondisi perairan yang memiliki gelombang besar seperti di Pantai Popoh. Perikanan yang banyak berkembang di Pantai Popoh adalah jenis perikanan pantai dengan tujuan penangkapan ikan-ikan pelagis yang bermigrasi di sekitar wilayah pantai. Sehingga ikan-ikan yang banyak tertangkap oleh nelayan adalah ikan-ikan jenis Tongkol (*Auxis Thazard*), Layur (*Trichiurus spp*), Teri Japuh (*Dussumieria acuta*), Petek (*Leiognathus spp*), dan ikan-ikan lainnya.

Datangnya musim puncak ditandai dengan semakin banyaknya jumlah ikan yang tertangkap dan semakin dekatnya daerah penangkapannya. Musim sedang biasanya ditandai dengan turunnya hasil tangkapan ikan dan semakin jauhnya daerah penangkapan ikan. Sedangkan musim paceklik ditandai dengan sedikitnya hasil tangkapan ikan yang diperoleh dan daerah penangkapan ikannya jauh sekali. Biasanya pada musim paceklik nelayan sedikit sekali yang turun ke laut dan ada juga yang tidak melakukan aktifitas menangkap ikan dilaut karena rugi. Pada saat musim puncak, hasil tangkapan nelayan bisa mendapatkan hasil tangkapan sejumlah minimal 60 keranjang dan 1 keranjang kurang lebih 90 kg per trip. Sedangkan pada saat musim sedang, nelayan umumnya tidak banyak yang melakukan penangkapan. Hasil ikan yang tertangkap pada musim sedang sekitar 25 keranjang. Dan pada saat musim paceklik, kondisi laut berombak besar sehingga nelayan terkadang tidak melakukan penangkapan karena kondisi yang tidak memungkinkan.

4.4.2 Perkembangan Perahu dan Kapal Perikanan

Armada penangkapan yang ada pada daerah Popoh terdiri dari kapal motor, motor dalam, motor tempel dan perahu tanpa motor. Dengan adanya perubahan jaman dan majunya teknologi, menyebabkan perubahan jenis armada yang ada di Popoh dari armada yang tidak menggunakan penggerak motor sampai armada yang memiliki penggerak motor.

Menurut data statistik Dinas Perikanan pada tahun 2005 armada yang ada berjumlah 638 unit. Sampai tahun 2006 jumlahnya mencapai 634 unit yang didominasi oleh perahu bermotor, yaitu motor dalam. Data perkembangan armada dapat di lihat pada Tabel 7 di bawah ini :

Tabel 7. Perkembangan jumlah armada penangkapan ikan di Popoh tahun 2005 – 2006

NO.	JENIS ARMADA	2005	2006	PERKEMB (%)
1.	Perahu bermotor			
	- Kapal Motor (permanent)	60	62	3,23
	- Motor dalam (dalam)	376	370	- 1,59
	- Motor tempel (luar)	23	23	0
2.	Perahu tanpa motor/jukung	179	179	0
3.	Tanpa perahu	-	-	-
	JUMLAH	638	634	- 0,63

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung 2006

Dari tabel diatas terlihat bahwa jumlah armada penangkapan ikan secara keseluruhan mengalami penurunan 4 unit atau turun 0.63 % dari tahun sebelumnya.

4.4.3 Perkembangan Alat tangkap

Alat tangkap yang umum digunakan di perairan pantai Popoh memiliki keragaman berdasarkan hasil tangkap yang diperoleh pada tiap alat tangkap adapun macam alat tangkap yang digunakan dapat di lihat pada Tabel 8 di bawah ini :

Tabel 8. Alat Tangkap Berdasarkan Jenis Ikan Tangkapan Perairan Popoh

No	Jenis Alat Tangkap	Jenis Ikan
1	Purse Seine	1. Layang 2. Lemuru 3. Teri Japuh 4. Layur 5. Tenggiri
2	Payang	1. Layang 2. Lemuru 3. Teri Japuh 4. Layur 5. Tenggiri
4	Gill Net	1. Lobster 2. Udang Rebon 3. Udang Barong
5	Pancing Jukung	Layur

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung 2006

4.5 Instansi Yang Terkait

a. Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Tulungagung

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Tulungagung Nomor : 15 Tahun 2001 tentang Pembentukan Susunan Organisasi dan Tata Kerja Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung telah diatur tugas pokok dan fungsi Dinas sebagai berikut :

Dinas Kelautan dan Perikanan mempunyai tugas pokok melaksanakan kewenangan otonomi daerah dibidang kelautan dan perikanan. Untuk menyelenggarakan tugas pokok tersebut diatas, Dinas Kelautan dan Perikanan mempunyai fungsi :

- a. Perumusan kebijaksanaan teknis dibidang kelautan dan perikanan.

- b. Pemberian ijin dan pelaksanaan pelayanan umum dibidang kelautan dan perikanan.
- c. Pembinaan terhadap unit pelaksana teknis dinas dan cabang dinas dibidang kelautan dan perikanan.
- d. Pengelolaan urusan ketatausahaan dinas.

Adapun susunan organisasi Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung adalah sebagai berikut :

- A. Kepala Dinas
- B. Bagian Tata Usaha, membawahi :
 1. Sub Bagian Keuangan.
 2. Sub Bagian Kepegawaian.
 3. Sub Bagian Perlengkapan.
 4. Sub Bagian Umum.
- C. Sub Dinas Bina Program, membawahi :
 1. Seksi Pendataan dan Informasi.
 2. Seksi Penyusunan Program.
 3. Seksi Pemantauan dan Pengendalian.
 4. Seksi Evaluasi dan Pelaporan.
- D. Sub Dinas Perikanan, membawahi :
 1. Seksi Observasi.
 2. Seksi Pengembangan.
 3. Seksi Pemberdayaan.
 4. Seksi Pengelolaan Perairan.

E. Sub Dinas Kekayaan Laut, membawahi :

1. Seksi Eksplorasi.
2. Seksi Eksploitasi.
3. Seksi Konservasi.
4. Seksi Pengelolaan Kekayaan Laut.

F. Sub Dinas Perikanan Laut, membawahi :

1. Seksi Bina Usaha Penangkapan.
2. Seksi Sarana dan Prasarana Penangkapan.
3. Seksi Teknologi dan Produksi.
4. Seksi Plasma dan Suaka Perikanan.

G. Sub Dinas Peningkatan SDM, membawahi :

1. Seksi Diklat dan Ketrampilan.
2. Seksi Pengembangan Kelembagaan dan Tenaga.
3. Seksi Penyuluhan.

H. Cabang Dinas

I. Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD)

J. Kelompok Jabatan Fungsional

b. Koperasi Unit Desa (KUD) Mina Karya

Peran serta KUD Mina sebagai salah satu wadah organisasi nelayan dan petani ikan diharapkan dapat mempercepat usaha peningkatan taraf hidup serta kesejahteraan anggota. KUD Mina Karya Sidem Popoh, dengan badan hukum nomor: 4828/BH/II/1981 tanggal 26 pebruari 1981. jumlah pengurusnya 5 orang, ditambah 3 orang badan pengawas dan 10 orang karyawan. Jumlah anggota KUD Mina Karya

sampai akhir bulan desember 2001 sebanyak 37 orang, terdiri atas 13 anggota tetap dan 24 orang calon anggota. Anggotanya terdiri atas nelayan, bakul dan pengolah ikan yang berdomisili di sekitar pantai Popoh, Sidem, Brumbun, Sine dan Klatak. Untuk membantu kelancaran tugas KUD Mina Karya tersebut, khususnya dalam bidang administrasi, maka Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung memperbantukan 1 orang stafnya dalam rangka pengelolaan Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh.

Sebagai usaha pembinaan KUD Mina Karya, sekaligus dalam rangka meningkatkan profesionalisme pengurus serta lebih memantapkan kemandirian KUD sebagaimana telah ditetapkan pada tanggal 1 februari 1993 dengan nomor KUD Mandiri: 341/KEP/MM/II/1993, maka telah dikirim manager pengurus KUD Mina Karya guna mengikuti pelatihan-pelatihan yang diselenggarakan oleh Kanwil Departemen Koperasi dan Pembinaan Pengusaha Kecil Jawa Timur maupun Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur.

c. Tempat Pelelangan Ikan (TPI)

Tempat Pelelangan Ikan merupakan lembaga pemasaran ikan pertama dari rantai tata niaga ikan. Tujuan pokok dari pelaksanaan pelelangan ikan adalah diperolehnya harga ikan yang wajar dan pembayaran secara tunai. Tempat Pelelangan Ikan juga mempunyai fungsi sebagai berikut:

- Sarana pembinaan bagi masyarakat nelayan terhadap kebiasaan menabung dan asuransi
- Membantu pendataan secara benar tentang volume ikan, jenis ikan dan harganya

- Penyedia bahan dan peralatan yang diperlukan oleh nelayan, serta penyaluran kredit asuransi
- Sebagai pusat pelayanan bagi masyarakat nelayan dalam kaitannya dengan kelangsungan dan peningkatan usahanya
- Sebagai sumber pendapatan bagi Pemerintah Daerah

Sesuai dengan peraturan Daerah Propinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 1975 Junto Peraturan Daerah Tingkat I Jawa Timur Nomor Hk. I/37/1997 tanggal 9 Mei 1997 Juonto SK Gubernur Nomor 221 Tahun 1990 tanggal 14 Mei 1990 dan Perda Nomor 14 Tahun tentang Retribusi Pasar Grosir Penyelenggaraan Pelelangan Ikan, maka pengelolaan Tempat Pelelangan Ikan diserahkan kepada KUD Mina. Sebaga upaya peningkatan peranan KUD MINA berdasarkan peraturan pemerintah daerah tersebut, maka sejak bulan Januari 2000 telah dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang ada seperti:

- a. Setiap penggunaan Tempat Pelelangan Ikan dikenakan pungutan sebesar 5% dari hasil lelang dengan rincian sebagai berikut:
 - 2,5% dipungut dari penjual
 - 2,5% dipungut dari pembeli
- b. sedangkan penggunaan hasil pungutan tersebut adalah
 - 0,75% untuk Pemerintah Propinsi Jawa Timur
 - 1,25% untuk Pemerintah Kabupaten Tulungagung
 - 3% untuk Penyelenggara Pelelangan

Tempat Pelelangan Ikan Sidem atau Popoh telah memenuhi kriteria sebagai berikut:

- ikan dijual dengan system lelang

- pembayaran secara tunai
- dikelola oleh KUD MINA dengan administrasi yang mudah dan baik

Jika dilihat dari segi fasilitas penunjang yang ada, maka pusat penataan ikan yang ada di Popoh saat ini masih jauh dari kondisi yang ideal. Sarana dan prasarana yang belum menunjang. Hal ini menjadi salah satu faktor rendahnya produksi ikan yang didaratkan di Pusat Pendaratan Ikan Popoh. Fasilitas-fasilitas yang ada di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh diuraikan sebagai berikut:

A. Fasilitas Dasar

- Tanah/lahan seluas kurang lebih 900 m² dengan batas berupa tempat rekreasi dan tebing
- Plengsengan seluas 200 m²
- Fasilitas tambat labuh

Di lokasi Pangkalan Pendaratan Ikan ini terdapat dermaga, tetapi dermaga tersebut tidak dapat difungsikan karena posisi dan letaknya yang jauh dari permukaan laut. Pada saat kapal membawa hasil tangkapan yang akan dibawa ke Pangkalan Pendaratan Ikan, kapal tersebut harus membongkar hasil tangkapannya di tengah laut kemudian dialihkan ke perahu-perahu kecil yang akan membawa hasil tangkapan ke Pangkalan Pendaratan Ikan.

- Fasilitas perairan pelabuhan

Kolam pelabuhan perlu ada untuk tempat berlabuh dan berlindungnya kapal dari gangguan alam. Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh mengandalkan kolam pelabuhan alami, karena laut dan bentuk teluk yang mendukung.

B. Fasilitas Fungsional

➤ Fasilitas transportasi

Fasilitas transportasi yang ada di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh saat ini menjadi dengan fasilitas transportasi taman rekreasi.

➤ Fasilitas navigasi

Di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh tidak ada fasilitas navigasi berupa mercusuar, kapal suar, suar penuntun, pelampung rambu dan radio isyarat.

➤ Fasilitas pengolahan atau pengawetan ikan

Di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh belum ada fasilitas pengolahan atau pengawetan ikan hasil tangkapan. Untuk saat ini di sana hanya ada penyimpanan es

➤ Fasilitas pemasaran

Tempat pemasaran ikan berupa tempat pelelangan ikan yang ada di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh kondisinya sangat memprihatinkan. Disana hanya berupa tempat terbuka bukan bangunan yang terlindung.

➤ Fasilitas pemasokan barang atau bahan

Fasilitas ini meliputi instalasi air tawar dan instalasi BBM. Di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh sudah ada sumber air tawar yang dapat dimanfaatkan oleh nelayan sekitar. Namun untuk instalasi BBM belum ada.

➤ Fasilitas perbaikan kapal dan alat tangkap

Fasilitas ini meliputi slip way dan bengkel, lantai penjemuran dan gudang reparasi. Di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh belum ada

fasilitas ini sehingga apabila terjadi kerusakan pada kapal, maka nelayan memperbaikinya di tepi pantai.

➤ Fasilitas balai pertemuan dan penyuluhan

Fasilitas ini sangat diperlukan untuk meningkatkan sumberdaya manusia. Di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh, fasilitas ini belum ada.

➤ Fasilitas pengolahan Pangkalan Pendaratan Ikan

Fasilitas ini meliputi rumah jaga dan menara pengawas. Di Pangkalan Pendaratan Ikan Popoh, hanya ada administrasi Pangkalan Pendaratan Ikan namun tidak berfungsi dengan optimal.

4.6 Kegiatan Pelabuhan

4.6.1 Daerah Penangkapan (*fishing ground*)

Menurut Nomura dan Yamazaki (1977), ciri-ciri dari *fishing ground* yaitu:

1. Daerah tersebut sebaiknya dipilih keadaan yang cukup mudah didatangi gerombolan ikan dan merupakan habitat yang baik bagi gerombolan ikan.
2. Daerah tersebut merupakan daerah yang mudah untuk mengoperasikan alat tangkap.
3. Tempat tersebut harus merupakan daerah ekonomis bagi kepentingan penangkapan.

Daerah penangkapan pada alat tangkap *purse seine*, terdapat dua daerah penangkapan yang biasanya para nelayan menamai daerah tersebut dengan daerah Ngenjor dan Klatak yang jarak kedua daerah tersebut kurang lebih 2,5 km.

Sedangkan pada alat tangkap payang, *fishing ground* pertama berjarak 65 km dari *fishing base*, para nelayan setempat menyebutnya dengan daerah Sine. Kemudian

perjalanan dilanjutkan kembali dan jarak dari *fishing ground* pertama ke *fishing ground* kedua sekitar 1 jam dan daerahnya dikenal dengan daerah Banyu Muluk.

Dalam operasi penangkapan ikan, cara menentukan daerah penangkapan berdsarkan tanda-tanda sebagai berikut :

1. Perubahan permukaan air laut karena ikan berenang dekat permukaan
2. Ikan yang melompat-lompat dipermukaan dan terlihat riak-riak kecil karena ikan berenang dekat permukaan
3. Terlihat buih-buih dipermukaan laut akibat udara yang dikeluarkan oleh ikan
4. Adanya burung-burung yang menukik dan menyambar-nyambar diatas permukaan air

Ayodhya (1975).

4.6.2 Kegiatan Operasi Penangkapan Ikan

Untuk armada *purse seine* pengoperasian dilakukan 20 trip selama sebulan dengan jumlah ABK 22. detiap harinya melakukan satu kali trip, dengan jumlah setting 2 kali dan lamanya waktu pelayaran 9 jam, yaitu mulai pukul 18.05-03.00 WIB.

Sedangkan untuk kapal payangan pengoperasian sama seperti armada *purse seine*, yaitu dilakukan sekitar 20 trip dengan jumlah ABK 5 - 6 orang, setiap harinya melakukan satu kali trip dengan jumlah setting 4 kali dan lama waktu pelayaran kurang lebih 9 jam, yaitu mulai pukul 06.00-15.00 WIB.

4.6.3 Kegiatan Pasca Penangkapan

Pemasaran ikan merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan pembangunan perikanan, dalam rangka upaya perbaikan tingkat penghasilan

nelayan/petani ikan serta pengolahan ikan. Kanaikan laju produksi khususnya untuk budidaya ikan di kolam perlu diimbangi dengan kelancaran pemasarannya. Selain itu untuk produksi dari ikan laut masih terus diupayakan adanya penyediaan sarana/prasarana yang menunjang peningkatan penanganan ikan segar maupun olahan serta membenahan mekanisme pemasarannya, agar ikan yang didaratkan dapat dinikmati dengan kondisi yang masih segar sampai ketangan konsumen. Untuk menjaga kelancaran pelaksanaan jual beli ikan yang ada di tempat Pelelangan Ikan (TPI) dengan mulai berlakunya Peraturan Daerah Kabupaten Tulungagung Nomor 8 Tahun 2002, telah diadakan sosialisasi kepada para bakul ikan dan nelayan berupa penjelasan tentang maksud dan tujuan serta isi dari Peraturan dimaksud.

Pada umumnya para pedagang/bakul yang ada di Kabupaten Tulungagung sekaligus merangkap sebagai pengolah. Pada awalnya bakull membeli ikan di TPI kemudian diolah menjadi pindang, asin/kering dan panggang. Hasil ikan olahan tersebut sebagian besar dipasarkan di Tulungagung dan lainnya dikirim kepada pedagang pengepul di daerah konsumen seperti : Kediri, Malang, Madiun, Surabaya, Solo, dan Semarang. Pada akhirnya pedagang pengecer guna dipasarkan di daerah setempat. Dengan demikian harga ikan di TPI dipengaruhi oleh harga ikan olahan yang ditentukan oleh pedagang pengepul di daerah konsumen. Sedangkan bagi pengiriman ikan segar di daerah konsumen juga telah digunakan Cool Box (Kotak pendingin). Secara khusus untuk pemasaran ikan air tawar, selain pedagang dari luar yang datang di daerah produsen juga melalui pedagang pengepul yang ada, baru dilakukan pengiriman ke luar daerah.

Disamping pengiriman ikan keluar daerah, maka dalam rangka memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat di Kabupaten Tulungagung, juga menerima kiriman

ikan dari luar daerah seperti ikan konsumsi dari Lamongan, Blitar dan Malang. Sedangkan ikan laut dan bandeng mendapat kiriman dari Sidoarjo, Surabaya, Gresik, Tuban dan Muncar (Banyuwangi). Jumlah ikan yang dikirim keluar daerah Kabupaten Tulungagung dapat dilihat pada Tabel 9 berikut :

Tabel 9. Jumlah ikan Yang Keluar Dan Masuk Kabupaten Tulungagung

NO.	JENIS IKAN	KELUAR	MASUK
1.	Ikan segar	4.826.705 Kg	8.688.068 Kg
2.	Ikan Olahan	706.532 Kg	939.803 Kg
JUMLAH		5.533.237 Kg	9.627.871 Kg

Sumber Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tulungagung 2006

4.7 Standarisasi Alat Tangkap

Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan teri di Perairan Popoh adalah payang dan *purse seine*. Standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menyamakan ukuran effort ke dalam ukuran yang dianggap standar.

$$CpUE = \frac{Q \cdot C_{fish}}{E}$$

Dimana :

CpUE = Hasil tangkap per unit effort (ton/unit)

Q = Rata-rata porsi alat tangkap satu terhadap total produksi ikan pelagis

C_{fish} = Rata-rata hasil tangkap oleh satu alat tangkap satu (ton)

E = Rata-rata effort total dari alat tangkap demersal (unit)

$$E_{(std)} = \sum (RFP_i \cdot E_{i(t)})$$

Dimana :

$E_{(std)t}$ = Jumlah alat tangkap standar tahun ke t

RFP = Indeks konversi alat tangkap i

$E_{i(t)}$ = Jumlah alat tangkap i pada tahun ke t.

Setelah dianalisis, didapatkan bahwa porsi ikan teri yang tertangkap dengan alat tangkap payang dan pancing ulur adalah : *purse seine* (0,910), payang (0,09).

Sedangkan nilai RFP (*Relatif Fishing Power*) yaitu kemampuan relatif alat tangkap dibandingkan dengan alat tangkap standar atau nilai sama dengan 1 adalah *purse seine* dengan nilai CpUE tertinggi sebesar 11,27 Ton/Unit. Oleh karena itu alat tangkap *purse seine* digunakan sebagai *effort standar* dalam perhitungan standarisasi.

Tabel 10. Rata-rata Produksi Ikan Teri, Porsi Produksi Tiap Alat, Jumlah Effort, CpUE, dan Kemampuan Penangkapan Relatif Alat Tangkap Dominan ke Alat Tangkap Standart di Perairan Popoh (1997-2006)

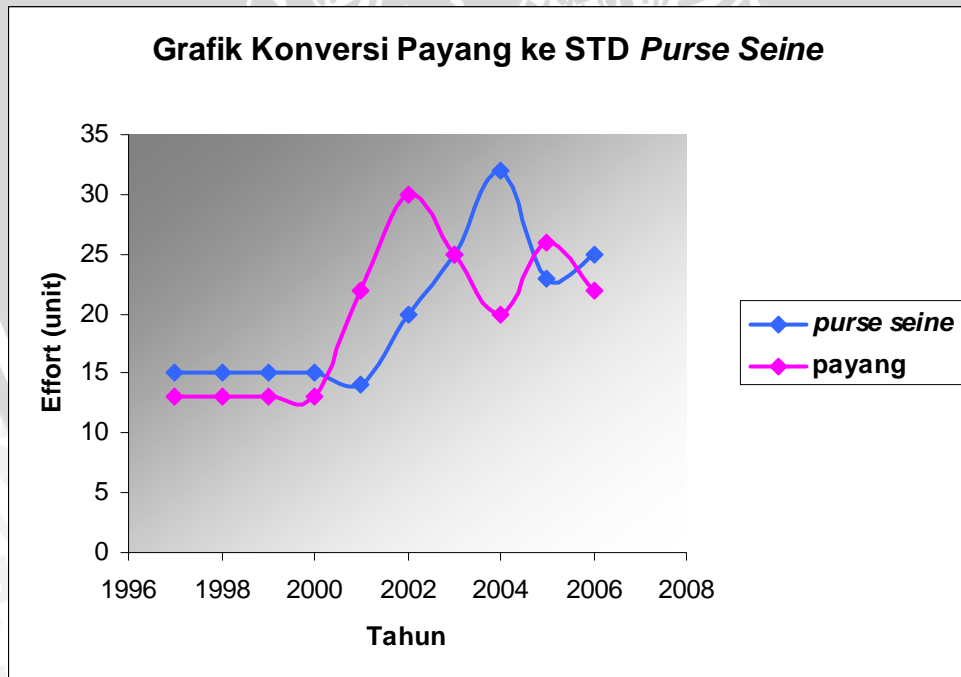
Alat Tangkap	Catch(ton)	Porsi (%)	Effort (unit)	CpUE (Ton/Unit)	% CpUE	Konversi
<i>Purse seine</i>	224.31	91	19.9	11.27	90.92	1
Payang	22.18	9	19.7	1.13	9.08	0.10
Total	246.49	100		12.40	100	

Dari konversi kedua alat tangkap diperoleh hasil bahwa 1 unit alat tangkap *purse seine* setara dengan 0,10 unit payang. Ini berarti bahwa *purse seine* memiliki kemampuan paling tinggi untuk menangkap ikan teri.

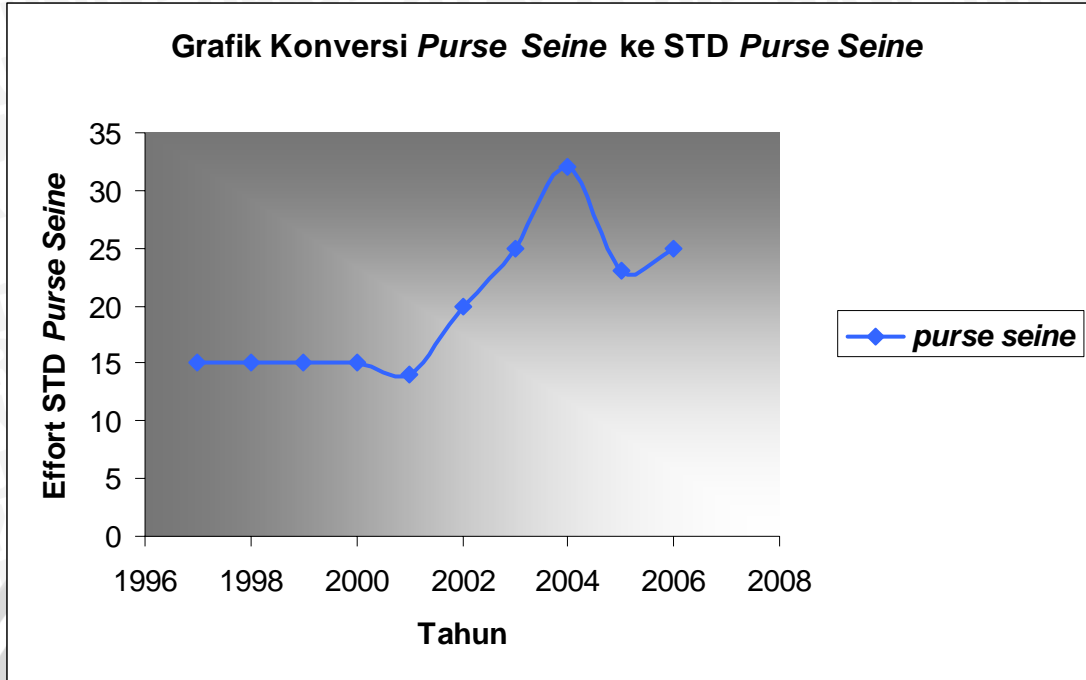
Tabel 11. Konversi Alat Tangkap Dominan ke Dalam Alat Tangkap Standar

No	Tahun/ RFP	Alat Tangkap		Jumlah Effort Standart		Jumlah Alat Tangkap Dominan
		<i>Purse Seine</i>	Payang	<i>Purse seine</i>	Payang	
		1	0.10	1	1	
1	1997	15	13	15	1.3	16
2	1998	15	13	15	1.3	16
3	1999	15	13	15	1.3	16
4	2000	15	13	15	1.3	16
5	2001	14	22	14	2.2	16
6	2002	20	30	20	3	23
7	2003	25	25	25	2.5	28
8	2004	32	20	32	2	34
9	2005	23	26	23	2.6	26
10	2006	25	22	25	2.2	27

Hasil dari pengkonversian alat tangkap *purse seine* dan payang dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini :



Gambar 3. Grafik Konversi Alat Tangkap Payang ke Alat Tangkap *Purse Seine*



Gambar 4. Grafik Konversi Alat Tangkap *Purse Seine* ke Alat Tangkap *Purse Seine*

4.8 Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Teri Japuh (*Dussumieria acuta*)

Pemanfaatan sumberdaya alam yang terus meningkat dengan tujuan mengejar terget pemenuhan kebutuhan secara menyeluruh tanpa memperhatikan aspek kelestarian akan mengancam keberadaan sumberdaya alam tersebut. Hal ini terjadi karena kurang pemahaman masyarakat tentang pentingnya ekosistem alam yang dapat menjaga siklus hidup, sekaligus menjadi sumber kehidupan bagi umat manusia (Dahuri,2003)

Produksi ikan teri yang di daratkan di Popoh mengalami perubahan dari tahun ke tahun, begitu juga dengan alat tangkap yang ada terkadang mengalami perubahan juga.

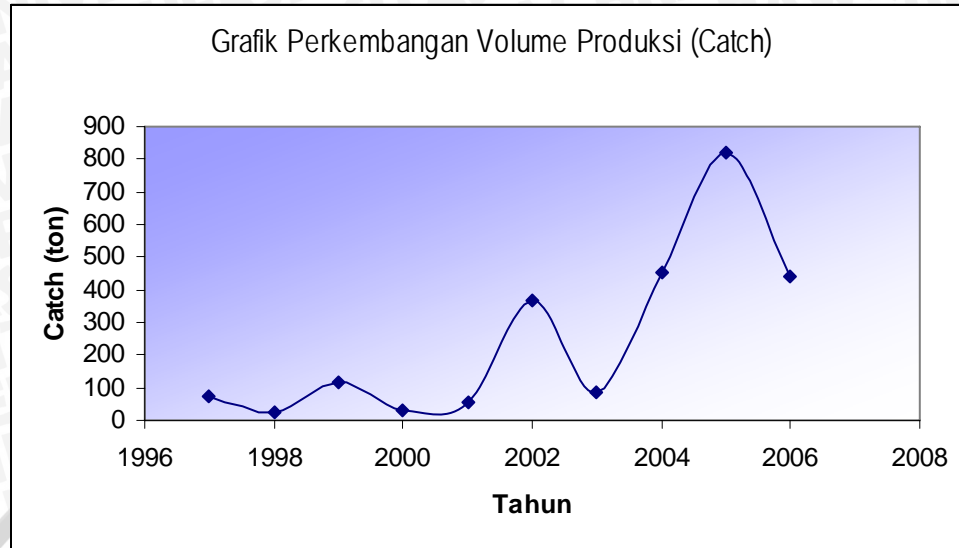
Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Tabel 12 berikut ini :

Tabel 12. Perkembangan Produksi (*Catch*), Upaya Penangkapan (*Effort*) dan Hasil Tangkap Per Unit Upaya (CpUE) Perikanan Teri yang di daratkan di Perairan Popoh

Tahun	Catch (ton)	Effort (unit)	CpUE(ton/unit)
1997	71.24	16	4.37
1998	22.005	16	1.35
1999	115.67	16	7.10
2000	28.98	16	1.78
2001	57	16	3.52
2002	368.1	23	16.00
2003	87.3	28	3.17
2004	453.6	34	13.34
2005	821.2	26	32.08
2006	439.8	27	16.17

4.8.1 Hasil Tangkapan Ikan Teri Japuh (*Dussumieria acuta*)

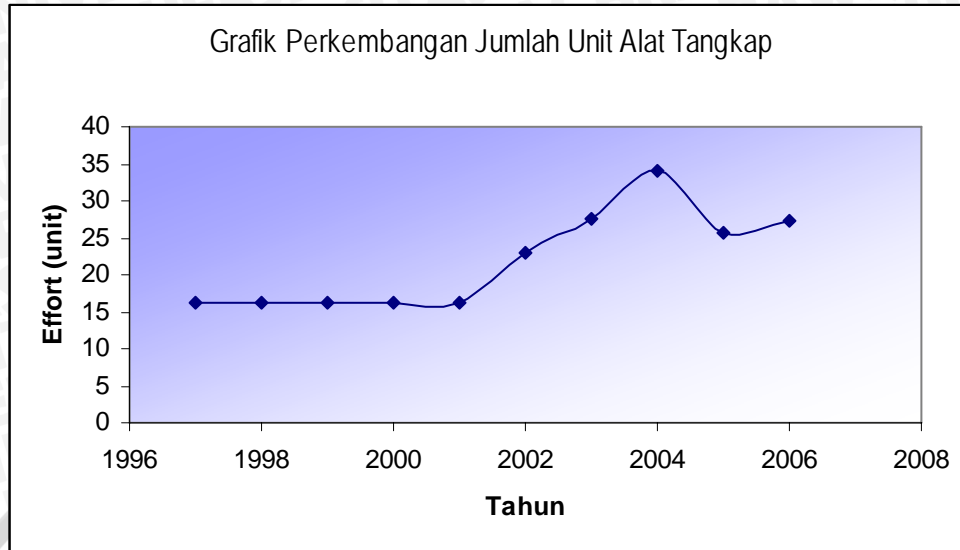
Hasil tangkapan ikan teri dari tahun 1997-2006 yang di daratkan di Perairan Popoh mengalami perubahan tiap tahunnya, dengan produksi tertinggi pada tahun 2005 sebesar 821.2 ton. Perkembangan produksi ikan teri dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik perkembangan hasil tangkapan ikan teri tahun 1997-2006 di Perairan Popoh

4.8.2 Upaya Penangkapan Ikan Teri Japuh (*Dussumieria acuta*)

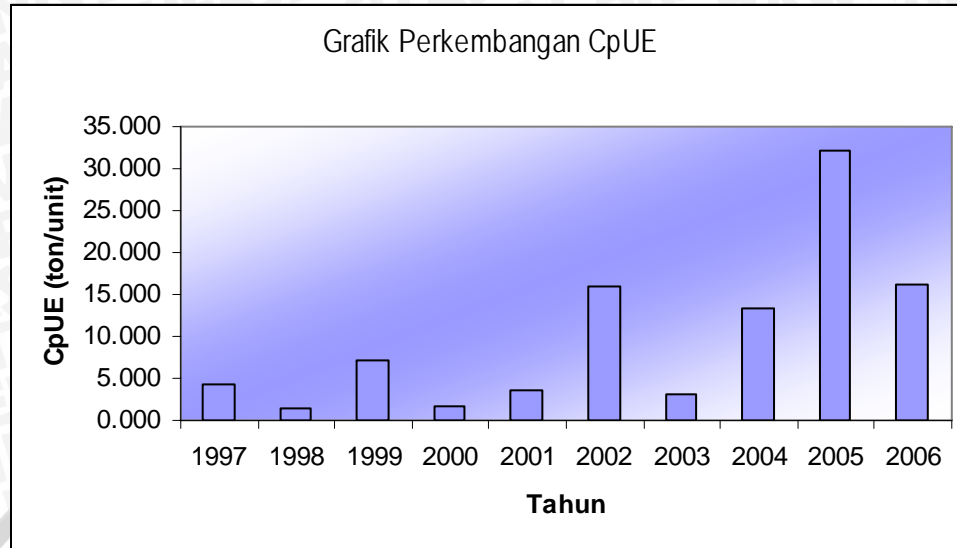
Upaya penangkapan ikan teri yang di daratkan di Perairan Popoh menggunakan alat tangkap *purse seine* dan payang. Jumlah alat tangkap *purse seine* (yang telah distandarkan) yang berada di Perairan Popoh mengalami perubahan. Upaya penangkapan pada tahun 1997 sampai pada tahun 2001 tidak mengalami perubahan, tetap 16 unit. Pada tahun 2002 sampai pada tahun 2006 mengalami perubahan. Titik tertinggi terdapat pada tahun 2004 sebesar 34 unit. Perkembangan unit alat tangkap *purse seine* dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik perkembangan jumlah upaya penangkapan ikan teri tahun 1997-2006 di Perairan Popoh

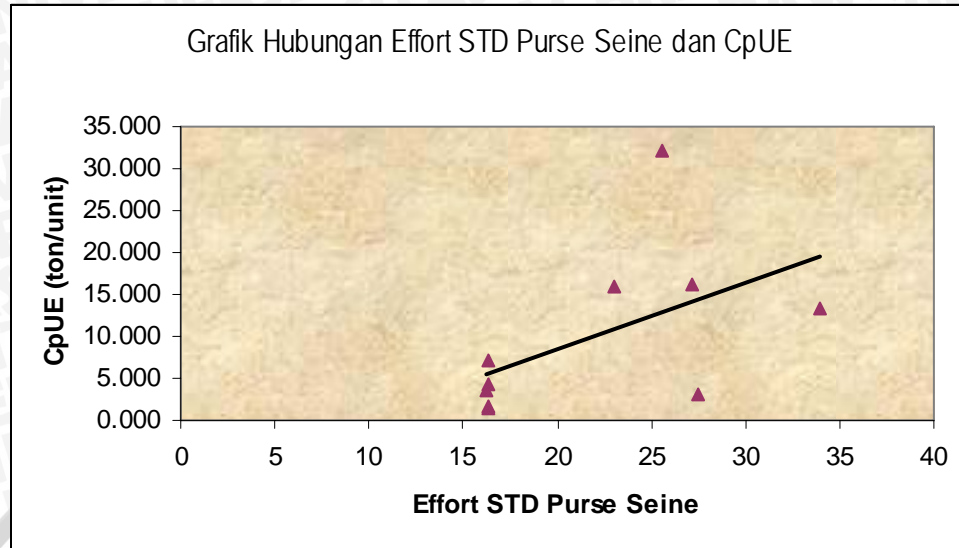
4.8.3 Hasil Tangkapan Per Unit Upaya Penangkapan (CpUE) Ikan Teri Japuh

Pada gambar 7, terlihat bahwa pada tahun 1997 CpUE adalah sebesar 4.37 ton/unit, kemudian terjadi penurunan pada tahun 1998 menjadi 1.35 ton/unit, setelah itu terjadi peningkatan pada tahun 1999 menjadi 7.10 ton/unit, tahun 2000 terjadi penurunan kembali menjadi 1.78 ton/unit, dan pada tahun 2001 meningkat kembali menjadi 3.52 ton/unit. Setelah itu terjadi peningkatan secara drastis pada tahun 2002 sebesar 16.00 ton/unit dan menurun kembali menjadi 3.17 ton/unit pada tahun 2003, tahun 2004 terjadi kenaikan drastis menjadi 13,34 ton/unit. CpUE tertinggi didapatkan pada tahun 2005 yaitu sebesar 32.08 ton/unit. Tetapi menurun drastis pada tahun 2005 sebesar 16.17 ton/unit.



Gambar 7. Grafik Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan Ikan Teri periode 1997-2006 di Popoh

Hubungan antara nilai CpUE dengan upaya penangkapan (*effort*) perlu diketahui korelasinya, sehingga dapat diketahui kecenderungan produktifitas alat tangkap ikan teri yang dicerminkan oleh nilai CpUE. Pada gambar 8 dapat diketahui bahwa hubungan antara CpUE dengan *effort* berbanding lurus. Dimana terjadi penambahan *effort*, maka CpUE juga akan bertambah. Dengan kata lain korelasi antara CpUE dengan upaya penangkapan (*effort*) ikan teri di perairan Popoh menunjukkan hubungan yang positif. Bentuk korelasi yang seperti ini mengindikasikan bahwa produktifitas alat tangkap ikan teri di perairan Popoh akan bertambah dengan bertambahnya *effort*.



Gambar 8. Grafik Hubungan CpUE dengan Upaya Penangkapan Ikan Teri periode 1997-2006 di Perairan Popoh

4.9 Estimasi Kondisi Maksimum Berimbang Lestari (MSY)

Kondisi maksimum berimbang lestari (*Maximum Sustainable Yield*) sumberdaya ikan teri yang berada di perairan Popoh diestimasi berdasarkan Model Walter-Hilborn. Model Walter-Hilborn tersebut mengacu pada prinsip Model Produksi Surplus (*Surplus Production Model*). Model Walter dan Hilborn merupakan model *non-equilibrium state*. Estimasi menggunakan Walter dan Hilborn tidak hanya dapat mengetahui *effort* optimum, *catch* optimum dan CpUE optimum, tetapi juga dapat menentukan parameter populasi seperti nilai r (pertumbuhan intrinsik stok biomassa), q (Koefisien penangkapan) dan k (daya dukung maksimum perairan alami terhadap stok biomassa).

Pendugaan model Schaefer dan Walter Hilborn mendapatkan nilai koefisien a sebesar 3.715 dan nilai b sebesar 0.404 serta nilai r (laju pertumbuhan intrinsik) sebesar 1.58 %, nilai k (daya dukung lingkungan) sebesar 2201.817 ton dan nilai q (kemampuan penangkapan) sebesar 0.016.

Perhitungan estimasi hasil maksimum lestari secara biologi, ekonomi dan sosial tidak dapat dilakukan karena asumsi dasar model estimasi yang dikemukakan oleh Schaefer tidak terpenuhi. Schaefer berasumsi bahwa *catch per unit effort* menurun secara linier. Hal ini menjelaskan bahwa dengan setiap penambahan *effort* akan menurunkan *catch per unit effort*. Ini berarti bahwa suatu saat akan ada perahu yang pergi ke laut mendarat dengan tidak membawa ikan. Kenyataannya, bagaimanapun besarnya tekanan terhadap stok, setiap nelayan masih akan mempunyai peluang untuk mendapatkan ikan walaupun dalam jumlah yang sangat rendah. Dan jika pada saat *effort* melebihi a/b maka hasil tangkap persatuan usaha yang didapat bahkan negatif dan kenyataan ini tidak mungkin terjadi di lapangan. Model Schaefer baru dapat menganalisa setelah suatu perairan telah mengalami kondisi *over fishing*.

Tidak terpenuhinya asumsi dasar Model Schaefer karena beberapa faktor, yaitu :

1. Spesies yang diteliti adalah spesies yang dominan.
2. Masalah seperti ini terjadi karena adanya faktor – faktor luar yang mempengaruhi tingkat pemanfaatan dan eksploitasi. Faktor – faktor ini seperti meningkatnya BBM yang membuat nelayan jarang berangkat melaut, nelayan mungkin menangkap ikan dominan atau pada suatu saat nelayan menangkap komoditi ini (*Dussumeiria acuta*) di luar perairan Popoh.

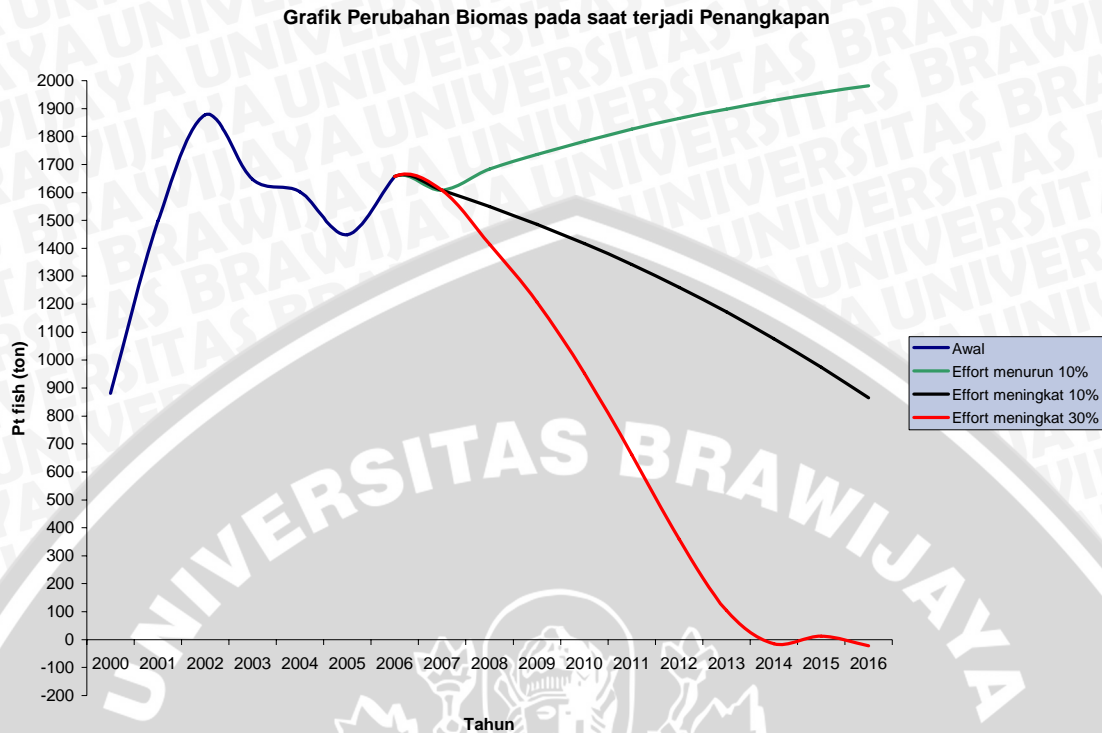
4.10 Respon Stok Ikan Teri Japuh Terhadap Perubahan Effort

Status perikanan Teri Japuh (*Dussumeiria acuta*) dalam kondisi *under fishing*, karena effort masih dapat terus bertambah dimana jika effort ditambah maka suatu saat akan mencapai titik MSY. Oleh karena itu dengan menganalisa data kondisi potensi perikanan teri japuh yang didaratkan di perairan Popoh, dapat diprediksikan kondisi

perikanan teri japuh di masa yang akan datang dengan membuat suatu simulasi. Simulasi ini dibuat untuk 10 tahun kedepan mulai tahun 2006 sampai tahun 2016. Untuk menduga kondisi biomassa maka digunakan tiga skenario simulasi mengenai menaikkan jumlah *effort*. Skenario pertama diasumsikan dengan menurunkan jumlah *effort* sebesar 10 % dari jumlah *effort* tahun terakhir, skenario kedua menaikkan jumlah *effort* sebesar 10 % serta skenario ketiga kedua menaikkan jumlah *effort* sebesar 30 %.

Pada skenario ini biomassa awal (P_0) diasumsikan sama dengan nilai K (daya dukung lingkungan) dikalikan dengan 40 %, yaitu sebesar 880.73 ton, sehingga diperoleh gambaran tentang kondisi stok ikan teri pada saat tidak ada penangkapan (*Pt-Unfish*), kondisi stok pada saat ada penangkapan dan hasil tangkapan ikan teri (*catch* simulasi).

Jumlah biomas pada saat sebelum simulasi (tahun 2000 - 2006) mengalami perubahan setiap tahunnya, dengan jumlah biomas tertinggi pada tahun 2002 sebesar 1878.264 ton. Sedangkan untuk skenario pertama, jumlah biomas naik secara linear setiap tahunnya. Untuk skenario kedua dan skenario ketiga, jumlah biomas mengalami penurunan. Dimana penurunan secara tajam terjadi pada skenario ketiga. Pada tahun 2007 jumlah biomas dari ketiga skenario hampir sama. Perubahan jumlah biomas dapat dilihat pada Gambar 9.

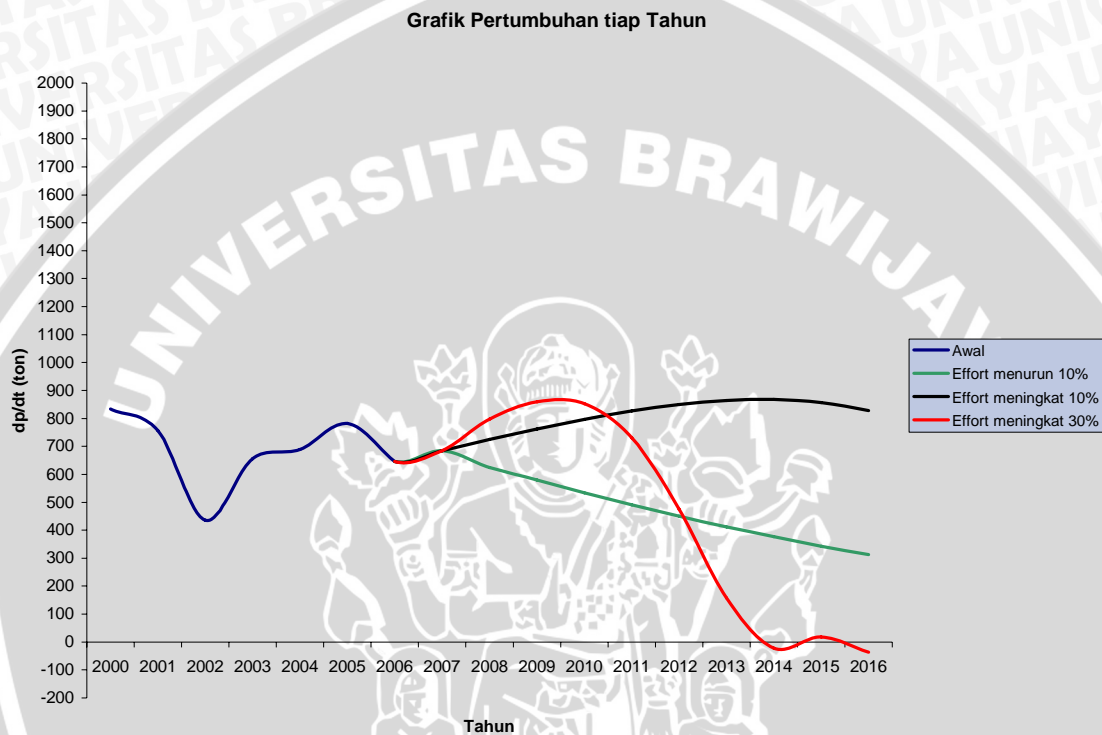


Gambar 9. Grafik Perubahan Biomasa Pada Saat Terjadi Penangkapan

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa hubungan jumlah biomas dengan *effort* berkebalikan. Pada saat skenario pertama (*effort* menurun 10 %) jumlah biomas meningkat seiring dengan berkurangnya *effort*. Sedangkan pada skenario kedua (*effort* meningkat 10 %) dan skenario ketiga (*effort* meningkat 30 %) jumlah biomas menurun seiring dengan bertambahnya armada penangkapan. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya armada pengangkapan, maka semakin tinggi tingkat pemanfaatan di perairan tersebut sehingga jumlah biomas semakin berkurang. Begitu juga sebaliknya jika armada berkurang, maka tingkat pemanfaatan menurun sehingga jumlah biomas semakin meningkat.

Pertumbuhan biomas pada tahun 2000 – 2006 mengalami fluktuasi, hal ini dikarenakan penangkapan yang tidak tetap setiap tahunnya, jumlah armada yang juga

berfluktuasi, dll. Pertumbuhan biomas pada tahun 2002 menurun drastis sebesar 320.7417 ton dan kemudian meningkat pada tahun 2003 sebesar 219.8983 ton. Sampai tahun 2006 fluktuasi pertumbuhan biomas tidak terlalu banyak perubahan, perubahan yang terjadi ± 100 ton/tahun.

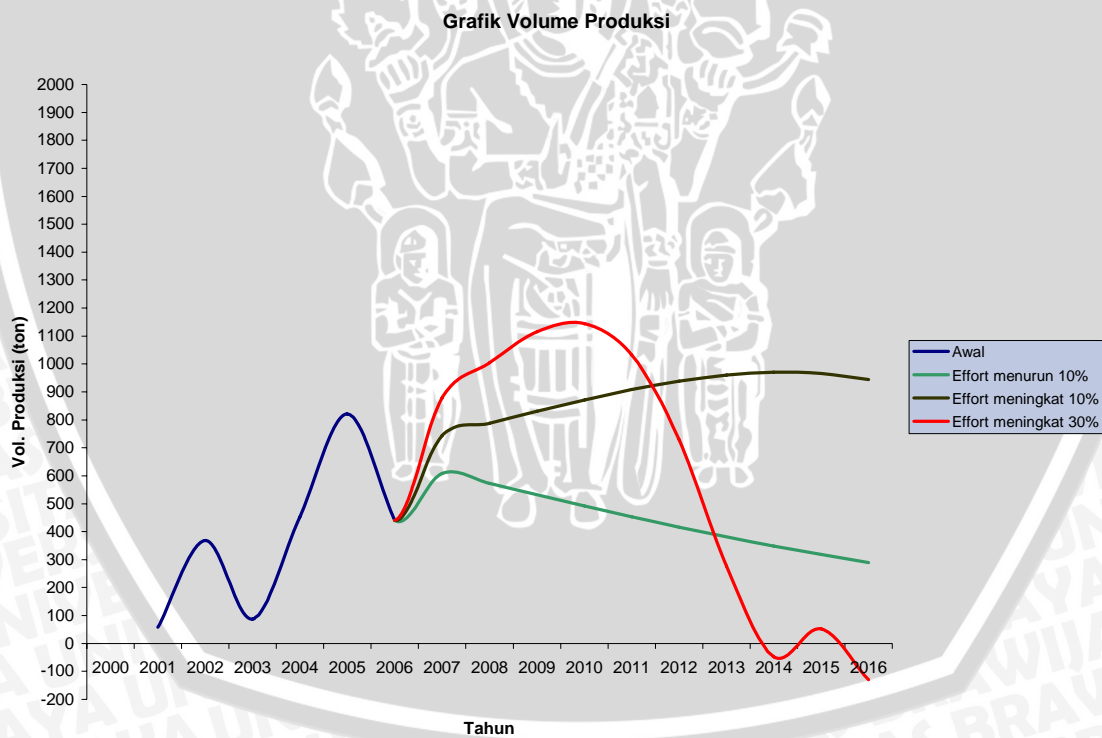


Gambar 10. Grafik Pertumbuhan Biomas tiap Tahun

Pada Gambar 10 dapat dijelaskan bahwa hubungan pertumbuhan biomas dengan jumlah jumlah *effort* berbanding lurus secara kuadratik, dimana jumlah *effort* meningkat maka pertumbuhan biomas akan meningkat.

Dari skenario yang pertama, data *effort* menurun 10 %, hasil tangkapan menurun nyata, dapat dikatakan hasil tangkapan menurun seiring penurunan *effort*. Hal ini kemungkinan karena stok masih belum berada pada kondisi MSY dan *effort* juga masih dalam keadaan *under exploited*. Dari skenario yang kedua didapatkan bahwa bentuk

grafik volume produksi meningkat secara bertahap. Dari simulasi kedua ini pada tahun 2014 didapatkan titik *catch* optimun sebesar 970.232 ton dengan *effort* sejumlah 58 unit. Hal ini terjadi karena data yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi perairan Popoh masih dalam kondisi *under fishing* dan *under exploited*. Pada simulasi ketiga ini *effort* dinaikan sebesar 30 %. Dari simulasi ini didapatkan hasil bahwa dengan meningkatkan *effort* secara *extream* sebesar 30 % akan berpengaruh terhadap perubahan *catch* yang drastis, dimana titik MSY cepat dicapai dan pada tahun 2014 stok ikan telah habis. Pada Gambar 11 menjelaskan bahwa hubungan *catch* dengan *effort* yaitu berbanding lurus, dimana semakin menurun jumlah armada maka semakin menurun juga penangkapan. Data tersebut dapat dilihat pada lampiran 5, 6 dan 7.



Gambar 11. Grafik Volume Produksi

4.11 Analisa Ekonomi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Teri Japuh

4.11.1 Biaya Penangkapan

Biaya penangkapan per upaya penangkapan meliputi biaya tetap (*fix cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Jumlah biaya tetap yang menjadi tanggungan juragan pemilik. Biaya tetap meliputi biaya penyusutan kapal, penyusutan alat tangkap, penyusutan mesin, perijinan dan biaya pemeliharaan. Jumlah biaya tetap (perawatan) per tahun dapat dilihat pada Tabel 13. Biaya tetap ini telah diubah menjadi harga riil yang perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 13. Jumlah biaya tetap (perawatan) usaha penangkapan ikan teri periode 1997-2006 (dalam harga riil)

Tahun	Penyusutan (R)
1997	Rp2,230,304
1998	Rp3,407,485
1999	Rp3,989,750
2000	Rp3,512,825
2001	Rp8,356,307
2002	Rp5,568,378
2003	Rp13,007,077
2004	Rp14,148,257
2005	Rp15,827,003
2006	Rp16,725,559

Sedangkan biaya tidak tetap adalah biaya bahan bakar, oli, transportasi, dan juga biaya retribusi sebesar 5% dari pendapatan kotor, dan semua biaya ini diambilkan dari penerimaan kotor hasil tangkap. Jumlah dari biaya operasional per trip per kapal dapat dilihat pada Tabel 15. Dan untuk biaya operasional per tahun dapat dilihat pada Tabel 16. Jumlah biaya operasional selama sepuluh tahun ini telah diubah menjadi harga riil berdasarkan Indeks Harga Konsumen (IHK) tahun 1997-2006. Tabel Indeks Harga

Konsumen (IHK) dan perhitungan perubahan harga nominal menjadi harga riil dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4.

Tabel 14. Jumlah biaya operasional per trip (dalam harga riil)

Tahun	Solar (Riil)	Olie (Riil)	Biaya Transport (riil)	Jumlah biaya operasional
1997	Rp15,760	Rp332	Rp707	Rp16,799
1998	Rp32,191	Rp596	Rp707	Rp33,494
1999	Rp29,178	Rp589	Rp1,413	Rp31,181
2000	Rp23,607	Rp481	Rp707	Rp24,794
2001	Rp70,773	Rp1,512	Rp707	Rp72,992
2002	Rp68,075	Rp1,474	Rp1,413	Rp70,963
2003	Rp141,536	Rp3,145	Rp707	Rp145,388
2004	Rp128,427	Rp2,854	Rp1,413	Rp132,694
2005	Rp386,988	Rp8,342	Rp2,120	Rp397,450
2006	Rp273,498	Rp7,633	Rp1,413	Rp282,544

Tabel 15. Jumlah biaya operasional per tahun (dalam harga riil)

Tahun	Biaya operasional per tahun	Restribusi (5%)	Penyusutan	Total Biaya
1997	Rp2,687,821	Rp3,585,740	Rp2,230,304	Rp8,503,865
1998	Rp5,358,976	Rp6,269,112	Rp3,407,485	Rp15,035,572
1999	Rp4,988,895	Rp7,316,836	Rp3,989,750	Rp16,295,482
2000	Rp3,967,063	Rp4,420,465	Rp3,512,825	Rp11,900,352
2001	Rp11,678,649	Rp4,308,514	Rp8,356,307	Rp24,343,470
2002	Rp11,354,003	Rp15,076,847	Rp5,568,378	Rp31,999,228
2003	Rp23,262,140	Rp10,090,621	Rp13,007,077	Rp46,359,837
2004	Rp21,231,078	Rp13,610,722	Rp14,148,257	Rp48,990,057
2005	Rp63,591,980	Rp19,708,893	Rp15,827,003	Rp99,127,877
2006	Rp45,207,067	Rp10,989,917	Rp16,725,559	Rp72,922,543

Dari data di atas maka diperoleh rata-rata biaya penangkapan selama periode 1997-2006 yaitu sebesar Rp37,547,828. Dimana dalam satu bulan nelayan melakukan operasi penangkapan sebanyak 20 hari. Dan lamanya musim penangkapan dalam satu tahun ada 8 bulan.

Biaya operasional ini didapatkan dari data sekunder tahun 1997-2006 yang selanjutnya diubah menjadi harga riil berdasarkan indeks harga, dengan asumsi bahwa biaya penangkapan masing-masing kapal di wilayah Perairan Popoh adalah sama dengan dasar Indeks Harga Konsumen (IHK) tahun 1997-2006. Jadi, perhitungan biaya operasi dan harga didasarkan pada deret waktu / *time series* yang telah dikonversi menjadi tahun 2006. Dengan menggunakan program Microsoft Excel, diperoleh nilai TC dari perkalian antara total biaya penangkapan dengan *effort* standart *purse seine* yang ada di Perairan Popoh. Perhitungan hasil *Total Cost* (TC) dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Total biaya yang dikeluarkan nelayan *purse seine* (c), *Effort* dan TC periode 1997-2006 (dalam harga riil)

Tahun	Biaya operasional (c)	<i>Effort</i>	TC = c * E
1997	Rp8,503,865	16	Rp138,612,998
1998	Rp15,035,572	16	Rp245,079,824
1999	Rp16,295,482	16	Rp265,616,352
2000	Rp11,900,352	16	Rp193,975,744
2001	Rp24,343,470	16	Rp394,364,215
2002	Rp31,999,228	23	Rp735,982,245
2003	Rp46,359,837	28	Rp1,274,895,527
2004	Rp48,990,057	34	Rp1,665,661,938
2005	Rp99,127,877	26	Rp2,537,673,649
2006	Rp72,922,543	27	Rp1,983,493,175

4.11.2 Analisis harga ikan hasil tangkapan

Salah satu aspek ekonomi yang diperlukan dalam kajian bioekonomi adalah faktor harga. Variabel harga ini akan berpengaruh pada jumlah total penerimaan yang diperoleh dalam kegiatan penangkapan.

Untuk harga dari tiap ton ikan teri diperoleh dari nilai penerimaan rata-rata dibagi dengan produksi rata-rata ikan teri. Asumsi harga yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga riil, maka harga nominal diubah menjadi harga riil

berdasarkan Indeks Harga Konsumen (IHK) tahun 1997-2006. Untuk perhitungan harga nominal menjadi harga riil dapat dilihat pada lampiran 4. Harga ini sangat berpengaruh pada total penerimaan pengusaha sumberdaya ikan teri. Sedangkan pendapatan kotor (TR) didapatkan dari perkalian antara harga ikan/ton dengan tingkat produksi dalam satuan ton yang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Nilai TR, p, dan Q dari usaha penangkapan ikan teri periode 1997-2006 (dalam harga riil)

Tahun	Harga (p) (Rp)/Ton	Produksi (Q) (Ton)	TR = p * Q
1997	Rp4,482,175	71.24	Rp319,310,154
1998	Rp7,836,389	22.005	Rp172,439,749
1999	Rp4,573,023	115.67	Rp528,961,534
2000	Rp5,525,581	28.98	Rp160,131,328
2001	Rp5,385,642	57	Rp306,981,622
2002	Rp9,423,029	368.1	Rp3,468,617,041
2003	Rp12,613,276	87.3	Rp1,101,138,977
2004	Rp8,506,701	453.6	Rp3,858,639,689
2005	Rp8,212,039	821.2	Rp6,743,726,226
2006	Rp6,868,698	439.8	Rp3,020,853,325

Selama periode tahun 1997-2006 diperoleh harga rata-rata ikan dalam satuan ton sebesar Rp7,342,655. Harga ikan teri ini sangat berfluktuasi setiap tahunnya, karena selalu mengalami kenaikan dan penurunan walaupun terjadinya kenaikan dan penurunan harga tersebut relatif sedikit. Total pendapatan yang diperoleh nelayan dapat dilihat pada tabel di atas bahwa untuk nilai terendah terdapat pada awal tahun (2000) yaitu sebesar Rp. 160,131,328. Hal ini disebabkan karena pada tahun 2000 nilai produksi (Q) yaitu sebesar 28.98 ton masih sedikit apabila dibandingkan dengan tahun-tahun sesudahnya, selain itu juga dipengaruhi nilai harga yang masih rendah yaitu sebesar Rp. 5,525,581. Selanjutnya penerimaan mengalami kenaikan terus sampai tahun 2002 dengan nilai Rp. 3,468,617,041. Pada tahun 2003 harga ikan teri mencapai Rp. 12,613,276, akan tetapi

jumlah produksi masih sedikit sehingga total pendapatan yang diperoleh nelayan masih rendah. Pada tahun 2005 pendapatan kotor yang diperoleh nelayan mempunyai nilai tertinggi yaitu Rp. 6,743,726,226. Besarnya nilai tersebut karena dipengaruhi oleh besarnya produksi (Q) dan nilai harga (p).

4.11.3 Analisa Usaha Perikanan Teri Japuh (*Dussumieria acuta*)

Analisa usaha ditujukan untuk menentukan tingkat pengusahaan maksimum bagi pelaku perikanan. Perkembangan usaha perikanan tangkap tidak dapat dilepaskan dari kekuatan ekonomi yang mempengaruhinya, antara lain biaya penangkapan dan harga. Keuntungan diperoleh dari selisih antara total penerimaan dengan total biaya. Upaya penangkapan yang meningkat, maka biaya operasional yang dikeluarkan juga bertambah besar sehingga mempengaruhi penerimaan. Dengan adanya hal itu maka upaya penangkapan yang rendah dapat meningkatkan penerimaan karena biaya operasionalnya rendah. Keuntungan diperoleh dari selisih antara total penerimaan dengan total biaya penangkapan. Keuntungan nelayan *purse seine* periode 1997-2006 dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Pendapatan bersih (keuntungan) usaha nelayan *purse seine* periode 1996-2006 di Perairan Popoh

Tahun	$TC = c * E$	$TR = p * Q$	$\Pi = TR - TC$
1997	Rp138,612,998	Rp319,310,154	Rp180,697,156
1998	Rp245,079,824	Rp172,439,749	-Rp72,640,076
1999	Rp265,616,352	Rp528,961,534	Rp263,345,181
2000	Rp193,975,744	Rp160,131,328	-Rp33,844,416
2001	Rp394,364,215	Rp306,981,622	-Rp87,382,593
2002	Rp735,982,245	Rp3,468,617,041	Rp2,732,634,796
2003	Rp1,274,895,527	Rp1,101,138,977	-Rp173,756,549
2004	Rp1,665,661,938	Rp3,858,639,689	Rp2,192,977,752
2005	Rp2,537,673,649	Rp6,743,726,226	Rp4,206,052,577
2006	Rp1,983,493,175	Rp3,020,853,325	Rp1,037,360,149

Berdasarkan data total biaya (TC) dan pendapatan kotor (TR) nelayan *purse seine*, maka didapatkan pendapatan bersih yang merupakan keuntungan usaha perikanan teri. Pada tahun terakhir (2006) nelayan *purse seine* mengalami keuntungan sebesar Rp1,037,360,149. akan tetapi pada tahun-tahun sebelumnya nelayan *purse seine* pernah mengalami kerugian, yaitu pada tahun 1998 sebesar Rp72,640,076, pada tahun 2000 sebesar Rp33,844,416, pada tahun 2001 sebesar Rp87,382,593, dan pada tahun 2003 sebesar Rp173,756,549. Nelayan *purse seine* Popoh mendapatkan keuntungan terbesar pada tahun 2005 sebesar Rp4,206,052,577.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai studi pendekatan bioekonomi ikan teri di Perairan Popoh, maka dapat disimpulkan :

- » Alat tangkap standart untuk perikanan teri di perairan Popoh adalah alat tangkap *purse seine* dengan nilai porsi terbesar yaitu 0.9 dimana untuk 1 unit alat tangkap payang setara dengan 0.1 unit payang.
- » Pendugaan model Schaefer dan Walter Hilborn mendapatkan nilai koefisien a sebesar 3.715 dan nilai b sebesar 0.404 serta nilai r (laju pertumbuhan intrinsik) sebesar 1.58 %, nilai k (daya dukung lingkungan) sebesar 2201.817 ton dan nilai q (kemampuan penangkapan) sebesar 0.016.
- » Perhitungan estimasi hasil maksimum lestari secara biologi, ekonomi dan sosial tidak dapat dilakukan karena asumsi dasar model estimasi yang dikemukakan oleh Schaefer tidak terpenuhi. Schaefer berasumsi bahwa *catch per unit effort* menurun secara linier.
- » Status perikanan Teri Japuh (*Dussumeiria acuta*) dalam kondisi *under fishing*, karena effort masih dapat terus bertambah dimana jika effort ditambah maka suatu saat akan mencapai titik MSY.
- » Dari skenario yang pertama, data *effort* menurun 10 % didapatkan hasil tangkapan menurun seiring penurunan *effort*. Dari simulasi kedua ini dengan meningkatkan *effort* sebesar 10 %, pada tahun 2014 didapatkan titik *catch* optimum sebesar 970.232 ton dengan *effort* sejumlah 58 unit. Sedangkan dari simulasi ini didapatkan hasil bahwa dengan meningkatkan *effort* secara *extream*

sebesar 30 % akan berpengaruh terhadap perubahan CpUE dan *catch* yang drastis, dimana titik MSY cepat dicapai dan pada tahun 2014 stok ikan telah habis.

6.2 Saran

- ∞ Dalam penelitian ini, peneliti mengalami keterbatasan dalam pengambilan data, karena adanya data sekunder yang terkadang tidak sesuai dengan kondisi lapang, maka perlu adanya kajian mengenai kevalidan data terhadap nilai produksi dan jumlah armada yang tercatat dalam daerah tersebut, serta mengevaluasi cara pengumpulan data statistik yang sedang berlaku untuk menetapkan cara dan materi pengumpulan data yang dapat digunakan untuk pengkajian sumberdaya perikanan.
- ∞ Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dapat lebih mempersiapkan proses pengambilan data dengan lebih baik.
- ∞ Untuk penelitian selanjutnya, jika menggunakan pendekatan model-model produksi yang didasaari oleh Schaefer agar menggunakan ikan yang paling dominan tertangkap.
- ∞ Untuk penelitian selanjutnya, disarankan lebih banyak melakukan pendekatan pada nelayan ataupun juragan mengenai bagaimana nelayan jika tidak musim teri? Apakah nelayan mencari ikan ekonomis tinggi seperti tongkol, layur dan lain-lain? Atau nelayan pergi keperairan lain? Atau nelayan menjual hasil tangkapan di TPI yang lain?

3 Peningkatan kesadaran masyarakat nelayan Popoh terhadap pemahaman perikanan tangkap yang bertanggung jawab.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1979. **Buku Pedoman Pengenalan Sumberdaya Laut Jilid I (jenis – jenis ikan ekonomis penting)**. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta
- _____. 1999. **Statistik Perikanan Indonesia**. Departemen Perikanan dan Kelautan. Malang. Jawa Timur
- Atmadja, Suwarso, T. Hariati Dan Mahisworo. 2003. **Pengajian Stok Ikan di WWP Laut Jawa. Proseding Forum Pengkajian Ikan Laut 2003**. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Bungin, B. 2001. **Metodologi Penelitian Sosial**. Airlangga University Press. Surabaya
- Dahuri, R. 2000. **Upaya Pemulihan Menuju Bangsa Indonesia yang Maju, Makmur dan Berkeadilan**. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Dahuri, R. 2003. **Keanekargaman hayati laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Djuanda. 1981. **Dunia Ikan**. C.V. Armico. Bandung
- Gordon, H. S. 1954. **The Economic of a Common Property Resource: the fishery. J. polit.Econ.**
- Gunarso, W. 1985. **Tingkah Laku Ikan: dengan Hubungannya dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Harimurti, R.S. 2002. **Analisis Finansial Usaha Pengelolaan Teri Nasi (*Stelophorus comersonii*) di C.V. Mahera Desa Kradenan Kecamatan Palang Kabupaten Tuban Propinsi Jawa Timur**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Hilborn,R. / C. J. Walters. 1976. **Quantitative Fisheries Stock Assesment : Choise, Dynamics and Uncertainty**. Chapman and Hall.New York and London.
- Indiantoro, N dan Supomo. 1999. **Metode Penelitian Bisnis**. Untuk Akuntansi dan Manajemen Edisi I. Yogyakarta
- Marahudin, F. dan I. R. Smith. 1986. **Ekonomi Perikanan**. PT Gramedia, Jakarta.
- Muhammad S. 2002. **Kajian Ekonomi Rumah Tangga Nelayan di Jawa Timur: Analisa Simulasi Kebijakan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan**.

Desertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. Tidak diterbitkan

Nazir, M. 1999. **Metode Penelitian**. Ghalia Indonesia. Jakarta

Nedelec, C. (Tanpa Tahun). **Definisi dan Klasifikasi Alat Tangkap Ikan. Alih Bahasa: Tim Penerjemah 2000**. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan, Semarang

Nomura, M. And T. Yamazaki. 1977. **Fishing Techniques**. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

Nurhakim, S., S.B. Atmadja, D. Nugraho dan Munadiyanto. 2000. **Identifikasi dan Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil (*Decapterus spp* dan *Restrellige spp*) di Perairan Laut Cina Selatan**. Balai Penelitian Perikanan Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta

Pet, J.S. and Damanhuri, 1990. **The Fishery of Selat Madura, East Java Indonesia, It's Management and The Fishery Statistics**. Working paper no. 19. Nuffic. Unibraw/Luw/Fish. Malang

Purwanto. 1988. **Bio-Ekonomi Perubahan Teknologi Penangkapan Ikan dan Bio-ekonomi Penangkapan Ikan : Model Statistk**. Jurnal dalam majalah Oseana Volume XV, No. 3 : 115-126.

Purwanto. 2002. **Bioekonomi Penangkapan Ikan Model Statik**. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. (Tidak Diterbitkan).

Rasdani, M. 2002. **Daerah Penangkapan Ikan dan Jumlah yang Boleh di Tangkap**. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang

Romimohtarto, K dan S. Juwono. 1999. **Biologi Laut**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi LIPI. Jakarta

Saanin, H. 1984. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan**. Vol. 1 dan 2. Bina cipta. Bandung

Setyohadi, D. 1995. **Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Beberapa Jeis Ikan Demersal di Perairan Jawa Timur**. Buletin Ilmiah Perikanan. Vol 6 Desember

Setyohadi, J. Widodo, D. Nugroho, D.G.R. Wiadnya dan A.M. Hariati. 2001. **Identifikasi, Biologi, Komposisi dan Daerah Penyebaran Ikan Teri (*Stelophorus spp.*) Di Perairan Selat Madura**. Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Volume 13. No. 1. Juni 2001. Lembaga Penelitian Universitas Brawijaya. Malang

- Soelistyowati dan D.G.R. Wiadnya 1989. **Dinamika Populasi Ikan dan Fish Stock Assessment**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Sparre, Per, E. Ursia dan S. C. Venema. 1989. **Introduksi pengkajian stok ikan tropis bagian 1-petunjuk. Tim Penerjemah 1996**. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang
- Sparre, P and S. C. Venema. 1997. **Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Bagian I – Petunjuk**. Diterjemahkan oleh Trim Penerjemah BPPI Semarang. FAO Fisheries. Roma
- Subani, W dan H.R Barus. 1989. **Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut Di Indonesia. Balai Penelitian Perikanan Laut**. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta
- Suparmoko. 1989. **Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Suatu Pendekatan Teoritis)**. Pusat Antar Universitas-Studi Ekonomi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suwarso dan T. Hariati, 1992. **Pendugaan Daerah Penyebaran Jenis-Jenis Ikan Pelagis Kecil Di Laut Jawa**. Jurnal Penelitian Perikanan Laut ISSN no. 65 Balai Penelitian Perikanan Laut. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta
- Wiadnya, D. G. R. 1992. **Analysis of The Catch and Effort Data on Marine Capture Fisheries in East Java, Indonesia. Mayor Thesis. Departement of Fish Culture and Fisheries**. Wageningen Agricultural University. The Netherlands.
- Wiadnya, D. G. R, Lidwina S., dan T. D. Lelono. 1993. **Manajemen Sumber Daya Hayati Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Lampiran 1.

SUMMARY OUTPUT SCHAEFER

<i>Regression Statistics</i>							
Multiple R	0.224078347						
R Square	0.050211106						
Adjusted R Square	-0.187236118						
Standard Error	11.5359482						
Observations	6						

<i>ANOVA</i>							
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>		
Regression	1	28.14098426	28.14098426	0.211462172	0.66950809		
Residual	4	532.3124039	133.078101				
Total	5	560.4533881					

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	3.715287136	23.00054579	0.16153039	0.879506269	-60.14446564	67.57503991	-60.14446564	67.57503991
X Variable 1	0.404666245	0.879995873	0.459850162	0.66950809	-2.038593988	2.847926478	-2.038593988	2.847926478

Estimasi Potensi Model Schaefer

Tahun	Catch	Effort STD purse seine	U_t
2003	87.3	27.5	3.174545
2001	58.979	16.2	3.640679
2004	453.6	34	13.34118
2002	368.1	23	16.00435
2006	439.8	27.2	16.16912
2005	821.2	25.6	32.07813

Model Schaefer

a	3.715287136
b	0.404666245

Lampiran 2.

SUMMARY OUTPUT WALTER HILBORN II

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.679957782
R Square	0.462342585
Adjusted R Square	-0.57531483
Standard Error	9.762615882
Observations	5

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	163.9157394	54.63857981	0.573280274	0.721698608
Residual	2	190.6173377	95.30866887		
Total	5	354.5330771			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X Variable 1	1.577669786	3.526036826	0.447434291	0.698353399	-13.59364219	16.74898176	-13.59364219	16.74898176
X Variable 2	-0.046375343	0.152934172	-0.303237283	0.790344311	-0.704397975	0.611647289	-0.704397975	0.611647289
X Variable 3	-0.015450685	0.082975296	-0.186208255	0.869457608	-0.372464568	0.341563198	-0.372464568	0.341563198

Estimasi Potensi Model Walter-Hilborn II

Tahun	Catch	Effort STD purse seine	U_t	U_t^2	$U_t * E_t$	$U_{t+1} - U_t$
2003	87.3	27.5	3.174545	10.078	87.3	0.466134
2001	58.979	16.2	3.640679	13.255	58.979	9.700497
2004	453.6	34	13.34118	177.99	453.6	2.663171
2002	368.1	23	16.00435	256.14	368.1	0.16477
2006	439.8	27.2	16.16912	261.44	439.8	15.90901
2005	821.2	25.6	32.07813	1029	821.2	

Model Walter-Hilborn II

r	1.57767
q	0.015451
k	2201.817

Tahun	Solar (Rp)	Solar (Riil)	Olie (Rp)	Olie (Riil)	Biaya Transport (nominal)	Biaya Transport (riil)	Harga riil biaya operasional
1997	Rp34,200	Rp15,760	Rp720	Rp332	Rp1,534	Rp707	Rp16,799
1998	Rp54,000	Rp32,191	Rp1,000	Rp596	Rp1,186	Rp707	Rp33,494
1999	Rp49,500	Rp29,178	Rp1,000	Rp589	Rp2,398	Rp1,413	Rp31,181
2000	Rp54,000	Rp23,607	Rp1,100	Rp481	Rp1,617	Rp707	Rp24,794
2001	Rp81,000	Rp70,773	Rp1,730	Rp1,512	Rp809	Rp707	Rp72,992
2002	Rp139,500	Rp68,075	Rp3,020	Rp1,474	Rp2,896	Rp1,413	Rp70,963
2003	Rp148,500	Rp141,536	Rp3,300	Rp3,145	Rp741	Rp707	Rp145,388
2004	Rp148,500	Rp128,427	Rp3,300	Rp2,854	Rp1,634	Rp1,413	Rp132,694
2005	Rp480,600	Rp386,988	Rp10,360	Rp8,342	Rp2,633	Rp2,120	Rp397,450
2006	Rp387,000	Rp273,498	Rp10,800	Rp7,633	Rp2,000	Rp1,413	Rp282,544

Lampiran 5. Simulasi effort menurun 10 %

Effort menurun 10%

Tahun	Catch	Effort	cpue	Pt	dp/dt	Csim
2000				880.7268	833.6977	217.7253
2001	58.979	16	3.640679	1496.699	756.1904	374.6254
2002	368.1	23	16.00435	1878.264	435.4487	667.4707
2003	87.3	28	3.174545	1646.242	655.347	699.4781
2004	453.6	34	13.34118	1602.111	688.4398	841.6262
2005	821.2	26	32.07813	1448.925	781.6523	573.104
2006	439.8	27	16.16912	1657.473	646.4797	696.5673
2007	607.9658	24	24.8352	1607.385	684.6315	607.9658
2008	573.267	22	26.01974	1684.051	624.7751	573.267
2009	531.7207	20	26.81558	1735.559	579.8298	531.7207
2010	491.8138	18	27.5589	1783.668	534.4165	491.8138
2011	453.2047	16	28.21714	1826.271	491.432	453.2047
2012	416.422	14	28.80777	1864.498	450.648	416.422
2013	381.6595	13	29.33659	1898.724	412.3561	381.6595
2014	349.0468	12	29.81087	1929.421	376.5849	349.0468
2015	318.6258	11	30.23636	1956.959	343.3453	318.6258
2016	290.3855	9	30.61829	1981.678	312.5823	290.3855

Lampiran 6. Simulasi effort meningkat 10 %

Effort meningkat 10%

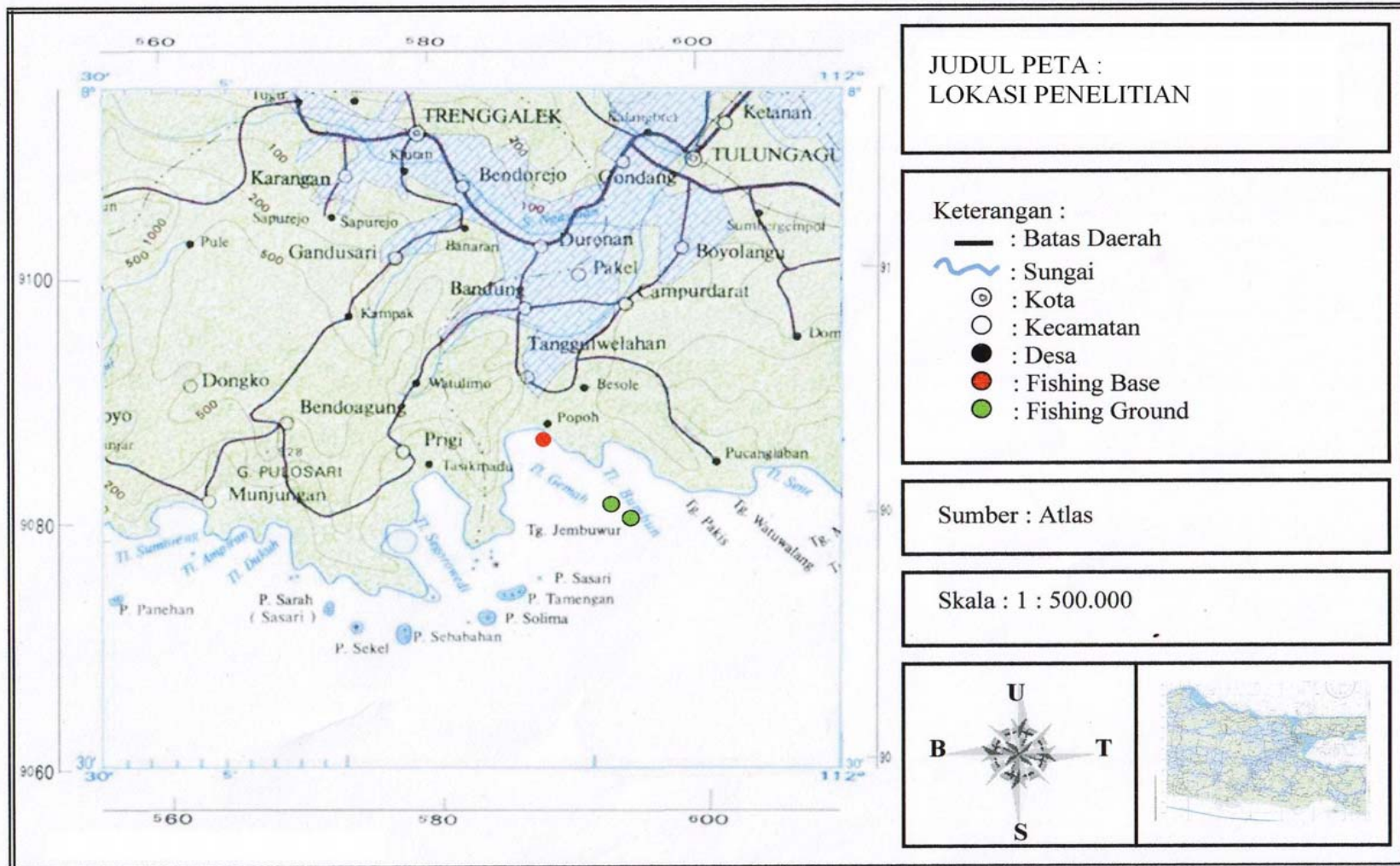
Tahun	Catch	Effort	cpue	Pt (fish)	dp/dt	Csim
2000				880.7268	833.6977	217.7253
2001	58.979	16	3.640679	1496.699	756.1904	374.6254
2002	368.1	23	16.00435	1878.264	435.4487	667.4707
2003	87.3	28	3.174545	1646.242	655.347	699.4781
2004	453.6	34	13.34118	1602.111	688.4398	841.6262
2005	821.2	26	32.07813	1448.925	781.6523	573.104
2006	439.8	27	16.16912	1657.473	646.4797	696.5673
2007	743.0693	30	24.8352	1607.385	684.6315	743.0693
2008	787.6599	33	23.9323	1548.948	724.5995	787.6599
2009	831.1521	36	22.95797	1485.887	762.2391	831.1521
2010	871.8651	40	21.89322	1416.974	796.8555	871.8651
2011	908.2828	44	20.73427	1341.964	826.7989	908.2828
2012	938.4452	48	19.47529	1260.481	850.1899	938.4452
2013	960.0117	53	18.11168	1172.225	864.7907	960.0117
2014	970.232	58	16.64045	1077.004	868.0256	970.232
2015	965.974	64	15.0613	974.798	857.0395	965.974
2016	943.8281	71	13.37818	865.8635	828.8495	943.8281

Lampiran 7. Simulasi effort meningkat 30 %

Effort menurun 10%

Tahun	Catch	Effort	cpue	Pt	dp/dt	Csim
2000				880.7268	833.6977	217.7253
2001	58.979	16	3.640679	1496.699	756.1904	374.6254
2002	368.1	23	16.00435	1878.264	435.4487	667.4707
2003	87.3	28	3.174545	1646.242	655.347	699.4781
2004	453.6	34	13.34118	1602.111	688.4398	841.6262
2005	821.2	26	32.07813	1448.925	781.6523	573.104
2006	439.8	27	16.16912	1657.473	646.4797	696.5673
2007	607.9658	24	24.8352	1607.385	684.6315	607.9658
2008	573.267	22	26.01974	1684.051	624.7751	573.267
2009	531.7207	20	26.81558	1735.559	579.8298	531.7207
2010	491.8138	18	27.5589	1783.668	534.4165	491.8138
2011	453.2047	16	28.21714	1826.271	491.432	453.2047
2012	416.422	14	28.80777	1864.498	450.648	416.422
2013	381.6595	13	29.33659	1898.724	412.3561	381.6595
2014	349.0468	12	29.81087	1929.421	376.5849	349.0468
2015	318.6258	11	30.23636	1956.959	343.3453	318.6258
2016	290.3855	9	30.61829	1981.678	312.5823	290.3855

Lampiran 8. Peta Lokasi Penelitian Perairan Popoh



Lampiran 3. Indeks Harga Konsumen di beberapa kota di Indonesia

Tahun	Indeks Harga Konsumen (IHK)		
	Bahan Makanan (<i>Food Stuffs</i>)	Makanan Jadi, Minuman, Rokok dan Tembakau	Perumahan, Air, Listrik, Bahan Bakar dan Gas
1997	223.57	181.44	217
1998	196.1	203.25	167.75
1999	216.94	210.57	169.65
2000	229.25	233.9	228.75
2001	205.57	258.54	114.45
2002	105.56	104.1	204.92
2003	104.44	110.35	104.92
2004	111.1	115.7	115.63
2005	126.55	131.56	124.19
2006	142.92	142.07	141.5

Perhitungan harga riil digunakan persamaan :

$$P_{rt} = \left(\frac{P_{nt}}{IHK_t} \right) \times 100$$

Dimana :

P_{rt} = Harga Riil

P_{nt} = Harga nominal pada periode t

Lampiran 4. Perubahan Harga Nominal Menjadi Harga Riil

Tahun	Harga (ton) nominal	Harga (ton) riil
1997	Rp10,020,799	Rp4,482,175
1998	Rp15,367,160	Rp7,836,389
1999	Rp9,920,715	Rp4,573,023
2000	Rp12,667,394	Rp5,525,581
2001	Rp11,071,265	Rp5,385,642
2002	Rp9,946,950	Rp9,423,029
2003	Rp13,173,305	Rp12,613,276
2004	Rp9,450,945	Rp8,506,701
2005	Rp10,392,335	Rp8,212,039
2006	Rp9,816,743	Rp6,868,698

Tahun	Penyusutan (nominal)	Penyusutan (Riil)
1997	Rp4,839,760	Rp2,230,304
1998	Rp5,716,056	Rp3,407,485
1999	Rp6,768,611	Rp3,989,750
2000	Rp8,035,586	Rp3,512,825
2001	Rp9,563,794	Rp8,356,307
2002	Rp11,410,721	Rp5,568,378
2003	Rp13,647,025	Rp13,007,077
2004	Rp16,359,630	Rp14,148,257
2005	Rp19,655,556	Rp15,827,003
2006	Rp23,666,667	Rp16,725,559