

**POTENSI LESTARI SUMBERDAYA PERIKANAN *YELLOWFIN TUNA*
(*Thunnus albacares*) YANG DIDARATKAN DI PPS NIZAM
ZACHMAN, PPS CILACAP, DAN PELABUHAN BENOA**

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh :
KIKI SAKINAH
NIM. 125080201111043



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2016**

**POTENSI LESTARI SUMBERDAYA PERIKANAN *YELLOWFIN TUNA*
(*Thunnus albacares*) YANG DIDARATKAN DI PPS NIZAM
ZACHMAN, PPS CILACAP, DAN PELABUHAN BENOA**

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

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Perikanan Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :
KIKI SAKINAH
NIM. 125080201111043



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

POTENSI LESTARI SUMBERDAYA PERIKANAN *YELLOWFIN TUNA*
(*Thunnus albacares*) YANG DIDARATKAN DI PPS NIZAM ZACHMAN,
PPS CILACAP, DAN PELABUHAN BENOA

Oleh :

KIKI SAKINAH

NIM. 125080201111043

Telah dipertahankan di depan penguji

Pada tanggal 22 April 2016

dan telah dinyatakan memenuhi syarat

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal : 10 JUN 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi., M.Sc

NIP. 19820620 200501 2 001

Tanggal : 10 JUN 2016

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Tri Dioko Lelono, S.Pi., M.Si

NIP. 19610909 1986020 1 001

Tanggal : 10 JUN 2016

Dosen Pembimbing II

Feni Iranawati, S.Pi., M.Si., Ph.D.

NIP. 19740812 200312 2 001

Tanggal : 10 JUN 2016

Mengetahui

Ketua Jurusan



Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP.

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal: 10 JUN 2016



ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kiki Sakinah

NIM : 125080201111043

Judul Skripsi : Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* yang Didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini penulis tulis berdasarkan hasil pemikiran dan pengalaman yang penulis lakukan serta bebas dari peniruan terhadap karya orang lain. Tulisan dan kutipan pendapat dari orang lain penulis tulis berdasarkan pada ketentuan penulisan ilmiah yang berlaku serta telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

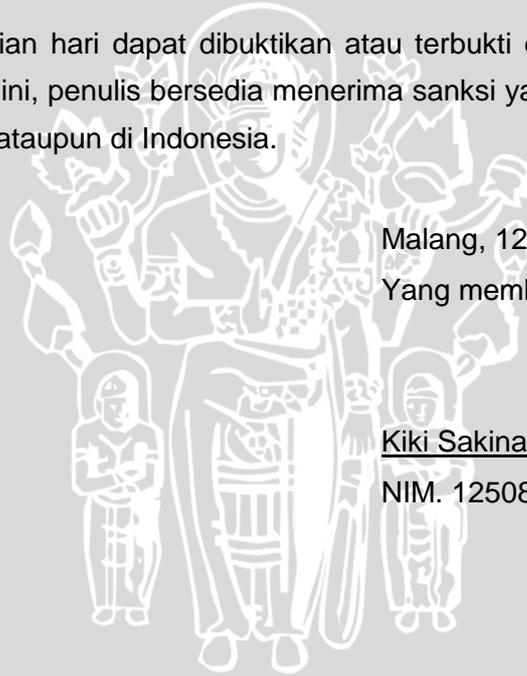
Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan atau terbukti ditemukan adanya plagiasi dalam Skripsi ini, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku baik di Universitas Brawijaya ataupun di Indonesia.

Malang, 12 Mei 2016

Yang membuat pernyataan,

Kiki Sakinah

NIM. 125080201111043



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'aalamiin, dalam terselesaikannya laporan ini, tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karenanya pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis bisa menuntut ilmu di Universitas tercinta ini dengan lancar, serta diberikan-Nya kemudahan dalam terselesaikannya laporan Skripsi ini.
2. Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi (DIKTI) serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Brawijaya (LPPM-UB) yang telah memberikan bantuan biaya penelitian bagi penulis.
3. Ibu Ledhyane Ika Harlyan S.Pi., M.Sc dan Ibu Feni Iranawati S.Pi., M.Si., Ph.D yang selalu menginspirasi penulis untuk menjadi pribadi yang lebih baik dan lebih optimis, serta atas kesabarannya dalam membimbing penulis menyelesaikan laporan Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku Dosen Penguji I dan Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Penguji II Skripsi penulis yang memberikan bimbingan serta pembenahan dalam penyempurnaan Skripsi ini.
5. Orang tua tercinta, Ibu (Khadijah), Ayah (Dunyati), yang selalu memberikan dukungan baik moriil maupun materi, serta do"a dan kasih sayangnya pada penulis.
6. Untuk kakak-kakakku (Zainal Abidin, Aep Saepudin, Mamah Fatimah), adik tercinta (Ainul Yaqien) dan seluruh kerabat atas dorongan yang kuat, memberi semangat, serta doa yang tiada hentinya untuk kebaikan penulis.
7. Keluarga besar komisariat tercinta "Himpunan Mahasiswa Islam" yang selalu memberikan tempat terbaiknya untuk berproses, mengajarkan kebersamaan, mengajarkan keteladanan dan ilmu yang tidak penulis

dapatkan di bangku kuliah, serta telah memberikan rumah kedua di Kota rantau ini. “Yakini dengan Hati, Sampaikan dengan Lisan, Yakin Usaha Sampai!”

8. Segenap keluarga besar Eksekutif Mahasiswa (Bilkhusus Kementerian PSDM), keluarga besar IAAS (*International Association of Students in Agricultural and Related Science*), dan keluarga besar LKP2 (Lembaga Kajian Pengembangan Profesi) Universitas Brawijaya yang terus setia menemani penulis dalam berproses, belajar *teamwork*, belajar manajemen waktu, dan memberikan banyak hal yang tidak penulis dapatkan di bangku kuliah.
9. Teman-teman PSP 2012 serta Tim Penelitian Tuna Selatan Jawa (Ajip, Didik, Pran, Fauzan dan Taufiq) yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penelitian.
10. Keluarga besar tim asisten *Ichtiology* dan Ekologi Perairan yang telah menjadi partner dalam berbagi ilmu.
11. Sahabat sekaligus saudara tercinta Wida, Eno (Selin), Diba, serta rekan bisnis uka-uka (Shodiq, Eli, Rina, Imam, Tafana, Kokom, Novel), dan kawan seperjuangan yang paling loyal (Maya, Lia, Nia, Eli, Rina) yang selalu menjadi pengganggu, penghibur, penasihat, dan selalu ada untuk penulis di setiap kondisi.
12. Teruntuk masa depan saya –siapapun anda– , terimakasih telah menjadi motivasi bagi saya untuk menjadi lebih baik lagi.

Malang, 12 Mei 2016

Penulis

RINGKASAN

KIKI SAKINAH. Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa (Dibawah Bimbingan **Ledhyane Ika Harlyan dan Feni Iranawati**).

Ikan *yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) merupakan ikan pelagis besar dengan area migrasi yang cukup luas dan perairan Selatan Jawa merupakan salah satu jalur migrasi yang dilalui oleh ikan *yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*). Terdapat tiga daerah pendaratan *yellowfin tuna* di sekitar Selatan Jawa yaitu PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga potensi tangkapan lestari ikan *yellowfin tuna*, mengetahui Jumlah tangkapan yang diperbolehkan dan *effort* yang diperbolehkan, dan untuk mengetahui status dan tingkat pemanfaatan ikan *Yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa. Dalam penelitian ini diambil tiga tempat pendaratan ikan *Yellowfin tuna* yang cukup besar diantaranya PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa Bali. Sampai saat ini belum diketahui pasti potensi sumberdaya perikanan *Yellowfin tuna* yang ada di Selatan Jawa, serta upaya penangkapan yang terus meningkat, maka analisis potensi lestari ikan *Yellowfin tuna* perlu dilakukan.

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data hasil tangkapan dan trip penangkapan dari tahun 2009-2013 di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa. Metode penelitian yang digunakan untuk menganalisis data adalah dengan metode surplus produksi (model Schaefer dan model Fox), kemudian membandingkan kedua model tersebut mana yang paling tepat untuk diterapkan dalam pengelolaan perikanan *Yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa.

Berdasarkan hasil analisa, ikan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap di peroleh hasil tangkapan lestari (Y_{MSY}) sebesar 316,065 kg, *effort optimum* (f_{opt}) sebesar 34 trip per tahun, jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebesar 252,852 kg, dan *effort* yang diperbolehkan sebesar 15 trip. *Yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa Bali memenuhi nilai Y_{MSY} sebesar 4,939,459 kg, *effort optimum* (f_{opt}) sebesar 1,215 trip per tahun, jumlah tangkapan yang diperbolehkan sebesar 3,951,567 kg dan *effort* yang diperbolehkan sebesar 671 trip per tahun. Sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman tidak dapat dilakukan pendugaan potensi lestari, karena kondisi yang ada masih memungkinkan untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan dengan menambah jumlah *effort*. Rata-rata status pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* PPS Cilacap adalah 100% (*fully exploited*), sedangkan status pemanfaatan sumberdaya perikanan tuna sirip yang didaratkan di Pelabuhan Benoa adalah 142% (*over exploited*).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* yang Didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa**”. Tujuan dibuatnya Laporan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Laporan Skripsi ini menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi potensi lestari hasil tangkapan (Y_{MSY}), *effort optimum* (f_{opt}), Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB), *effort* yang diperbolehkan (f_{JTB}), serta status pemanfaatan sumberdaya perikanan *Yellowfin tuna* yang ada di Selatan Jawa, khususnya yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa Bali. Diharapkan Laporan Skripsi ini dapat memberikan informasi status perikanan *Yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa kepada kita semua.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, 12 Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	5
2.1.1. Klasifikasi Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	5
2.1.2. Sumberdaya Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	6
2.1.3. Habitat dan Penyebaran Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	7
2.2 Alat Tangkap Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	8
2.2.1. Rawai Tuna (<i>Longline</i>)	8
2.2.2. Pukat Tarik (<i>Purse Seine</i>)	10
2.2.3. Pancing Ulur (<i>Handline</i>)	12
2.2.4. Bouke ami	12
2.3 Pengkajian Stok	13
2.4 Kelimpahan Stok Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	15
2.5 Model Surplus Produksi	16
2.5.1. Model Schaefer (1954)	17
2.5.2. Model Fox (1970)	18
2.6 Standarisasi Alat Tangkap	19
2.7 Keragaman Genetik Ikan Tuna	20



3. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	22
3.2 Materi dan Bahan Penelitian.....	22
3.3 Metode Pengumpulan Data	23
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.5 Analisis Data	
3.5.1. Standarisasi Alat Tangkap	24
3.5.2. Analisa Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan (CPUE)	27
3.5.3. Pendugaan Potensi Lestari	27
3.5.3.1. Model Schaefer (1954)	28
3.5.3.2. Model Fox (1970)	30
3.6 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan <i>Yellowfin tuna</i>	31
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Perkembangan Upaya Penangkapan (<i>Fishing effort</i>) Ikan <i>Yellowfin Tuna</i> di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa ...	34
4.2. Analisis Potensi Lestari Hasil Tangkapan Ikan <i>Yellowfin tuna</i> di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa.....	38
4.3. Hubungan Antara <i>Effort</i> dan Hasil Tangkapan Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	40
4.4. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya <i>Yellowfin tuna</i> di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa.....	42
5. PENUTUP	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Hasil Tangkapan Lestari Sumberdaya Ikan Tuna Sirip Kuning dengan Model Schaefer dan Fox.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan <i>Yellowfin tuna</i>	6
2. Alat Tangkap Tuna Longline.....	10
3. Jenis Mata Pancing	11
4. Alat Tangkap <i>Purse Seine</i>	13
5. Alat Tangkap Bouke Ami	14
6. Distribusi Stok	15
7. Peta Lokasi Pengambilan Data Penelitian.....	22
8. Rencana dan Prosedur Penelitian.....	24
9. Grafik CPUE Persamaan (6)	28
10. Grafik CPUE Persamaan (7)	29
11. Perkembangan <i>Fishing Effort</i> di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa	33
12. Hubungan Antara CPUE dan <i>Fishing Effort</i> Ikan <i>Yellowfin tuna</i> di PPS Nizam Zachman	36
13. Hubungan Antara CPUE dan <i>Fishing Effort</i> Ikan <i>Yellowfin tuna</i> di PPS Cilacap	36
14. Hubungan Antara CPUE dan <i>Fishing Effort</i> Ikan <i>Yellowfin tuna</i> di Pelabuhan Benoa.....	37
15. Grafik Hubungan Antara <i>Effort</i> dan <i>Catch</i> Ikan <i>Yellowfin tuna</i> di PPS Cilacap (Model Fox)	41
16. Grafik Hubungan Antara <i>Effort</i> dan <i>Catch</i> Ikan <i>Yellowfin tuna</i> di Pelabuhan Benoa (Model Schaefer)	42



17. Tingkat Pemanfaatan Ikan *Yellowfin tuna* di PPS Cilacap dan Pelabuhan Bena.....43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data statistik perikanan <i>yellowfin tuna</i> PPS Nizam Zachman, PPS Cilcap, dan Pelabuhan Benoa Tahun 2009-2013.....	51
2. Standarisasi <i>effort</i> PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa	53
3. Analisa hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) setelah dilakukan standarisasi tahun 2009-2013.....	56
4. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya <i>yellowfin tuna</i> di PPS Nizam Zachman berdasarkan model Schaefer (1954).....	58
5. Analisis regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya <i>yellowfin tuna</i> di PPS Nizam Zachman berdasarkan model Fox (1970)	60
6. Analisis regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya <i>yellowfin tuna</i> di PPS Cilacap berdasarkan model Schaefer (1954).....	62
7. Analisis regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya <i>yellowfin tuna</i> di PPS Cilacap berdasarkan model Model Fox (1970)	64
8. Analisis regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya <i>yellowfin tuna</i> di Pelabuhan Benoa berdasarkan model Schaefer (1954)	66
9. Analisis regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya <i>yellowfin tuna</i> di Pelabuhan Benoa berdasarkan Model Fox (1970).....	68
10. Analisa tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan <i>Yellowfin tuna</i> yang didaratkan di PPS Cilacap	70
11. Analisa tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan <i>yellowfin tuna</i> yang didaratkan di Pelabuhan Benoa	71

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Dahuri (2002) dan Sibagariang *et al.* (2011) menyebutkan bahwa potensi perikanan Samudera Hindia cukup tinggi sebesar 6.409 juta ton/tahun dengan potensi yang dimanfaatkannya sebesar 5.127 ton/tahun. Adapun potensi ikan pelagis besar Samudera Hindia sebesar 386,260 ton/tahun dengan tingkat pemanfaatannya sebesar 48,74%, yakni produksi ikan pelagis besar ini baru dieksploitasi sebesar 188,280 ton/tahun, namun potensi yang ada tersebut tidak tersebar merata di perairan Selatan Jawa. Tingkat pemanfaatan berbeda-beda di setiap wilayah tergantung dari jenis dan jumlah alat tangkap yang dimiliki, serta jumlah nelayan.

Ikan *Yellowfin tuna* sendiri merupakan salah satu ikan pelagis besar yang memiliki karakteristik oseanik, dimana ikan ini akan selalu bermigrasi dari suatu perairan ke perairan lain sesuai dengan kondisi biologis dan oseanografis yang sesuai dengan habitatnya. Ikan ini termasuk ikan perenang cepat dan pola hidupnya yang bergerombol, terutama pada waktu mencari makan dan membentuk *schooling*. Menurut Andamari *et al.* (2012), ikan ini merupakan salah satu komoditas ekspor penting bagi Indonesia karena memiliki nilai ekonomis tinggi, ikan *Yellowfin tuna* juga termasuk jenis ikan yang cukup populer hingga saat ini. Karakteristik ikan *Yellowfin tuna* yang selalu bermigrasi antar perairan Samudera menyebabkan ikan ini tidak tersebar merata, termasuk di Samudera Hindia.

Sifat migrasi dan penyebaran ikan *Yellowfin tuna* yang tinggi memungkinkan ikan ini untuk bertemu dengan kelompok lainnya di berbagai perairan, sehingga memberikan peluang terjadinya perbedaan nilai keragaman genetik di perairan

tersebut. Ikan ini juga memiliki tipe halotipe yang beragam dan nilai keragaman genetik yang tinggi jika dibandingkan dengan ikan laut lainnya, hal ini memberikan peluang ikan *Yellowfin tuna* bisa beradaptasi terhadap perubahan lingkungan (Akbar 2014).

Perairan Selatan Jawa adalah salah satu jalur migrasi yang dilalui oleh ikan *Yellowfin tuna*. Menurut Miazwir (2012), penyebaran ikan *Yellowfin tuna* di Samudera Hindia terbesar adalah di perairan Barat Sumatera, sedangkan perairan Selatan Jawa merupakan daerah penyebaran ikan *Yellowfin tuna* yang terendah di Samudera Hindia. Di perairan Selatan Jawa terdapat tiga lokasi yang banyak mendaratkan ikan *Yellowfin tuna*, diantaranya PPS Nizam Zachman Jakarta, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa Bali. Melihat kondisi geografis dan variabilitas lingkungan yang berbeda dari ketiga wilayah tersebut (Fauzan, 2016), terdapat kemungkinan perbedaan unit manajemen. Namun di sisi lain dimungkinkan juga pengelolaan disekitar daerah tersebut dikelola bersama, karena mengingat jarak migrasi ketiga lokasi tersebut berdekatan.

Kesalahan penentuan unit manajemen yang dilakukan dapat menurunkan produksi hasil tangkapan, seperti yang disampaikan oleh Iranawati *et al.* (2015), yang menyatakan bahwa ketidaktepatan dalam penentuan unit manajemen (stok) dapat menyebabkan penurunan produksi perikanan. Hal ini terjadi karena adanya anggapan bahwa sebaran distribusi yang sama merupakan satu unit manajemen yang kemudian pengelolaannya dilakukan secara bersama. Ikan dengan sebaran distribusi yang sama di perairan kemungkinan merupakan gabungan dari beberapa unit manajemen dimana dalam pengelolaannya harus dilakukan secara terpisah, sehingga untuk menentukan efektivitas pengelolaan perikanan penentuan unit manajemen (stok) harus dilakukan.



Wu *et al.* (2010) menyatakan bahwa bagi ikan perenang cepat seperti ikan tuna, penentuan unit manajemen yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan teknik molekular misalnya analisis DNA. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Iranawati (2014) yang menyebutkan bahwa salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk menentukan unit manajemen suatu populasi ikan di perairan adalah secara genetika atau pendekatan *filogeni*. Pada umumnya untuk mengetahui unit manajemen stok, pendekatan yang dilakukan adalah secara morfologi, yakni berdasarkan ciri fisik ikan, namun, identifikasi dan analisis secara fillogeni jauh lebih akurat sehingga mematahkan kelemahan metode sebelumnya dengan pendekatan morfologi, mengingat pendekatan morfologi memiliki kelemahan yaitu tidak mampu menjamin dua atau lebih individu yang sama akan dapat melakukan reproduksi.

Berdasarkan penelitian mengenai analisis DNA yang dilakukan oleh Nazifah (2016), menegaskan bahwa ikan *Yellowfin tuna* yang berada di PPS Nizam Zachman Jakarta adalah satu stok dan merupakan satu unit manajemen dengan ikan *Yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa, sehingga untuk pengelolaan bisa dilakukan secara bersama (digabung). Berbeda dengan ikan *Yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap, sehingga untuk pengelolaannya terpisah. Hal ini didasarkan atas kedekatan kekerabatan yang dilihat dari nilai genetik ikan *Yellowfin tuna* di wilayah tersebut. Melihat kondisi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai "Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan *Yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa".



1.2. Rumusan Masalah

Perairan Selatan Jawa merupakan salah satu jalur migrasi *Yellowfin tuna*, dimana di perairan Selatan Jawa, kelimpahan stok dan penyebaran ikan *Yellowfin tuna* tercatat yang paling rendah di Samudera Hindia. Di perairan Selatan Jawa sendiri terdapat tiga besar tempat pendaratan ikan *Yellowfin tuna* yaitu di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa Bali. Dari ketiga pelabuhan tersebut, ikan *Yellowfin tuna* yang didaratkan dinyatakan berbeda stok, sehingga pengelolaannya tidaklah sama dari masing-masing stoknya. Sampai saat ini belum diketahui pasti potensi perikanan *Yellowfin tuna* yang ada, sementara usaha penangkapan terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu perlu adanya kajian stok sumberdaya ikan *Yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) agar tidak terjadi eksploitasi berlebih sehingga mampu mempertahankan keberlanjutan sumberdaya yang ada.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menduga potensi tangkapan lestari ikan *Yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa.
2. Untuk mengetahui jumlah tangkapan yang diperbolehkan dan *effort* yang diperbolehkan untuk sumberdaya *yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa.
3. Untuk mengetahui tingkat pemanfaatan ikan *Yellowfin tuna* yang didaratkan di di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa

Sebagai bahan untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan manajemen pengelolaan perikanan di suatu daerah.

2. Bagi Pemerintah

Sebagai bahan pertimbangan untuk menciptakan kebijakan perikanan tangkap berkelanjutan sesuai dengan kondisi saat ini.

3. Bagi Masyarakat umum

Diperolehnya hasil potensi lestari dan status pemanfaatan ikan *Yellowfin tuna* di periaran Selatan Jawa, sehingga mampu memberikan gambaran umum kepada masyarakat untuk memanfaatkan sumberdaya perikanan secara bijak.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan *Yellowfin tuna*

2.1.1. Klasifikasi Ikan *Yellowfin tuna*

Menurut *ITIS Catalogue* (2013), klasifikasi ikan tuna adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Actinopterygii

Order : Perciformes

Family : Scombridae

Genus : *Thunnus*

Species : *Thunnus albacares*



Gambar 1. Ikan *Yellowfin tuna*

(Sumber: *ITIS Catalogue*, 2013)

Menurut Romadona (2013), Ikan tuna termasuk dalam keluarga Scombridae, memiliki ciri fisik diantaranya; tubuh berbentuk seperti cerutu atau berbentuk torpedo, mempunyai dua sirip punggung, sirip depan yang biasanya pendek dan terpisah dari sirip belakang, dan mempunyai jari-jari sirip tambahan (*finlet*) di belakang. Panjang ikan *Yellowfin tuna* pada umumnya memiliki berukuran 40

sampai dengan 170 cm, namun dapat mencapai panjang 205 cm. Ciri khusus ikan *Yellowfin tuna* yang tidak ditemukan pada jenis tuna lainnya adalah pada tubuh ikan tersebut terdapat garis putus-putus vertikal (Miazwir, 2012).

Dalam kajian *Wild Fisheries Research Program (2008)*, ikan *Yellowfin tuna* atau *yellowfin Tuna* merupakan ikan yang paling cepat tumbuh. Dalam rentang 1 tahun, ikan betina bisa tumbuh mencapai berat 5 kg dan kondisi *maturity* (dewasa atau matang gonad) setelah mencapai 2 tahun dengan berat sekitar 25 kg. Ukuran Maximum *forked length* pada *yellowfin tuna* adalah 200 cm dengan berat 175 kg, namun di pesisir timur Australia, umumnya memiliki panjang total 50-190 cm dan beratnya 4-100 Kg.

2.1.2. Sumberdaya Ikan *Yellowfin tuna*

Menurut Undang-Undang No. 31 tahun 2004, yang dimaksud ikan adalah seluruh jenis biota yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya berada di perairan. Adapun yang dimaksud dengan sumberdaya ikan Menurut Undang-Undang No. 31 tahun 2004, yaitu:

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

Sumberdaya ikan merupakan kelimpahan stok ikan yang berada disuatu perairan. Dalam hal ini, *Yellowfin tuna* merupakan salah satu unit sumberdaya ikan laut yang memiliki migrasi luas antar Samudera, sehingga kemampuan pengelola perikanan untuk menentukan konsep manajemen yang tepat secara berkelanjutan tidaklah mudah. Selain itu, Samudera Hindia memiliki potensi perikanan yang cukup tinggi, termasuk ikan pelagis besar didalamnya, namun untuk tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis besar seperti ikan tuna baru mencapai 48,74% (Dahuri, 2002 dan Sibagariang *et al.*, 2011).

2.1.3. Habitat dan Penyebaran Ikan *Yellowfin tuna*

Menurut Schaefer *et al.* (2011), Pergerakan ikan di bagian utara berlanjut dan ikan menghabiskan waktu dari bulan Agustus-Oktober sebelum akhirnya mulai bermigrasi pada bulan November. Pada bulan ini Pergerakan atau migrasi ikan *Yellowfin tuna* dari bagian utara dimulai pada saat suhu mencapai 19°C . Adapun kajian dari *Wild Fisheries Research Program tahun 2008* menyatakan bahwa *yellowfin tuna* tersebar di perairan tropis dengan rentang suhu hangat berkisar antara 15°C - 31°C .

Dalam penelitiannya, Barata *et al.* (2011) juga menjelaskan bahwa ikan *Yellowfin tuna* yang tertangkap berukuran $>100\text{ cm}$ sebanyak 80% berada pada kedalaman 85,73-167,80 m dengan suhu $22,20$ - $26,40^{\circ}\text{C}$. Wijaya (2013) menyatakan bahwa *Yellowfin tuna* merupakan ikan perenang cepat yang memiliki kebiasaan untuk bermigrasi sepanjang hidupnya, sehingga dapat ditemukan di beberapa perairan. Miazwir (2012) juga menyebutkan bahwa kecepatan ikan ini bisa mencapai 80 km/jam. Ikan ini membengkokkan siripnya lalu meluruskan tubuhnya sehingga mampu berenang cepat.

Yellowfin tuna atau *yellowfin tuna (Thunnus albacares)* memiliki kedalaman renang rata-rata yang lebih dangkal daripada Bigeye tuna (*Thunnus obesus*).

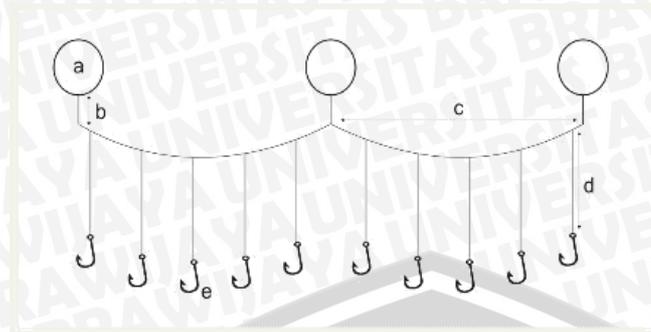
Mayoritas jalur ruaya *Yellowfin tuna* mengarungi lapisan kolom perairan yang tidak lebih dari 100 m dan relatif jarang menembus lapisan termoklin. Lapisan termoklin merupakan lapisan kolom perairan dimana terjadi perubahan suhu secara drastis (Wijaya, 2013).

2.2. Alat Tangkap Ikan *Yellowfin tuna*

2.2.1. Rawai Tuna / *Longline*

Rawai Tuna atau *longline* merupakan alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis besar yang berada pada kedalaman perairan. Menurut Barata *et al.* (2011), berdasarkan pengukuran *minilogger*, dari segi kedalaman operasi (*fishing depth*), rawai tuna dibagi tiga yaitu yang bersifat dangkal (*shallow longline*), pertengahan (*halfway longline*), dan dalam (*deep longline*). Kedalaman mata pancing untuk rawai tuna yang bersifat dangkal ada pada 92,23m - 180,81 m dengan suhu $21,84^{\circ}\text{C}$ – $26,80^{\circ}\text{C}$, sedangkan untuk rawai tuna pertengahan (*halfway longline*) antara kedalaman 117,83m – 341,52m dengan kisaran suhu $10,39^{\circ}\text{C}$ – $21,83^{\circ}\text{C}$, dan untuk rawai tuna dalam (*deep longline*), berada pada kedalaman 75,18m – 445,46m dengan suhu perairan $9,10^{\circ}\text{C}$ - $25,50^{\circ}\text{C}$.

Longline atau rawai tuna sendiri terdiri dari sederetan tali utama dimana pada jarak tertentu terdapat tali cabang yang ukuran diameternya lebih kecil dari tali utama. Pada tali cabang dikaitkan mata pancing yang dikaitkan umpan, komponen alat tangkap *longline* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Alat tangkap *longline*

(Sumber: Adyas *et al.*, 2011)

Pada gambar dapat dilihat beberapa komponen utama yang menyusunnya yaitu:

- a. Pelampung, berfungsi agar hasil tangkapan dan tali pancing tidak tenggelam.
- b. Tali pelampung (*Float line/Buoy line*), sebagai penghubung pelampung (pelampung, bola pelampung, pelampung radio buoy, bendera, pelampung lampu) dengan tali utama (*main line*).
- c. Tali utama (*main line*), yaitu tali yang panjang yang tergantung pada tali pelampung dan tempat tergantungnya tali cabang (*branch line*). Tali pelampung dan tali cabang terkait pada simpul sambungan tali utama.
- d. Tali cabang (*branch line*), biasanya ukuran panjang/diameter tali cabang lebih kecil dari pada tali utama. Tali cabang terdiri dari mata pancing, tali *branch*, *wire leader*, pada tali cabang dipasang kili-kili (*swifel*) untuk mengatasi kusut/melintir.
- e. Mata pancing, terdapat tiga jenis mata pancing yang umum digunakan pada jenis *tuna longline*, diantaranya yaitu pancing J, Pancing tuna, dan pancing lingkaran seperti yang disajikan pada Gambar 3 dibawah. Jumlah pancing yang digunakan bervariasi, tergantung metode setting yang digunakan serta target tangkapan yang diinginkan, pada umumnya berkisar 100-2000 pancing.



Pancing J

Pancing Tuna

Pancing Lingkar

Gambar 3. Jenis mata pancing (Sumber: Adyas *et al.*, 2011)

Alat tangkap pancing tuna memenuhi kriteria keramahan alat tangkap jika dilihat dari komposisi target spesies dan ukuran panjang tubuh ikan, karena ikan yang tertangkap adalah ikan-ikan yang berukuran besar dan setidaknya pernah memijah (Tamarol dan Wuaten, 2013).

2.2.2. Purse Seine

Erfan (2008) menjelaskan bahwa *purse seine* merupakan alat tangkap yang aktif karena dalam prinsip penangkapan ikan dengan *purse seine* adalah melingkari gerombolan ikan dengan jaring, sehingga dinding tersebut membentuk dinding vertikal. Adanya dinding vertikal itu menyebabkan gerakan ikan ke arah horizontal dapat dihalangi, selain itu bagian bawah jaring dikerucutkan untuk mencegah ikan lari kebawah jaring. *Purse seine* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu:

- 1). Berdasarkan tipe letak kantong ada dua macam *purse seine* yaitu tipe Amerika dan tipe Jepang;
- 2). Berdasarkan jumlah kapal dibagi menjadi dua yaitu *one boats* dan *two boats*;
- 3). Berdasarkan target tangkapan yaitu *purse seine* tuna, *purse seine* layang, *purse seine* kembung, dan jenis lainnya;

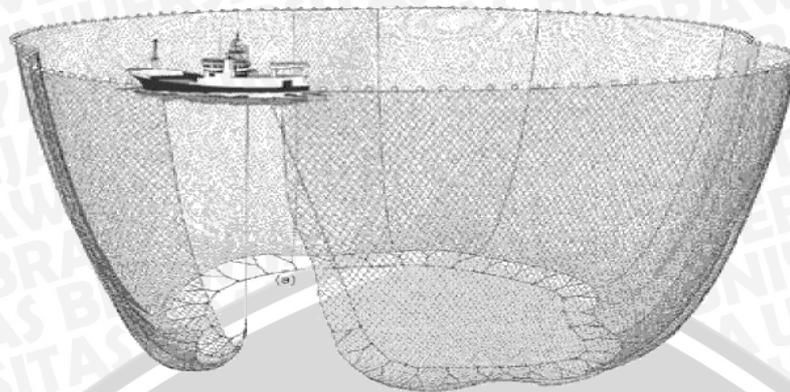
4). Berdasarkan waktu operasi ada yang pengoperasian dilakukan pada siang hari dan malam hari.

Panjang *purse seine* bergantung pada dimensi kapal, waktu operasi dan jenis ikan yang akan ditangkap. *Purse seine* yang dioperasikan pada siang hari berukuran lebih panjang dari pada *purse seine* yang dioperasikan pada malam hari. Begitupun dengan jenis ikan, untuk menangkap jenis ikan tuna, *purse seine* harus lebih panjang, karena ikan jenis ini merupakan ikan perenang cepat (Pujo *et al.*, 2012).

Soemardi *et al.* (2014) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa alat tangkap *purse seine* mampu menangkap lebih dari 3 spesies dengan ukuran berbeda setiap kali melakukan *hauling*. Oleh karena itu alat tangkap ini memiliki tingkat kepedulian keramahan lingkungan paling rendah dibandingkan nelayan yang mengoperasikan alat tangkap lain seperti *trammel net*. Jika alat tangkap *purse seine* dioperasikan terus menerus akan mengakibatkan *over fishing*.

Pada saat pengoperasian *purse seine*, biasanya digunakan alat bantu penangkapan bisa berupa lampu maupun rumpon. Rumpon digunakan sebagai alat bantu penangkapan dimaksudkan untuk mengumpulkan gerombolan ikan. Ikan yang bergerombol biasanya akan mencari makan dan perlindungan, sehingga ikan akan berkumpul dirumpon tersebut. Adapun cahaya lampu digunakan sebagai alat bantu penangkapan untuk *purse seine*, karena karakteristik dari ikan pelagis yang bergerombol adalah tertarik akan cahaya, sehingga lampu akan memudahkan untuk mengumpulkan gerombolan ikan tujuan penangkapan (Sismadi, 2006).





Gambar 4. Alat tangkap *purse seine*

(Sumber: Erfan, 2008).

2.2.3. *Handline* atau Pancing Ulur

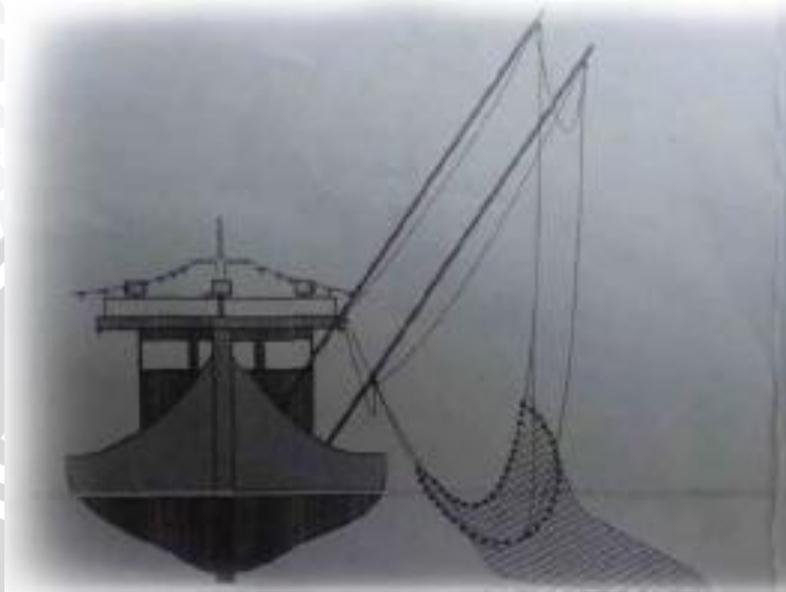
Ukuran ikan Tuna madidihang layak tangkap (minimal sudah pernah mihak sekali), pada perikanan pancing ulur (*handline*) tertangkap mulai kedalaman \geq 52.5 m dan dominan tertangkap di sore hari (Kantun *et al.*, 2014). Menurut Karyanto *et al.* (2014), pancing ulur merupakan alat tangkap tradisional yang masih digunakan oleh masyarakat Indonesia. Pancing ulur terdiri atas beberapa komponen yaitu gulungan tali, tali pancing, mata pancing dan pemberat.

2.2.4. Bouke Ami

Bouke ami merupakan alat tangkap yang diklasifikasikan sebagai jaring angkat (*liftnet*), dalam pengoperasiannya jaring hanya diletakan disatu sisi kapal saja. Alat ini umumnya digunakan untuk menangkap ikan yang bersifat fototaksis positif (Triharyuni *et al.*, 2012)

Menurut Rooskandar (2014), konstruksi bouke ami secara umum terdiri dari jaring menggunakan tiang gawang dengan bahan bambu yang digunakan sebagai tempat penyangga dan pembuka jaring agar jaring dapat membuka mulut jaring dipermukaan perairan. Konstruksi rancang bouke ami juga menggunakan tali kolor untuk menarik dan menutup mulut jaring. Cincin atau *ring*

pada mulut jaring biasanya menggunakan bahan kuningan. Tali penarik jaring tersambung pada gawang dan empat buah *roller* dimana terdapat dua *roller* disetiap ujung tiang gawang. Gambar 5 berikut adalah alat tangkap bouke ami:



Gambar 5. Bouke ami

(Sumber: Rooskandar, 2014)

2.3. Pengkajian Stok

Menurut Sparre dan Venema (1998), pengkajian stok ikan adalah memberikan saran mengenai pemanfaatan optimum sumberdaya hayati perairan seperti sumberdaya ikan dan udang. Sumberdaya hayati bersifat terbatas namun masih dapat diperbaharui. Pengkajian stok ikan juga diartikan sebagai upaya penentuan tingkat pemanfaatan yang dalam jangka panjang memberikan hasil tangkapan maksimum dalam bentuk bobot. Stok merupakan sekelompok individu (spesies) yang memiliki gen yang sama yang hidup di wilayah geografis dimana batas-batas geografis tersebut dapat ditentukan. Adapun pengertian dari stok dapat diilustrasikan pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Distribusi stok (Sumber: Sparre dan Venema, 1998)

Menurut Gayanilo (1997), stok merupakan sub spesies yang umumnya dianggap sebagai unit taksonomi dasar. Prasyarat untuk mengidentifikasi stok adalah mampu memisahkan spesies yang berbeda satu sama lain (identifikasi spesies). Di perairan tropis masalah yang sering timbul adalah dalam melakukan identifikasi. Hal tersebut disebabkan banyaknya kemiripan karakter morfologi antar spesies terutama pada genus yang sama. Adapun stok terdiri dari ras yang sama dari satu spesies.

Menurut Queiroz dan Gauthier (1992) untuk mengungkap kekerabatan suatu spesies biasa dilakukan dengan pendekatan morfologi, namun pendekatan ini memiliki kelemahan, dimana kesamaan morfologi tidak menjamin apakah dua atau lebih individu dapat melakukan reproduksi. Iranawati (2014) dan Wu *et al.* (2010) menyatakan bahwa salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi stok adalah dengan menggunakan teknik molekular, misalnya analisis DNA atau yang dikenal dengan pendekatan *filogeni*. Kedekatan urutan

DNA antar individu menunjukkan adanya perpindahan gen melalui reproduksi pada individu-individu tersebut, sehingga hasil yang diperoleh dengan pendekatan *filogeni* akan lebih akurat.

2.4. Kelimpahan Stok *Yellowfin tuna*

Di perairan Indonesia, potensi sumberdaya ikan tuna tidak tersebar secara merata. Secara umum di Indonesia sendiri Indeks Kelimpahan ikan *Yellowfin tuna* rata-rata 59,7 kg/km². Potensi tertinggi ikan *Yellowfin tuna* tertinggi di Samudera Hindia terdapat di perairan Barat Sumatera sebesar 23.343 ton dengan Indeks Kelimpahan 51,02 kg/km², dan yang terendah adalah di Selatan Jawa sebesar 7.600 ton, dengan Indeks Kelimpahan sebanyak 39,11 kg/km² (Miazwir, 2012).

Dalam kajian *International Seafood Sustainability Foundation* (2015), di perairan dunia terdapat 23 stok perikanan tuna yang meliputi 6 stok tuna *albacore*, 4 *big eye*, 4 *bluefin*, 5 *skipjack*, dan 4 *yellowfin tuna*. Hasil tangkapan mulai meningkat pada awal tahun 2000 dan tetap stabil pada tahun-tahun berikutnya. Pada tahun 2013 hasil tangkapan ikan tuna mencapai 4,6 juta ton. Meningkatnya hasil tangkapan *skipjack tuna* (ikan cakalang) diikuti dengan penurunan hasil tangkapan *yellowfin tuna* dan *big eye tuna*.

Secara global 52% stok perikanan tuna umumnya masih dalam kondisi melimpah, 35% mengalami lebih tangkap atau *overfishing*, dan 13% tingkat menengah dimana masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan dengan menambah upaya penangkapan. Adapun rata-rata hasil tangkapan dari tahun 2009-2013 adalah 4.427.886 ton. Komposisi hasil tangkapan terdiri dari 58% *skipjack tuna* (ikan cakalang), 27% *yellowfin tuna* (*Yellowfin tuna*), 9% *bigeye tuna* (tuna mata besar), 6% *albacore* (albakora), dan *bluefin tuna* (tuna sirip biru) hanya mencapai 1%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa

yellowfin tuna merupakan salah satu jenis ikan tuna yang menjadi target sasaran hasil tangkapan yang tinggi dibanding dengan ikan tuna lainnya (*International Seafood Sustainability Foundation*, 2015), sehingga jika stok yang ada tidak dikelola secara benar, maka kemungkinan yang terjadi adalah penurunan produksi hasil tangkapan (Iranawati *et al.*, 2015).

Oleh karena itu, Lestari *et al.* (2015) menyatakan bahwa keseimbangan upaya tangkap sangat diperlukan demi kelestarian sumberdaya ikan serta ukuran hasil tangkapan. Selain menyelamatkan sumberdaya alam yang ada, hal ini juga yang nantinya menjadikan perekonomian suatu negara meningkat.

2.5. Model Surplus Produksi

Pasingi (2011) mengemukakan bahwa model surplus produksi berkaitan dengan suatu stok secara keseluruhan atau secara holistik. Model ini didasarkan pada keseimbangan biomassa homogen ikan di perairan, upaya total dan hasil tangkapan total diperoleh dari stok tanpa memasukkan data secara rinci, misalnya ukuran panjang dan berat tubuh ikan, parameter pertumbuhan dan mortalitas, atau pengaruh ukuran mata jaring terhadap umur ikan yang tertangkap. Model holistik lebih sederhana bila dibandingkan dengan model analitik, karena data yang diperlukan lebih sedikit. Model ini tidak perlu menentukan kelas umur, sehingga tidak perlu melakukan perhitungan penentuan umur. Hal ini menjadi salah satu alasan model produksi surplus banyak digunakan di dalam mengkaji stok ikan di perairan tropis.

Model tersebut dapat diterapkan apabila dapat diperkirakan dengan baik tentang hasil tangkapan total (*Catch*) dan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) berdasarkan spesies serta upaya penangkapannya dalam beberapa tahun. Selama periode yang dicakup, upaya penangkapan harus mengalami perubahan substansial. Penerapan objektif dari model surplus produksi adalah untuk

menentukan level *optimum* suatu *effort*, *effort* tersebut yang kemudian mendukung hasil tangkapan maksimal berimbang lestari atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY) tanpa mempengaruhi produktivitas stok dalam jangka panjang (Sparre dan Venema, 1998).

Model Schaefer (1954) dan Fox (1970) biasanya menjadi referensi dan sebagai acuan dalam pengelolaan atau manajemen perikanan. Dari kedua model yang digunakan nantinya akan dipilih model mana yang sesuai dan dijadikan acuan dalam manajemen sumberdaya perikanan *Yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa (Susanti, 2015).

2.5.1. Model Schaefer (1954)

Menurut Sparre and Venema (1998), model Schaefer (1954) dikenalkan juga oleh Graham (1935) dengan model yang sama. Model Schaefer merupakan model holistik dimana data yang diperlukan adalah dengan memasukan data *fishing effort*, dan data total hasil penangkapan tanpa harus memasukan data yang lebih rinci seperti parameter pertumbuhan dan *mortality* ataupun pengaruh *mesh size* terhadap umur ikan yang tertangkap. Adapun persamaan dari model ini adalah:

$$\frac{Y}{f_i} = a + bf(i) \text{ if } f(i) \leq -\frac{a}{b}$$

Dimana:

Y = Hasil tangkapan (kg)

f (i) = Upaya penangkapan (trip)

a = Intersep (titik perpotongan garis regresi dan sumbu y)

b = Slope (kemiringan dari garis regresi).

Menurut Wu *et al.* (2010), model ini merupakan model sederhana dan model pertama yang digunakan dalam pendugaan kondisi suatu perairan. Selain untuk

mengetahui kelimpahan stok suatu perairan, model ini digunakan juga untuk menentukan hasil tangkapan lestari atau *Maksimum Sustainable Yield* (MSY) serta status pemanfaatan sumberdaya perikanan di suatu perairan.

2.5.2. Model Fox (1970)

Menurut Sparre dan Venema (1998), model alternatif untuk model holistik juga diperkenalkan oleh model Fox (1970). Model Fox juga memiliki persamaan asumsi dengan model Schaefer dimana nilai CPUE (Y/f) mengalami penurunan saat nilai *effort* meningkat. Perbedaan dari model Schaefer dan Fox terdapat pada pemahamannya dimana model Schaefer menyatakan bahwa setiap nilai CPUE atau nilai Y/f selalu bernilai nol untuk setiap nilai *effort* (f), sementara model Fox menyatakan bahwa nilai CPUE atau Y/f harus selalu lebih dari nol untuk seluruh nilai *effort* (f). Adapun untuk persamaan Model Fox adalah sebagai berikut:

$$\ln \frac{Y}{f_i} = c + df(i)$$

$$\frac{Y}{f} = \exp(c + df(i))$$

Dimana:

Y = Hasil tangkapan (kg)

$f(i)$ = Upaya penangkapan (trip)

c = Intersep (titik perpotongan garis regresi dan sumbu y)

d = Slope (kemiringan dari garis regresi)

2.6. Standarisasi Alat Tangkap

Tujuan dari standarisasi alat tangkap adalah untuk menyeragamkan satuan-satuan upaya yang berbeda, sehingga dapat dianggap upaya penangkapan suatu jenis alat tangkap diasumsikan menghasilkan tangkapan yang sama dengan alat tangkap standar. Standarisasi alat tangkap merupakan pemilihan suatu alat tangkap standar yang didasarkan pada dominan tidaknya alat tangkap yang digunakan serta jumlah upaya penangkapan yang dilakukan. Perlunya dilakukan standarisasi dalam upaya pendugaan stok sumberdaya ikan adalah untuk menyamakan satuan-satuan yang berbeda agar satuan tersebut menjadi homogen (Pasingi, 2011). Menurut Sparre dan Venema (1998), standarisasi alat tangkap dilakukan dengan mencari rata-rata CPUE terlebih dahulu, kemudian menentukan indeks konversi alat tangkap, dan menentukan *fishing effort standar* setiap alat tangkap.

2.7. Keragaman Genetik *Yellowfin tuna*

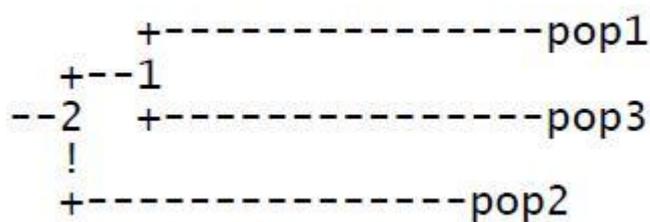
Menurut Akbar (2014), *yellowfin tuna* memiliki keragaman genetik yang tinggi, hal ini dapat disebabkan karena sifat ikan yang cenderung suka beruaya melintasi samudera. Mengingat sebaran *yellowfin tuna* yang tinggi di perairan, kemungkinan besar ikan ini bisa bertemu dengan kelompok lainnya di perairan tersebut, sehingga menyebabkan terjadinya perkawinan silang antar gen dan memungkinkan adanya aliran gen (gen flow). Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap tingkat keragaman genetik ikan *yellowfin tuna*, sehingga tidak heran jika di suatu perairan terdapat beberapa stok yang berbeda satu sama lainnya dikarenakan keragaman genetik yang dimiliki.

Variasi genetik di suatu perairan dapat diketahui dengan menghitung F_{st} (F-Statistik), F_{st} disebut juga *Fixation Index* atau uji jarak berpasangan (Akbar, 2014).

F_{st} merupakan indeks perbedaan genetik yang menggambarkan besarnya variasi

frekuensi alel pada subpopulasi di seluruh total populasi, atau disebut juga derajat perkawinan sedarah di dalam subpopulasi (Beaumont *et al.*, 2010).

Menurut Nazifah (2016), nilai F_{st} *yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa adalah sebesar 0.0476%, artinya ikan ini memiliki nilai variasi genetik yang rendah, yaitu sebesar 4,76% tersebar di antara seluruh subpopulasi, sedangkan sebanyak 95,24% variasi genetik tersebar di dalam subpopulasi. Adapun jika dilihat dari kedekatan nilai jarak genetik *Yellowfin tuna*, jarak genetik *Yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman lebih dekat dengan *Yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa, yaitu sebesar 0,0073, sedangkan jika dibandingkan dengan PPS Cilacap sedikit lebih jauh sebesar 0,0075, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 dibawah mengenai hubungan kekerabatan *Yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa. Jika dilihat berdasarkan nilai dari variasi genetiknya (F_{st}) yang rendah serta kedekatan jarak genetik di ketiga populasi tersebut, maka ikan *Yellowfin tuna* di ketiga wilayah tersebut dapat digolongkan menjadi satu stok.



Gambar 5. Dendrogram hubungan kekerabatan ikan *Yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa

(Sumber: Nazifah, 2016).

Keterangan:

Pop1 : Populasi *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman

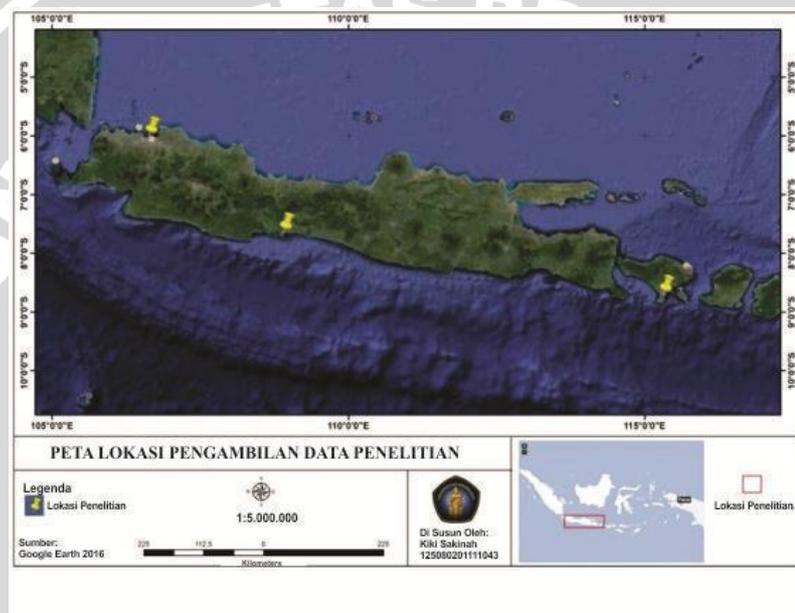
Pop2 : Populasi *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap

Pop3 : Populasi *yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa.

3. METODOLOGI

3.1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2015 - Februari 2016 di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman yang terletak di DKI Jakarta, Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (Jawa tengah), dan Pelabuhan Bena (Bali), setelah data statistik diperoleh, dianalisis dengan menggunakan model surplus produksi.



Gambar 7. Peta Lokasi Pengambilan Data

Penelitian (Sumber: Google earth, 2016).

3.2. Materi dan Bahan Penelitian

Materi yang digunakan sebagai bahan penelitian ini data statistik perikanan *Yellowfin tuna* yang tercatat di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (Jakarta), Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (Jawa Tengah), dan Pelabuhan Bena (Bali) pada tahun 2009-2013. Model produksi surplus membutuhkan data hasil tangkapan (Y) dalam satuan kg dan upaya penangkapan (f) dalam trip serta data hasil tangkapan per upaya penangkapan

(CPUE) dalam satuan kg/trip. Materi pendukung pada penelitian ini berupa data variasi genetik *Yellowfin tuna* di Selatan Jawa.

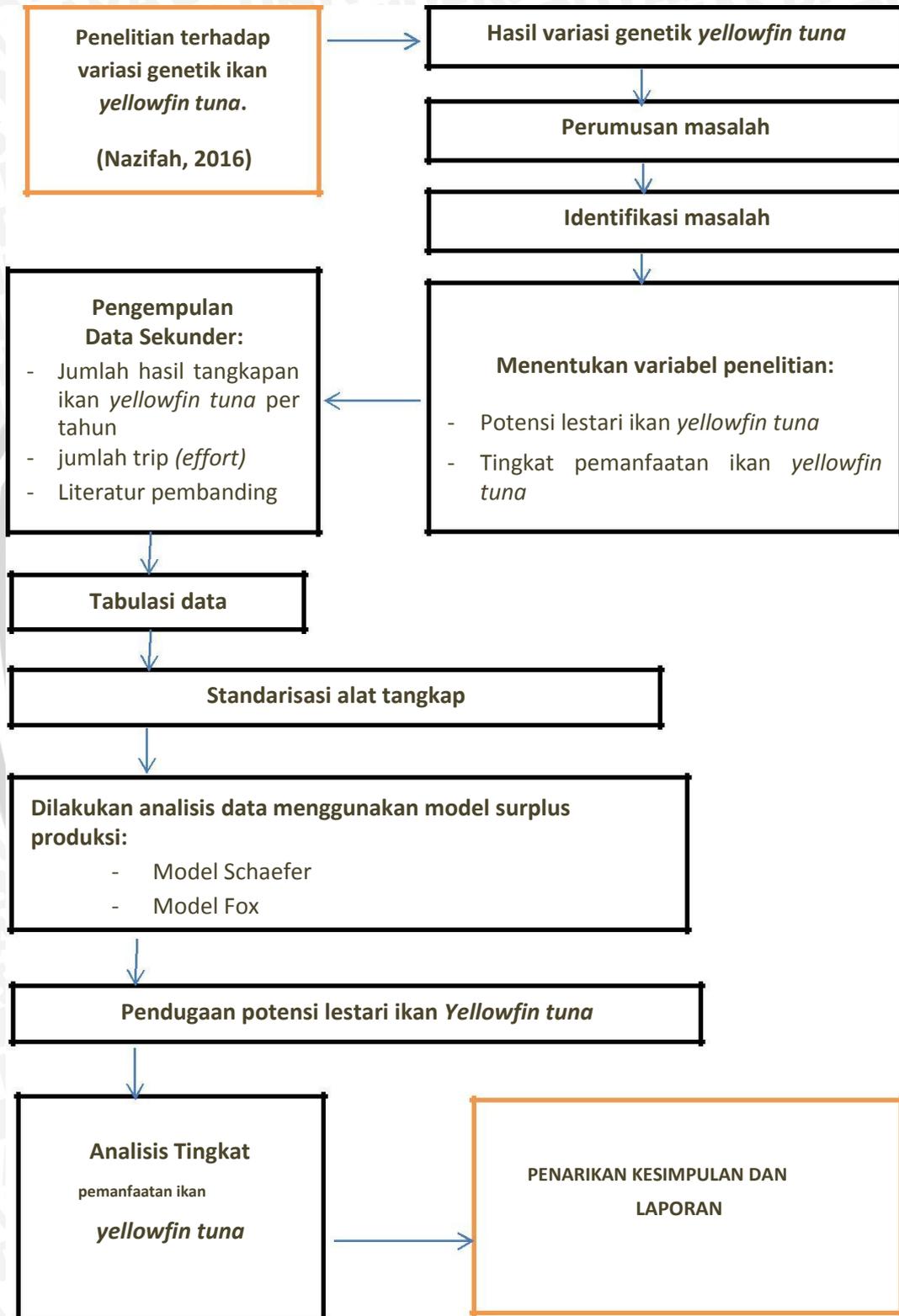
Analisis data dilakukan menggunakan satu unit komputer yang sudah terinstal *microsoft office excel*. Adapun bahan yang digunakan untuk menganalisa tren hasil tangkapan ikan tuna pada penelitian ini adalah data hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna*, jumlah trip penangkapan di PPS Cilacap (Jawa Tengah), Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (Jakarta), dan Pelabuhan Benoa (Bali) setiap tahunnya, tahun 2009 – 2013.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode survey lapang untuk memperoleh data statistik dan laporan tahunan perikanan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa Bali dari tahun 2009-2013. Sebagai data pendukung, juga dilakukan wawancara terhadap nelayan setempat dan instansi terkait mengenai kondisi perikanan tangkap *yellowfin tuna*, daerah penangkapan *yellowfin tuna*, dan mengenai alat tangkap yang dioperasikan untuk menangkap *yellowfin tuna*.

3.4. Prosedur Penelitian

Adapun rencana penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Rencana dan Prosedur Penelitian

3.5. Pengolahan Data

3.5.1. Standarisasi Alat Tangkap

Menurut Sparre dan Venema (1998), tahapan dalam melakukan standarisasi alat tangkap didasarkan atas persamaan berikut ini:

1. Menghitung rata-rata CPUE alat tangkap

Untuk melakukan standarisasi alat tangkap, menentukan rata-rata CPUE dilakukan dengan membagi rata-rata nilai hasil tangkapan alat tangkap tertentu dengan rata-rata upaya penangkapan alat tangkap tertentu dari data yang diperoleh setiap tahun.

$$CPuE = \frac{Y_i}{f_i} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

CPuE = Hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan alat tangkap i

Y_i = Rata – rata hasil tangkapan (*Catch*) pada jenis alat tangkap i

f_i = Rata – rata upaya penangkapan alat tangkap i

2. Menentukan alat tangkap paling standar

Untuk menentukan alat tangkap mana yang paling standar dilakukan dengan melihat alat tangkap mana yang memiliki produktifitas penangkapan yang paling tinggi, berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan rata-rata CPUE sebelumnya.

3. Menghitung *Relative Fishing power* (RFP)

Relative Fishing power (RFP) dikenal jungan dengan indeks konversi alat tangkap, penentuan nilai RFP dihitung dengan persamaan

$$RFP = \frac{CPuE_i}{CPuE_s} \dots\dots\dots (2)$$

$$RFP_s = \frac{CPUE_i}{CPUE_s} = 1$$

Keterangan:

RFP_i = Indeks konversi jenis alat tangkap i

$CPUE_i$ = Hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan alat tangkap i

$CPUE_s$ = Hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan alat tangkap yang dijadikan standar ($CPUE$ tertinggi dari semua alat tangkap)

RFP_s = Indeks konversi jenis alat tangkap standar

- Menentukan *Fishing Effort standar* setiap alat tangkap (F_{std}) atau jumlah alat tangkap yang telah distandarisasi

$$f_{std} = RFP_i \times f_i \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

f_{std} = *Fishing effort standar* alat tangkap i

RFP_i = Indeks konversi jenis alat tangkap i

f_i = Upaya penangkapan alat tangkap i



3.5.2 Analisa Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan

Data hasil tangkapan dan upaya penangkapan yang diperoleh kemudian dibuat dalam bentuk tabel dan dihitung nilai tangkapan per upaya penangkapan (CPUE), data *effort* (f) atau upaya penangkapan yang digunakan adalah yang telah dilakukan standarisasi. Pelabuhan yang mendaratkan ikan *yellowfin tuna* hanya dengan satu alat tangkap, misalnya hanya rawai tuna, tidak dilakukan standarisasi. Tujuan dari penentuan hasil tangkapan dan upaya penangkapan (CPUE) adalah untuk mengetahui apakah produksi perikanan *yellowfin tuna* mengalami kenaikan atau penurunan produksi. Persamaan untuk menghitung nilai CPUE Menurut Sparre dan Venema (1998), adalah sebagai berikut::

$$CPuE = \frac{Y_i}{f_i} \quad \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

f_i = Jumlah upaya penangkapan alat tangkap (trip)

Y_i = Hasil tangkapan per jenis alat tangkap (kg)

CPUE = Hasil tangkapan per upaya penangkapan (kg/trip)

3.5.3 Pendugaan Potensi Tangkapan Lestari

Pendugaan potensi tangkapan lestari dimaksudkan untuk mengetahui kondisi perikanan tangkap dan jumlah tangkapan maksimum berimbang lestari, sehingga dapat diketahui pada titik upaya penangkapan (*effort*) berapa produksi hasil tangkapan mengalami penurunan. Dalam penelitian ini model surplus produksi yang digunakan adalah model Schaefer (1954) dan Fox (1970). Adapun data yang dibutuhkan adalah data hasil tangkapan dan upaya penangkapan.

3.5.3.1 Model Schaefer (1954)

Untuk mengetahui hubungan antara *Catch per Unit Effort* (CPUE) dengan total upaya penangkapan (f) adalah dengan melakukan regresi linier variabel x dan variabel y , dimana variabel x mewakili nilai total upaya penangkapan (*fishing effort*) dan variabel y mewakili nilai *Catch per Unit Effort* (CPUE). Menurut Sparre dan Venema (1998), persamaan yang dipakai untuk menentukan hubungan antara *Catch per Unit Effort* (Y/f) dengan total upaya penangkapan adalah sebagai berikut:

$$y = a + bx \dots\dots\dots (5)$$

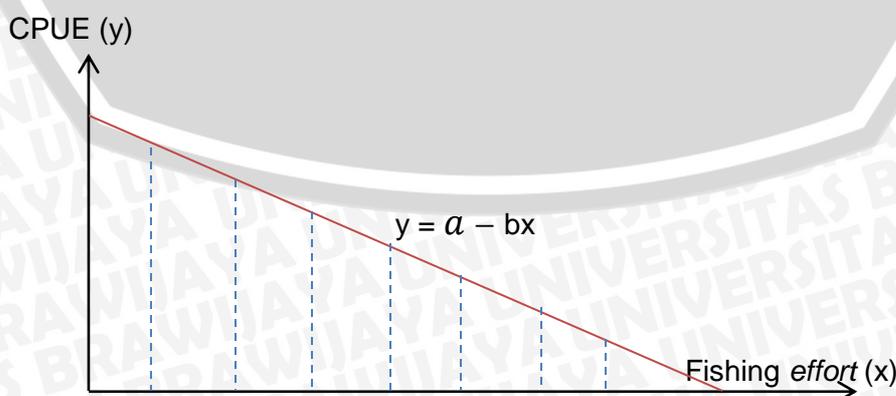
Dimana,

$$y = \text{CPUE} = \frac{Y}{f} \text{ dan } x = \text{Fishing effort } (f), \text{ sehingga:}$$

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

Nilai b (*slope*) harus bernilai negatif yang berarti penurunan *fishing effort* akan menyebabkan peningkatan CPUE, sedangkan nilai a (*intercept*) harus positif karena nilai a menggambarkan nilai CPUE pada saat kapal penangkapan melakukan trip pertama kalinya pada suatu perairan terhadap stok ikan, sehingga model persamaan (5) akan menjadi persamaan (6):

$$y = a - bx \dots\dots\dots (6)$$



Gambar 9. Grafik CPUE persamaan (6)

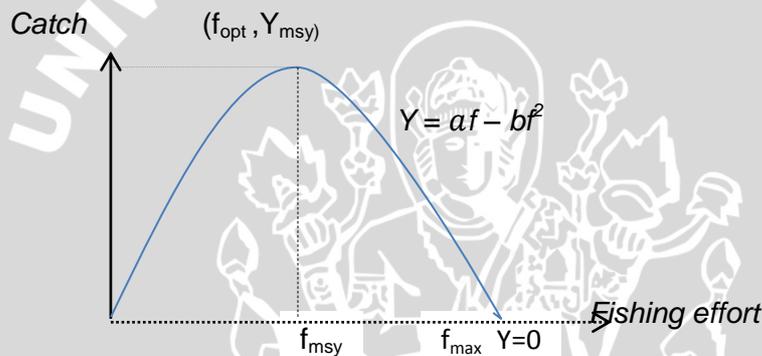
Kemudian koefisien y (CPUE) pada persamaan (6) dijabarkan menjadi Y/f menjadi, dan koefisien x (*effort*) dijabarkan menjadi f , sehingga menjadi:

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

Sehingga,

$$Y = af - bf^2 \dots\dots\dots(7)$$

Pada titik *fishing effort maximum* (f_{max}) maka hasil tangkapan akan menjadi nol pada (gambar 10). Hasil tangkapan mencapai titik MSY apabila *fishing effort* sudah mencapai *optimum*, seperti ditunjukkan gambar grafik dibawah ini:



Gambar 10. Grafik CPUE persamaan (7)

Persamaan diatas (7) digunakan untuk menghitung *fishing effort optimum* (f_{opt}) dimana nilai Y pada persamaan diatas diasumsikan nol. Tingkat *fishing effort optimum* berada setengah kali tingkat *fishing effort* maksimum (f_{max}), dimana nilai dari slope (b) harus bernilai negatif, sehingga apabila penambahan upaya tangkapan akan menyebabkan penurunan hasil tangkapan per upaya penangkapan, namun jika nilai slope (b) adalah positif, maka pendugaan stok tidak dapat dilakukan, karena nilai positif pada slope (b) menunjukkan bahwa masih ada kemungkinan untuk menumbuh produksi hasil tangkapan dengan terus menambah jumlah *effort* atau upaya penangkapan (Utami *et al.*, 2012).

Untuk slope (b) yang bernilai negatif, maka persamaan menjadi:



$$\frac{Y}{f} = a + bf = 0$$

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

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

$$f_{msy} = -\frac{a}{2b}$$

..... (8)

Nilai jumlah tangkapan berimbang lestari (*MSY*) dapat dihitung dengan memasukan persamaan (5) kedalam persamaan regresi (8) sebagai berikut:

$$Y = a \left(-\frac{a}{2b}\right) + b \left(-\frac{a}{2b}\right) \left(-\frac{a}{2b}\right)$$

$$Y = -\frac{a^2}{2b} + b \frac{a^2}{4b^2}$$

$$Y = -\frac{a^2}{2b} + \frac{a^2}{4b}$$

$$Y = -\frac{2a^2+a^2}{4b} = -\left(\frac{a^2}{4b}\right)$$

$$Y_{msy} = -\left(\frac{a^2}{4b}\right)$$

.....(9)

Adapun untuk menghitung *Total Allowable Catch* (TAC) atau Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan (JTb) adalah 80% Y_{MSY} , dan untuk mengetahui kondisi dan pemanfaatan sumberdaya perikanan adalah dengan membagi *catch* (hasil tangkapan) tahun terakhir dengan nilai JTb.

3.5.3.1 Model Fox (1970)

Dalam penelitian ini, pendugaan stok juga menggunakan model Fox (1970), Perbedaan antara model Fox dengan model Schaefer terletak pada nilai a dan b dimana pada model Fox, persamaan diperoleh dari hasil regresi anti logaritma natural (Ln) CPUE (sebagai variabel Y) dan *Fishing effort* (sebagai variabel x), sehingga persamaan antara hubungan CPUE dan *Fishing effort* menjadi:

$$CPUE = \exp^{(c+df)} \text{(10)}$$



Sparre dan Venema (1998) menjelaskan bahwa CPUE (*Catch per Unit effort*) merupakan hasil pembagian dari hasil tangkapan dengan upaya penangkapan, dari persamaan CPUE sebelumnya maka diperoleh hubungan antara hasil tangkapan (Y) dengan upaya penangkapan (f) yaitu,

$$Y = f \cdot \exp^{(c+df)} \dots\dots\dots(11)$$

Untuk mendapatkan nilai penangkapan optimum dengan cara menurunkan persamaan (10) yang disamakan dengan nol. Hasil tangkapan maksimum lestari didapatkan melalui memasukan nilai *fishing effort optimum* kedalam persamaan (11), sehingga didapatkannya rumus untuk *fishing effort optimum* (f_{opt}) dan hasil tangkapan (Y_{msy}) sebagai berikut,

$$f_{opt} = - \frac{1}{d} \dots\dots\dots(12)$$

$$Y_{msy} = - \frac{1}{d} \exp^{(c-1)} \dots\dots\dots(13)$$

Sama halnya dengan persamaan model Schaefer, menghitung *Total Allowable Catch* (TAC) atau jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) dapat diketahui dari 80% nilai Y_{MSY} (Sejumlah 80% dari total produksi tangkapan MSY).

3.6. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Yellowfin tuna

Dalam penelitian ini, upaya menghitung tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *Yellowfin tuna* yaitu dengan membandingkan jumlah tangkapan pada periode tertentu dengan nilai TAC (*Total Allowable Catch*) atau nilai JTB (jumlah tangkapan yang diperbolehkan). Menurut Nabunome (2007) dan Hutagalung *et al.* (2015), persamaan yang digunakan untuk menghitung tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *Yellowfin tuna* yaitu:

$$\text{Tingkat Pemanfaatan} = \left(\frac{Y_i}{JTB} \right) \times 100 \%$$

Dimana:

Y_i = Jumlah tangkapan pada tahun n (Kg)

JTB = Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (Kg)

Setelah diperoleh prosentase tingkat pemanfaatan sumberdaya tersebut, maka dapat digolongkan dalam kategori apa status perikanan *Yellowfin tuna* setiap tahunnya maupun secara keseluruhan, kemudian prosentase dari hasil perhitungan status pemanfaatan sumberdaya ikan *Yellowfin tuna* dicocokkan dengan mengacu pada Peraturan Menteri perikanan Permen KP RI No. 29 tahun 2012, yang menyatakan bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan dikategorikan menjadi:

- a) *Over Exploited*, tingkat pemanfaatan dikatakan *over exploited* apabila suatu perairan telah dieksploitasi secara berlebih melebihi batas yang sudah ditetapkan.
- b) *Fully Exploited*, tingkat pemanfaatan dikatakan *fully exploited* apabila hasil tangkapan telah mencapai 80-100% per tahun dari estimasi yang sudah ditetapkan.
- c) *Moderate*, tingkat pemanfaatan dikatakan *Moderate* apabila hasil tangkapan sumberdaya ikan belum mencapai 80% per tahun dari estimasi yang sudah ditetapkan.

Setelah jumlah tangkapan yang diperbolehkan diketahui, jumlah *effort* yang diperbolehkan (f_{JTB}) diketahui dengan memasukkan persamaan berikut ini:

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

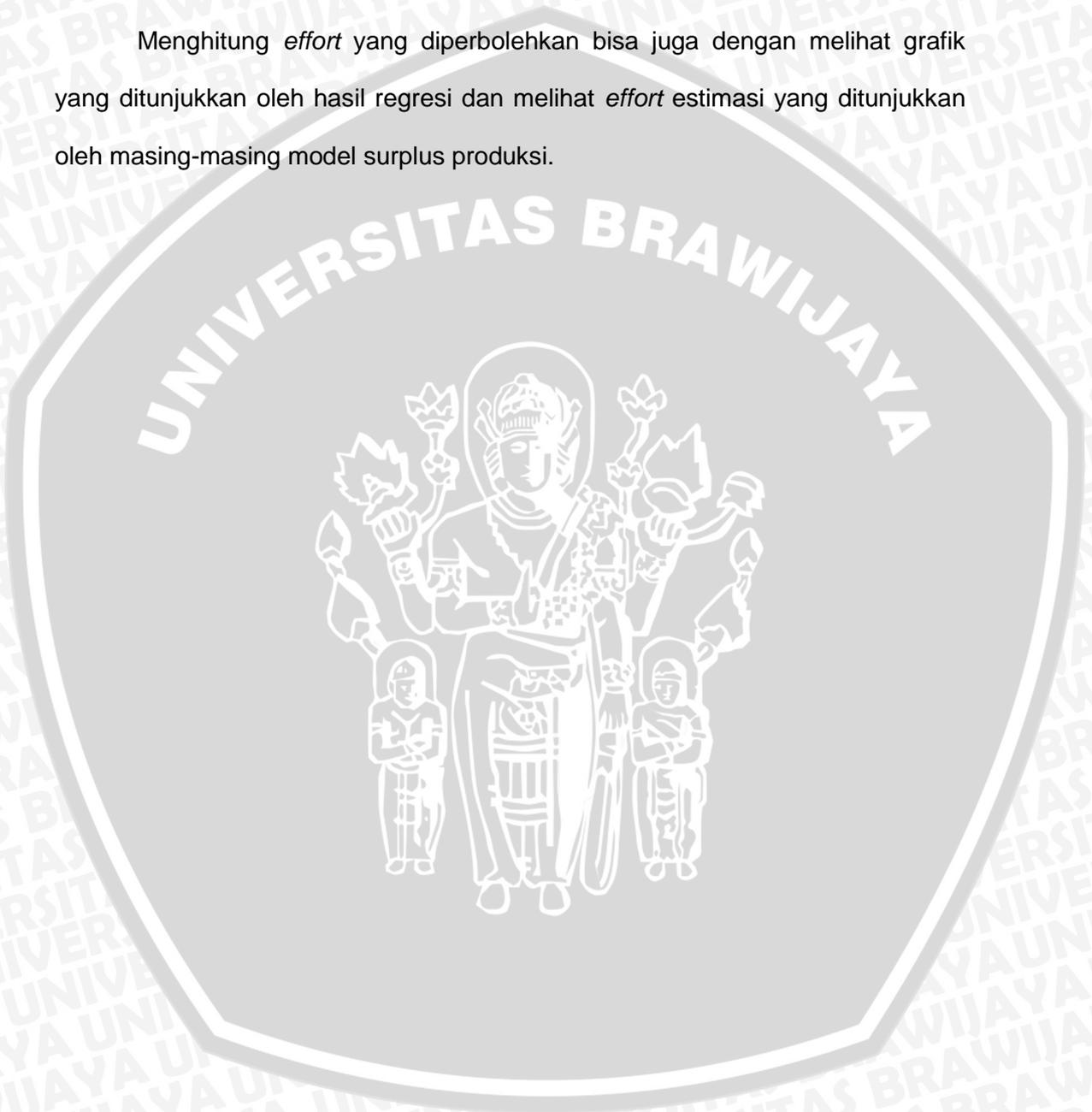
Dimana:

X = *Effort* yang diperbolehkan

b = Slope

a = Intercept

Menghitung *effort* yang diperbolehkan bisa juga dengan melihat grafik yang ditunjukkan oleh hasil regresi dan melihat *effort* estimasi yang ditunjukkan oleh masing-masing model surplus produksi.

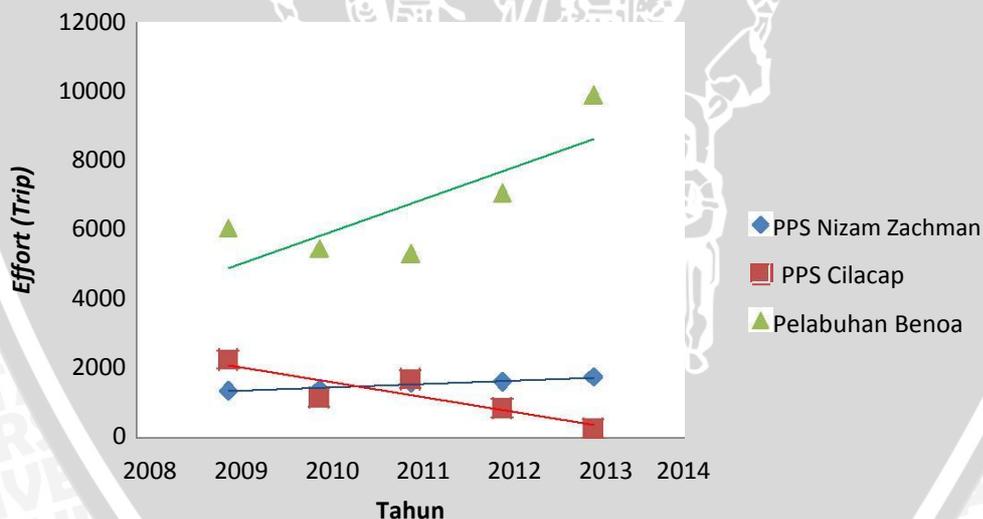


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perkembangan Upaya Penangkapan (*Fishing Effort*) Ikan *Yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa

Salah satu faktor yang mempengaruhi naik turunnya hasil tangkapan adalah *fishing effort* atau upaya penangkapan. Selama 5 tahun terakhir, hasil tangkapan, upaya penangkapan, dan hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) ikan *Yellowfin tuna* yang tercatat dalam data statistik perikanan PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa mengalami fluktuasi setiap tahunnya (Lampiran 3-5).

Berikut ini disajikan tren perkembangan upaya penangkapan *Yellowfin tuna* (Gambar 11) di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa selama 5 tahun (2009-2013) yang sebelumnya telah distandarisasi:



Gambar 11. Perkembangan *fishing effort* di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa

Perkembangan upaya penangkapan (*effort*) di PPS Nizam Zachman dan Pelabuhan Benoa menunjukkan tren yang meningkat, sedangkan di PPS Cilacap tren upaya penangkapan (*effort*) mengalami penurunan. Rata-rata *fluktuasi* yang

terjadi pada tahun 2009-2013 di PPS Nizam Zachman mengalami peningkatan sebesar 7%, PPS Cilacap mengalami penurunan sebesar -31%, dan Pelabuhan Benoa Bali mengalami peningkatan sebesar 15% (Lampiran 3).

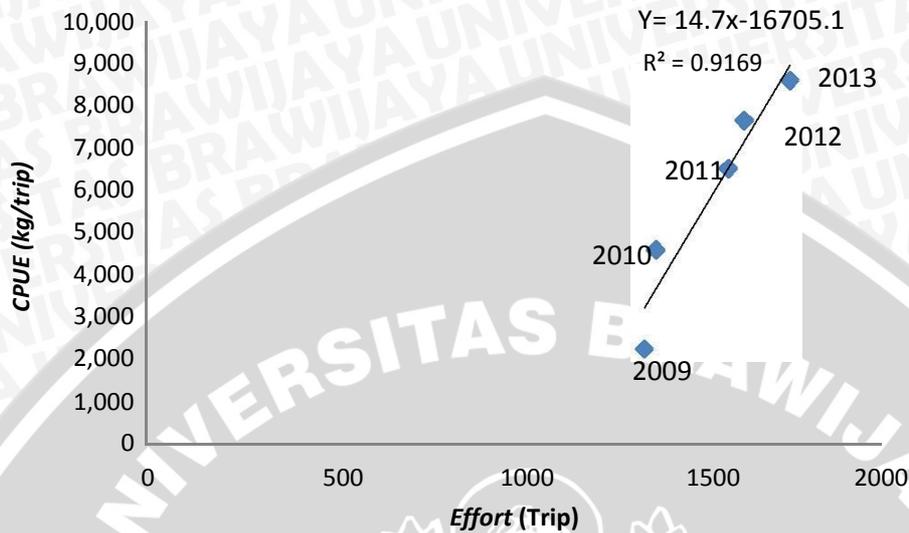
Upaya penangkapan tertinggi yang tercatat di PPS Nizam Zachman adalah pada tahun 2013 sejumlah 1.745 trip dan upaya penangkapan terendah pada tahun 2009 sejumlah 1.354 trip, sedangkan upaya penangkapan tertinggi di PPS Cilacap adalah pada tahun 2009 sejumlah 2.237 trip dan upaya penangkapan terendah tercatat pada tahun 2013 sejumlah 253 trip, dan di Pelabuhan Benoa upaya penangkapan tertinggi tercatat pada tahun 2013 sejumlah 9.882 trip, sedangkan upaya penangkapan terendah pada tahun 2011 sejumlah 5.300 trip.

Di PPS Nizam Zachman, *yellowfin tuna* tertangkap oleh beberapa alat tangkap diantaranya rawai tuna (*longline*), pukot cincin (*purse seine*), pancing tangan (*handline*), bouke ami (*lift net*), dan jaring angkat (*drift net*). *Yellowfin tuna* tertangkap oleh *longline* dan *purse seine* tercatat pada tahun 2009-2013, sementara *hand line* mendaratkan hasil tangkapan *yellowfin tuna* pada tahun 2011-2013, bouke ami dan *drift net* mendaratkan hasil tangkapan *yellowfin tuna* pada tahun 2013. Adapun di PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa Bali satu-satunya alat tangkap yang digunakan untuk penangkapan ikan *yellowfin tuna* adalah rawai tuna.

Pada kurun waktu lima tahun, upaya penangkapan yang paling dominan di PPS Nizam Zachman adalah alat tangkap *purse seine* dengan rata-rata 1.025 trip/tahun, sedangkan untuk PPS Cilacap upaya penangkapan setiap tahunnya rata-rata 1.231 trip/tahun dengan alat tangkap rawai tuna, dan di Pelabuhan Benoa Bali sebesar 6.764 trip/tahun dengan alat tangkap rawai tuna. Pada Gambar 12-14 dibawah ini disajikan hubungan antara *Effort* dengan CPUE

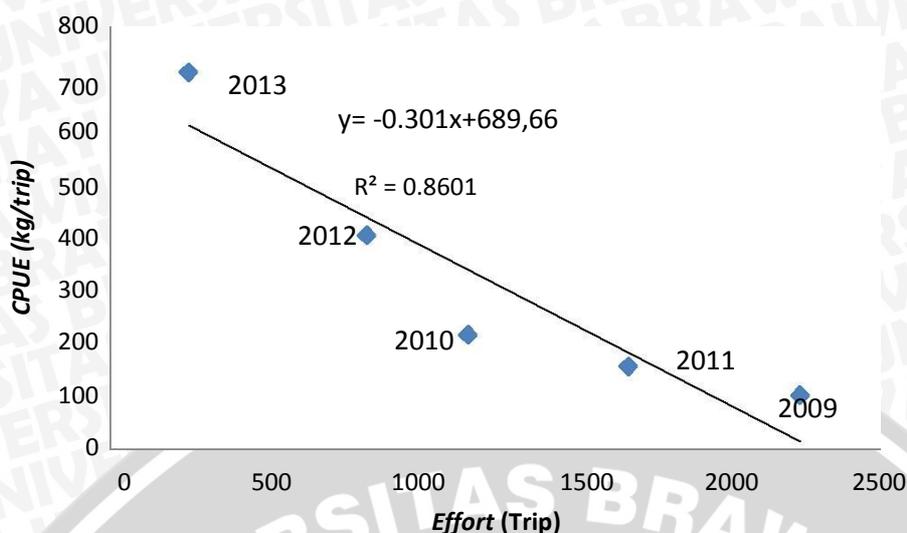


(Catch Per Unit Effort) ikan *yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa.



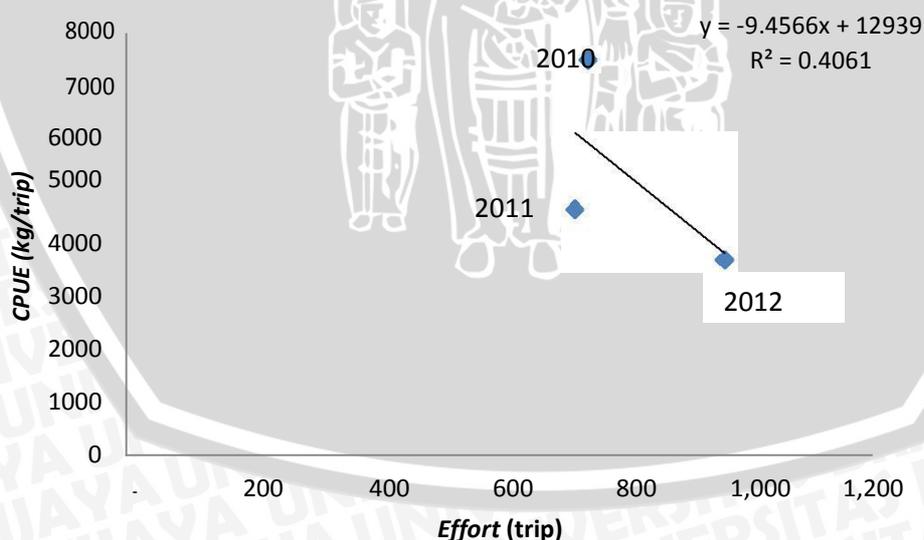
Gambar 12. Hubungan antara CPUE dan *Fishing effort* ikan *Yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman (Jakarta)

Nilai CPUE tertinggi di PPS Nizam Zachman dicapai pada tahun 2013 sebanyak 8.578 kg/trip dan terendah pada tahun 2009 sebanyak 2.235 kg/trip, hubungan *effort* dengan CPUE cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya *effort*. Persamaan $y = -16786,1 + 14,7x$ menunjukkan bahwa nilai *b* (*slope*) adalah positif, sehingga menurut Utami *et al.* (2012) kondisi seperti ini tidak memungkinkan untuk dilakukan pendugaan stok baik analisis menggunakan model Schaefer maupun model Fox, tetapi dapat disimpulkan bahwa penambahan *effort* masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan.



Gambar 13. Hubungan antara CPUE dan *Fishing effort* ikan *Yellowfin tuna* di PPS Cilacap (Jawa Tengah)

Di PPS Cilacap nilai CPUE tertinggi dicapai pada tahun 2013 sebesar 712,77 kg/trip dan terendah pada tahun 2009 sebesar 101,6 kg/trip, hubungan *effort* dengan CPUE cenderung menurun seiring dengan bertambahnya *effort*, nilai $Y = 689,66 - 0.301x$ artinya setiap penambahan x sebesar 1 satuan (trip), maka akan menyebabkan pengurangan Y sebanyak 0.301 satuan (Kg/trip).



Gambar 14. Hubungan antara CPUE dan *Fishing effort* ikan *Yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa (Bali)

Grafik yang ditunjukkan pada Gambar 14 merupakan model yang paling baik, yaitu dengan tidak mencantumkan data pada tahun 2009 dan 2013. Nilai CPUE tertinggi di Pelabuhan Benoa Bali dicapai pada tahun 2010 sebesar 3,066 kg/trip sedangkan nilai CPUE terendah dicapai pada tahun 2012 sebesar 1,515 kg/trip, hubungan *effort* dengan CPUE cenderung menurun seiring dengan bertambahnya *effort*, nilai $y = 12939 - 9.4566x$ artinya adalah setiap penambahan x sebesar 1 satuan (trip), maka akan menyebabkan pengurangan y sebanyak 9.4566 satuan (kg/trip). Model ini merupakan model yang paling baik dengan menghilangkan data *effort* pada tahun 2009 dan 2013.

Apabila kita bandingkan hubungan CPUE dengan *effort* dari ketiga wilayah tersebut, nilai CPUE terendah didapat dari *effort* yang paling tinggi, yang mengindikasikan bahwa penambahan *effort* atau upaya penangkapan dapat menyebabkan penurunan nilai CPUE, lain halnya dengan PPS Nizam Zachman, nilai CPUE terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah *effort*, sehingga dapat disimpulkan bahwa naik dan turunnya nilai CPUE tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya *fishing effort*, akan tetapi juga dipengaruhi oleh banyak dan sedikitnya produksi hasil tangkapan.

4.2. Analisis Potensi Lestari Hasil Tangkapan Ikan *Yellowfin tuna* di Perairan Selatan Jawa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nazifah (2016), *yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa yang didaratkan di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa bisa dikatakan sebagai satu stok, sehingga memungkinkan pengelolaan dilakukan secara bersama. Namun, *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman tidak sepenuhnya berasal dari perairan Selatan Jawa, tetapi juga berasal dari perairan Barat Sumatera. Tidak ada data pasti yang menerangkan jumlah hasil tangkapan yang diperoleh dari luar Selatan

Jawa, sehingga pengelolaan untuk perikanan *yellowfin tuna* sebaiknya dilakukan secara terpisah berdasarkan masing-masing wilayah pendaratan.

Hasil analisis regresi menggunakan model Schaefer dan model Fox pada data statistik perikanan PPS Nizam Zachman menunjukkan nilai *slope* (b) positif, hal ini menunjukkan bahwa kondisi yang ada masih memungkinkan untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan dengan menambah jumlah *effort*, sehingga tidak bisa dilakukan pendugaan potensi lestari (Utami *et al.*, 2012).

Adapun perbandingan hasil tangkapan lestari antara persamaan Schaefer dan Fox untuk pengelolaan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa disajikan pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Perbandingan hasil tangkapan lestari sumberdaya *yellowfin tuna* dengan model Schaefer dan Fox

Pelabuhan	Variabel	Model Analisis	
		Schaefer	Fox
PPS CILACAP	Intercept (a)	20665.8	6.7505
	x variabel 1 (b)	-0.270	-0.0009946
	R ²	0.86	0.971103
	f _{opt}	38 trip	34 trip
	Y _{MSY}	394,655 kg	316,065.23 kg
	JTB (80%C _{MSY})	315,723.6kg	252,852.23kg
	f _{JTB}	21 trip	15 trip
	Kondisi Sumberdaya	80%	100%
PELABUHAN BENOA	Intercept (a)	8,128.8	9.06
	x variabel 1 (b)	-3.3	-0.0006
	R ²	0.3	0.3
	f _{opt}	1,215 trip	1,588 trip
	Y _{MSY}	4,939,459 kg	5,058,963 kg
	JTB (80%C _{MSY})	3,951,567 kg	4,047,170 kg
	f _{JTB}	671 trip	749 trip
	Kondisi Sumberdaya	142%	139%

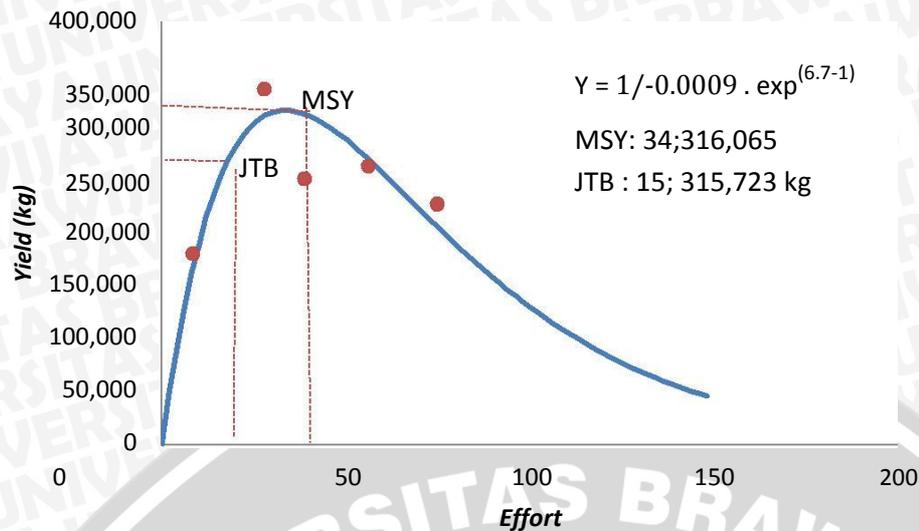
Menurut Pasingi (2011), model yang paling baik digunakan adalah model yang menghasilkan nilai JTB (jumlah tangkapan yang diperbolehkan) yang paling rendah dan nilai R² yang paling tinggi. Berdasarkan Tabel 1, nilai JTB yang

paling rendah dan R^2 tertinggi untuk *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap diperoleh pada model Fox, sehingga model yang cocok untuk aplikasi manajemen perikanan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap adalah dengan menggunakan model Fox. Nilai JTB yang paling rendah untuk *yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa diperoleh pada model Schaefer, sehingga model yang cocok untuk aplikasi manajemen perikanan *yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa adalah dengan menggunakan model Schaefer.

Pada Tabel 1 diperoleh jumlah tangkapan lestari untuk PPS Cilacap adalah sebesar 316,065.23 kg dengan f_{opt} sebesar 34 trip, sedangkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 315,723.6 kg dengan *effort* yang diperbolehkan 15 trip. Adapun jumlah tangkapan lestari untuk Pelabuhan Benoa adalah sebesar 4,939,459 kg dengan f_{opt} sebesar 1,215 trip, sedangkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 3,951,567 kg dengan *effort* yang diperbolehkan 671 trip.

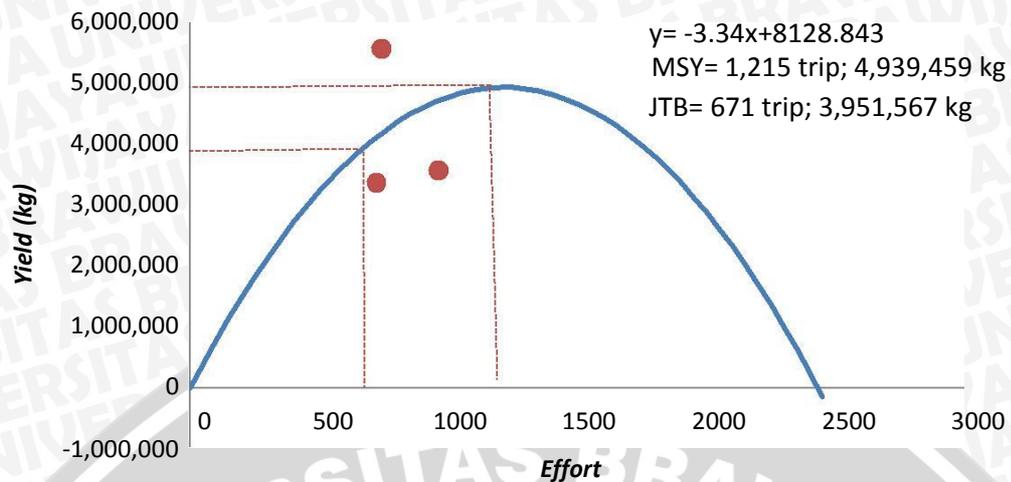
4.3. Hubungan antara *Effort* dan Hasil Tangkapan Ikan *Yellowfin tuna*

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, Status perikanan *yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman masih bisa ditingkatkan produksi hasil tangkapannya dengan menambah jumlah *effort*, sehingga tidak dapat dilakukan pendugaan stok dan pendugaan hubungan hasil tangkapan dengan *effort*. Berikut ini disajikan hubungan antara *effort* dan hasil tangkapan di PPS Cilacap dengan model Fox (Gambar 15), dan Pelabuhan Benoa Bali dengan model Schaefer (Gambar 16):



Gambar 15. Grafik Hubungan *effort* dengan *catch* (hasil tangkapan) *yellowfin tuna* di PPS Cilacap (model Fox)

Berdasarkan Gambar 15, status perikanan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap pada tahun 2009-2011 telah mengalami lebih tangkap, dimana hasil tangkapan berada jauh dibawah nilai MSY, kemudian pada tahun 2012 upaya penangkapan terus dikurangi hingga hasil tangkapan meningkat dan melebihi nilai MSY. Pada tahun 2013 upaya penangkapan terus dilakukan sehingga jumlah hasil tangkapan menurun. Melihat kondisi yang ada dimana *effort* yang ada telah melebihi jumlah yang diperbolehkan, perlu adanya ketegasan pemerintah untuk pembatasan *effort* sehingga meminimalisir terjadinya kelangkaan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna*.



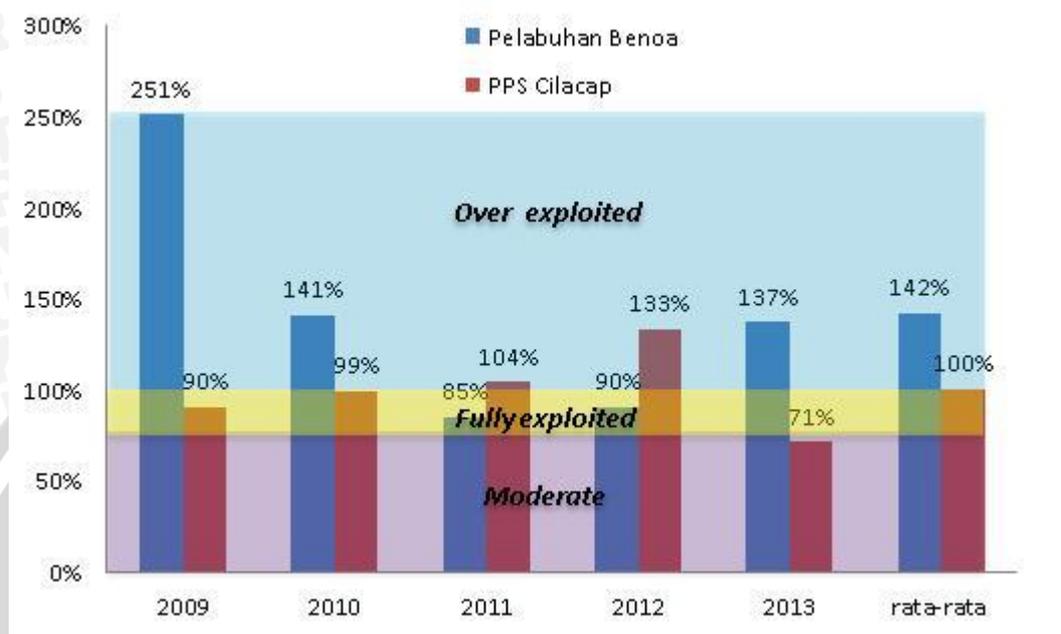
Gambar 16. Grafik Hubungan *effort* dengan *catch* (hasil tangkapan) *yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa (model Schaefer)

Berdasarkan Grafik yang disajikan pada Gambar 16, hasil tangkapan telah melebihi nilai potensi lestari serta melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan, upaya penangkapan yang dilakukan menunjukkan *effort* berlebih. Jika hal ini terus dibiarkan, jumlah tangkapan dan *effort* berlebih akan berdampak pada ketersediaan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa, sehingga perlu adanya kebijakan tegas dari pemerintah setempat untuk membatasi jumlah upaya penangkapan (*effort*).

4.4. Tingkat Pemanfaatan *Yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa

Berdasarkan hasil analisis regresi, kondisi sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Nizam Zachman masih memungkinkan untuk menambah produksi hasil tangkapan dengan meningkatkan upaya penangkapan, sedangkan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap berstatus *fully exploited*, dan *yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa berstatus *over exploited*.

Adapun tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa disajikan pada Gambar 17 sebagai berikut:



Gambar 17. Tingkat pemanfaatan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap dan Pelabuhan Benoa

Status pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di PPS yang tercatat pada tahun 2009-2010 mengalami *fully exploited*, pemanfaatan terus meningkat dari tahun ke tahun, sehingga pada tahun 2011-2012 status pemanfaatan mengalami *over exploited*, dimana pada tahun tersebut jumlah hasil tangkapan yang didaratkan melebihi jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan, pada tahun 2013, status pemanfaatannya turun menjadi 71% yakni dalam kondisi *moderate*, yang berarti terjadi penurunan status pemanfaatan sehingga upaya penangkapan masih bisa ditingkatkan hingga mencapai 80%.

Secara keseluruhan, rata-rata tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap telah mencapai 100%, yang berarti kondisi sumberdaya dalam keadaan *fully exploited*, artinya jumlah

tangkapan yang didaratkan telah memenuhi jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan. Apabila upaya penangkapan terus ditingkatkan, kemungkinan yang terjadi adalah penurunan hasil tangkapan, penurunan ukuran ikan, hingga hilangnya jenis ikan tersebut karena sumberdaya di laut sudah terkuras habis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sibagariang *et al.* (2011) juga menegaskan bahwa kondisi perikanan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap tahun sebelumnya telah mengalami *over exploited*, kondisi ini terjadi pada tahun 1999-2008.

Status pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa yang tercatat pada tahun 2009-2010 mengalami *over exploited*, pada tahun 2011-2012 status pemanfaatan sempat mengalami penurunan menjadi *fully exploited*, namun pada tahun berikutnya status pemanfaatan kembali meningkat menjadi *over exploited*.

Secara keseluruhan, rata-rata tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa mencapai 142% yang berarti status pemanfaatannya mencapai *fully exploited*, artinya jumlah tangkapan yang didaratkan telah memenuhi jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan. Melihat kondisi tersebut, perlu adanya ketegasan dari pemerintah untuk membatasi upaya penangkapan serta jumlah hasil tangkapan, sehingga ketersediaan stok *yellowfin tuna* tidak terancam.

5. PENUTUP

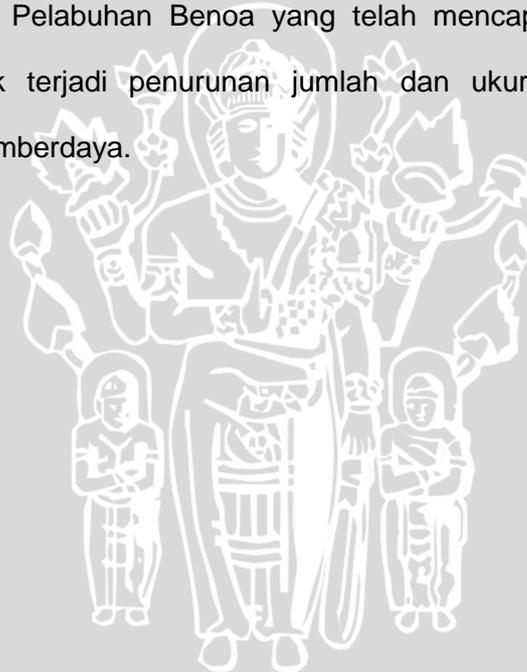
5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pendugaan potensi sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman tidak dapat dilakukan, karena kondisi yang ada masih memungkinkan untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan dengan menambah jumlah *effor*. potensi lestari sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* yang didaratkan di PPS Cilacap memenuhi nilai MSY sebesar 316.065 kg dengan *effort optimum* sebesar 34 trip per tahun. Potensi lestari *yellowfin tuna* yang didaratkan di Pelabuhan Benoa Bali memenuhi nilai MSY sebesar 4.939.459 kg dengan *effort optimum* sebanyak 1,215 trip per tahun.
2. Jumlah tangkapan yang diperbolehkan untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap sebesar 252,852 kg dan *effort* yang diperbolehkan sebesar 15 trip. Adapun jumlah tangkapan yang diperbolehkan untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa sebesar 3.951.567 kg dan *effort* yang diperbolehkan sebesar 671 trip.
3. Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di PPS Cilacap rata-rata mencapai 100% yang berarti status pemanfaatan dalam kondisi *fully exploited*, sedangkan tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan *yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa sebesar 142% yang berarti status pemanfaatannya dalam kondisi *over exploited*.

5.2. Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai validasi daerah penangkapan yang dilakukan oleh setiap kapal perikanan yang menangkap *yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman.
2. Hendaknya dilakukan *koordinasi* terkait pengaplikasian kebijakan pengelolaan perikanan *yellowfin tuna*, sehingga tercipta kebijakan pengelolaan ikan *yellowfin tuna* di perairan Selatan Jawa yang *efektif*.
3. Hendaknya diberlakukan pembatasan penangkapan ikan *yellowfin tuna* mengingat status pemanfaatan stok Cilacap yang telah mencapai *fully exploited*, dan Pelabuhan Benoa yang telah mencapai *over exploited* sehingga tidak terjadi penurunan jumlah dan ukuran spesies serta kelangkaan sumberdaya.



DAFTAR PUSTAKA

- Adyas, A.H., Zainudin, I.M., Yusuf, M., 2011. Panduan Pengoperasian Tuna Longline Ramah Lingkungan Untuk Mengurangi Hasil Tangkapan Sampingan. WWF Indonesia.
- Akbar, N., 2014. Keragaman Genetik, Struktur Populasi dan Filogenetik Ikan *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* di Perairan Maluku Utara dan Ambon, Indonesia. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Andamari, R., Hutapea, J.H., Prisantoso, B.I., 2012. Aspek Reproduksi Ikan *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)*. J. Ilmu Dan Teknol. Kelaut. Trop. Vol. 4 No. 1, Hlm. 89–96.
- Barata, A., Novianto, D., Bahtiar, A., 2011. Sebaran Ikan Tuna Berdasarkan Suhu dan Kedalaman di Samudera Hindia. Loka Penelit. Perikan. Tuna Vol. 16 No. 3, 165–170.
- Beaumont, A.R., Boudry, P., Hoare, K., 2010. Biotechnology and Genetics in Fisheries and Aquaculture, 2nd ed. ed. Blackwell, Chichester ; Ames, Iowa.
- Dahuri, 2002. Membangun Kembali Perekonomian Indonesia Melalui Sektor Perikanan dan Kelautan. Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia (Lispi). Jakarta.
- Erfan, E.R., 2008. Analisa Kegiatan Kapal Purse Seine yang Berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pekalongan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ghafiky, A.F., 2016. Pemetaan Kesesuaian Habitat Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) Berdasarkan Data Citra Satelit di Perairan Samudera Hindia Bagian Timur, Region Pulau Jawa. Universitas Brawijaya, Malang.
- Gayanilo, 1997. Stock assessment tool. Presented at the FAO ICLARM, Rome, p. 262 p.
- Hutagalung, Y., Bambang, A.N., Sardiyatmo, 2015. Analisis Bioekonomi Perikanan Menggunakan Model Schaefer dan Fox pada Cumi-cumi yang Tertangkap dengan Cantrang di TPI Tanjungsari Kabupaten Rembang. J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol. Volume 4, Nomor 1, Hlm 70–78.
- International Seafood Sustainability Foundation, 2015. ISSF TUNA STOCK STATUS UPDATE 2015 (Status of the World Fisheries for Tuna No. 03). ISSF (International Seafood Sustainability Foundation), Washington.
- Iranawati, F., 2014. An Assessment Of A Geographical Scale Of Recurrent Gene Flow In Wild Populations Of Two Species Of Mekong River Carps (*Henucorhyncus*, spp)." PhD Dessertation. Queensland University and Technology, Australia.

Iranawati, F., Arfiati, D., Hikmah, S., Harlyan, L.I., 2015. Pendekatan Fillogeni dan Variabilitas Faktor Lingkungan Sebagai Penduga Unit Manajemen Perikanan *Yellowfin tuna*/*Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* dan Tuna Mata Besar/*Big Eye Tuna (Thunnus obesus)* di Perairan Selatan Jawa. Lap. Akhir Penelit. Unggulan Perguru. Tinggi.

ITIS Catalogue, 2013. *Yellowfin tuna - Thunnus albacares* - Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: April 2013 - Classifications [WWW Document]. Encycl. Life. URL http://eol.org/pages/205934/hierarchy_entries/52594552/names (accessed 2.19.16).

Kantun, W., Mallawa, A., Rapi, N.L., 2014. Struktur Ukuran dan Jumlah Tangkapan Tuna. J. Saintek Perikan. Vol. 9 No. 2, 39–48.

Karyanto, Reppie, E., Johnny, B., 2014. Perbandingan hasil tangkapan tuna hand line dengan teknik pengoperasian yang berbeda di Laut Maluku. J. Ilmu Dan Teknol. Perikan. Tangkap Vol. 1 No. 6, 221–226,.

Lestari, S., Solichin, A., Saputra, S.W., 2015. Analisis Potensi *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* dalam Kaitannya dengan Program Revitalisasi Tuna di Kabupaten GunungKidul, Yogyakarta. Diponegoro J. Maquares Vol. 4 No. 2, 82–88.

Miazwir, 2012. Analisis Aspek Biologi Reproduksi Ikan *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* yang tertangkap di Samudera Hindia. Universitas Indonesia, Depok.

Nabunome, W., 2007. MODEL ANALISIS BIOEKONOMI DAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN DEMERSAL (STUDI EMPIRIS DI KOTA TEGAL), JAWA TENGAH (masters). Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.

Nazifah, L., 2016. Penentuan unit Manajemen Ikan *Yellowfin tuna* Berdasarkan Variasi Genetik dan Kedekatan Hubungan Kekerabatan.

Pasingi, N., 2011. Model Produksi Surplus Untuk Pengelolaan Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Permen KP RI No. 29, 2012. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor PER.29/MEN/2012 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan di Bidang Penangkapan Ikan.

Pranoto, D., 2016. Validasi Daerah Penangkapan Ikan Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) di Smudera Hindia, (Studi Kasus Hasil Tangkapan Tuna Mata Besar yang Didaratkan di PPS Cilacap. Universitas Brawijaya, Malang

Pujo, I.M., Jatmiko, S., Susilo, F., 2012. Analisa Investasi Kapal Ikan Tradisional Purse Seiner 30 GT Kapal Vol. 9 No. 2, 63.

Queiroz, K. de, Gauthier, J., 1992. Phylogenetic Taxonomy. Annu. Rev. Ecol. Syst. 23, 449–480. doi:10.1146/annurev.es.23.110192.002313

Romadona, T., 2013. Kebijakan Pengembangan Ekonomi Perikanan Tuna Longline Berperspektif Mitigasi Bencana di Padang, Sumatera Barat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Rooskandar, B.P., 2014. Analisis Produksi Cumi-cumi Unit Penangkapan Bouke Ami di PPS Nizam Zachman Jakarta. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Schaefer, Fuller, D.W., Barbara A, B., 2011. Movements, behavior, and habitat utilization of *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)* in the Pacific Ocean off Baja California, Mexico, determined from archival tag data analyses, including unscented Kalman filtering - SchaeferEtal2011FishResV112pp22-37.pdf [WWW Document]. URL <http://www.lotek.com/SchaeferEtal2011FishResV112pp22-37.pdf> (accessed 2.19.16).

Sibagariang, O.P., Fauziah, Agustriani, F., 2011. Analisis Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Tuna Longline di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Maspari J. Vol. 3, 24–29.

Sismadi, 2006. Analisa Efisiensi Penggunaan Input Alat Tangkap Purse Seine di Kota Pekalongan. Universitas Diponegoro, Semarang.

Soemardi, Z., Sarong, M.A., Nasir, M., 2014. Alat Penangkapan Ikan Yang Ramah Lingkungan Berbasis Code of Conduct For Responsible Fisheries di Kota Banda Aceh. Univ. Syiah Vol. 15 No. 2, 16.

Sparre, Venema, 1998. FAO Fisheries Technical Paper 306/01, in: Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fisheries Departement.

Susanti, V.Y., 2015. Analisis Hasil Tangkapan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Pantai Selatan Jawa Timur Berdasarkan Hail Tangkapan yang Didaratkan di PPN Prigi Trenggalek dan UPT PP Muncar-Banyuwangi. Universitas Brawijaya, Malang.

Tamarol, J., Wuaten, J.F., 2013. Daerah Penangkapan ikan Tuna (*Thunnus sp.*) di Sangihe, Sulawesi Utara. J. Perikan. Dan Kelaut. Trop. Vol. IX-2.

Triharyuni, S., Wijopriyono, Prasetyo, A.P., Puspasari, R., 2012. Model Produksi Dan Laju Tangkap Kapal Bouke Ami yang Berbasis Di Ppn Kejawan, Cirebon Jawa Barat Production Model and Catch Rate Of Stick Held Dip Nets In Kejawan Fishing Port Cirebon-West Java. ISSN 0853 - 5884 18 No. 3, 1.

Undang-Undang No. 31 tahun 2004, 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan.

Utami, Iwang, gumilar, Sriati, 2012. Analisis Bioekonomi Penangkapan Ikan Layur (*Trichirus Sp.*) di Perairan Parigi Kabupaten Ciamis. J. Perikan. Dan Kelaut. Vol. 3 nO. 3, 137–144.

repository.ub.ac.id

Wijaya, G.S.J., 2013. Struktur Genetik dan Filogenetik Ikan Tuna (*Thunnus* spp.) di TPI Tanjung Luar Lombok Berdasarkan DNA Mitokondria. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Wild Fisheries Research Program, 2008. *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)*.

Wu, C.-C., Ou, C.-H., Tsai, W.-P., Liu, K.-M., 2010. Estimate of the maximum sustainable yield of sergestid shrimp in the waters off Southwestern Taiwan. *J. Mar. Sci. Technol.* Vol. 18, No. 5, 652–658.



Lampiran 1. Data statistik perikanan *yellowfin tuna* PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa per tahun dari tahun 2009-2013.

PPS Nizam Zachman

Data produksi hasil tangkapan (kg) PPS Nizam Zachman

ALAT TANGKAP/ TAHUN	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL	RATA- RATA
RAWAI TUNA/LOGLINE	2,873,760	3,956,529	3,380,616	2,716,081	2,632,706	15,559,692	3,111,938
P. SEINE	157,900	2,381,204	6,885,520	9,663,344	12,303,209	31,391,177	6,278,235
HAND LINE	-	-	5,543	1,366	3,709	10,618	2,124
BOUKE AMI	-	-	-	-	29,271	29,271	5,854
DRIFT NET	-	-	-	-	416	416	83
RATA-RATA	606,332	1,267,547	2,054,336	2,476,158	2,993,862		
TOTAL	3,031,660	6,337,733	10,271,679	12,380,791	14,969,311		

Data *Effort* (trip) per alat tangkap (sebelum standarisasi) PPS Nizam Zachman

ALAT TANGKAP/ TAHUN	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL	RATA- RATA
RAWAI TUNA/LOGLINE	799	799	867	749	645	3859	771.8
P. SEINE	826	857	1,005	1,124	1,315	5,127	1,025.4
HAND LINE	0	0	12	18	14	44	8.8
BOUKE AMI	0	0	0	0	1692	1692	338.4
DRIFT NET	0	0	0	0	41	41	8.2
RATA-RATA	325	331.2	376.8	378.2	741.4		
TOTAL	1,625	1,656	1,884	1,891	3,707		

Lampiran 1. Lanjutan

Data *Catch* dan *Effort* perikanan *yellowfin tuna* PPS Cilacap dengan alat tangkap rawai tuna

TAHUN	YIELD (kg)	Trip Keluar-masuk kapal	EFFORT (TRIP) standar PPS Nizam Zachman	CPUE
2009	227,270	2,237	373	610
2010	251,290	1,159	193	1,301
2011	263,250	1,679	280	941
2012	336,110	830	138	2,430
2013	180,330	253	42	4,277
rata-rata	251,650	1,232	205	1,912

Rata-rata jumlah hari melaut untuk setiap 1 trip kapal PPS Cilacap adalah 1.5 bulan (1.5/9 trip PPS Nizam Zachman). Sehingga satuan *effort* diperoleh dari jumlah trip keluar masuk kapal pada tahun tertentu dikalikan 1.5 bulan / 9 bulan.

Data *Catch* dan *Effort* perikanan *yellowfin tuna* Pelabuhan Benoa dengan alat tangkap rawai tuna

TAHUN	YIELD (KG)	Trip Keluar-masuk kapal	EFFORT (TRIP) standar PPS Nizam Zachman	CPUE
2009	10,215,300	6,040	2,013	5,074
2010	5,569,300	5,450	1,817	3,066
2011	3,366,300	5,300	1,767	1,905
2012	3,566,200	7,060	2,353	1,515
2013	5,423,100	9,882	3,294	1,646
rata-rata	5,628,040	6,746		

Rata-rata jumlah hari melaut untuk setiap 1 trip kapal Pelabuhan Benoa adalah 3 bulan (3/9 trip PPS Nizam Zachman). Sehingga satuan *effort* diperoleh dari jumlah trip keluar masuk kapal pada tahun tertentu dikalikan 3 bulan /9 bulan.

Lampiran 2. Standarisasi effort PPS Nizam Zachman, PPS Cilacap, dan Pelabuhan Benoa

Tahap 1. Menghitung produktivitas alat tangkap (CPUE)

Tahap 2. Nilai CPUE tertinggi dijadikan patokan untuk menentukan RFP masing-masing alat tangkap

Tahap 3. Menghitung RFP (*Relatif Fishing power*)

$$RFP_i = \frac{CPuE_i}{CPuE_s}$$

Pelabuhan	Jenis alat tangkap	Catch rata-rata	Effort rata-rata	CPUE	%CPUE	RFP	Ratio	Unit
PPS NIZAM ZACHMAN	Rawai Tuna	3,111,938	772	4,032	28.49%	0.659	1.52	2
	purse seine	6,278,235	1,025	6,123	43.26%	1.000	1.00	1
	hand line	2,124	9	241	1.71%	0.039	25.37	25
	Bouke Ami	5,854	338	17	0.12%	0.003	353.92	354
	drift net	83	8	10	0.07%	0.002	603.44	603
PPS CILACAP	Rawai Tuna CLP	251,650	205	1,226	8.66%	0.200	4.99	5
PELA BUHAN BENOA	Rawai Tuna BENOA	5,628,040	2,249	2,503	17.68%	0.409	2.45	2
TOTAL		15,277,925	4,607	14,152				

Lampiran 2. (Lanjutan)

Tahap 4. Menentukan *Fishing effort Standard* (F_{std}) masing-masing alat tangkap atau jumlah alat tangkap yang telah distandarisasi

$$f_{std} = RFP_i \times f_i$$

Effort sebelum konversi

	ALAT TANGKAP/TAHUN	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL	RATA-RATA
PPS NIZAM ZACHMAN	P. SEINE	826	857	1,005	1,124	1,315	5,127	1,709
	RAWAI TUNA/LOGLINE	799	799	867	749	645	3,859	1,286
	HAND LINE	-	-	12	18	14	44	15
	BOUKE AMI	592	747	1,112	1,362	1,692	5,505	1,835
	Driftnet	1,625	-	-	-	41	1,666	555
PPS CILACAP	RAWAI TUNA CLP	373	193	280	138	42	1,026	342
PELABUHAN BENOA	RAWAI TUNA BENOA	2,013	1,817	1,767	2,353	3,294	11,244	3,748

Lampiran 2. (Lanjutan)

Effort etelah konversi (dilakukan standarisasi)

	ALAT TANGKAP/TAHUN	RFP	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL	RATA-RATA
PPS NIZAM ZACHMAN	P. SEINE	1.000000	826	857	1,005	1,124	1,315	5,127	1709
	RAWAI TUNA	0.658540	526	526.17	570.95	493.24	424.75	2,541	847
	HAND LINE	0.039414	0	0	0.47	0.70	0.551	1.73	0.57
	BOUKE AMI	0.002825	2	2.11	3.14	3.84	4.78	15.55	5.18
	Driftnet	0.001657	3	0	0	0	0.06	2.760	0.920
	Total		1,357	1,385	1,580	1,622	1,745	7,688	2,563
PPS CILACAP	RAWAI TUNA CLP	0.200232	75	39	56	28	8	206	69
PELABUHAN BENOA	RAWAI TUNA BENOA	0.408754	823	743	722	962	1,346	4,596	1,532

Lampiran 3. Analisa hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) setelah dilakukan standarisasi tahun 2009-2013

PPS Nizam Zachman

TAHUN	YIELD (KG)	EFFORT	CPUE	Fluktuasi Yield	Fluktuasi Effort	Fluktuasi CPUE
2009	606,332	1,357	446.9699	-	-	-
2010	1,267,547	1,385	915.0086	109%	2%	105%
2011	2,054,336	1,580	1,300.567	62%	14%	42%
2012	2,476,158	1,622	1,526.793	21%	3%	17%
2013	2,993,862	1,745	1,715.524	21%	8%	12%
Rata-rata				53%	7%	44%

PPS Cilacap

TAHUN	YIELD (KG)	EFFORT	CPUE	Fluktuasi Yield	Fluktuasi Effort	Fluktuasi CPUE
2009	227,270	75	3,044.34	-	-	-
2010	251,290	39	6,496.94	11%	-48	114%
2011	263,250	56	4,698.24	5%	45	-28%
2012	336,110	28	12,134.46	28%	-51	158%
2013	180,330	8	21,358.19	-46%	-70	76%
Rata-rata				-1%	-31	80%

Lampiran 3. (Lanjutan)

Pelabuhan Bena

TAHUN	YIELD	EFFORT	CPUE	Fluktuasi Yield	Fluktuasi <i>Effort</i>	Fluktuasi CPUE
2009	10,215,300	823	12,412.9	-	-	-
2010	5,569,300	743	7,500.035	-45%	-10%	-40%
2011	3,366,300	722	4,661.612	-40%	-3%	-38%
2012	3,566,200	962	3,707.321	6%	33%	-20%
2013	5,423,100	1346	4,027.745	52%	40%	9%
Rata-rata				-7%	15%	-22%

Lampiran 4. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya *Yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman berdasarkan Model Schaefer (1954)

TAHUN	YIELD (KG)	EFFORT	CPUE
2009	606,332	1,357	446.96
2010	1,267,547	1,385	915.00
2011	2,054,336	1,580	1,300.56
2012	2,476,158	1,622	1,526.79
2013	2,993,862	1,745	1,715.54

Berdasarkan analisis regresi menggunakan *microsoft excel* dengan model Schaefer pada lampiran dibawah, diperoleh nilai *intercept* (a) sebesar -16786 dan nilai *slope* (b) sebesar 14.7. Hasil regresi menunjukkan *slope* (b) menunjukkan nilai positif, sehingga tidak dapat dilakukan pendugaan stok, kondisi yang ada masih memungkinkan untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan dengan menabahnya upaya penangkapan atau jumlah *effort*.

Lampiran 4. (Lanjutan) output regresi dengan microsoft excel (Model Schaefer)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.955719
R Square	0.913398
Adjusted R Square	0.884531
Standard Error	861.8051
Observations	5

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	23500298	23500298	31.64136	0.011111
Residual	3	2228124	742708.1		
Total	4	25728423			

	<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	-16786.4	4052.318	-4.14241	0.025548	-29682.6	-3890.08	-29682.6	-3890.08
X Variable 1	14.75688	2.623415	5.625066	0.011111	6.408004	23.10576	6.408004	23.10576

Lampiran 5. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya *Yellowfin tuna* di PPS Nizam Zachman berdasarkan Model Fox (1970)

TAHUN	YIELD	EFFORT	CPUE	LN CPUE
2009	3,031,660	1,357	2,235	7.711929
2010	6,337,733	1,385	4,575	8.428371
2011	10,271,679	1,580	6,503	8.779994
2012	12,380,791	1,622	7,634	8.940362
2013	14,969,311	1,745	8,578	9.056912

Berdasarkan analisis regresi menggunakan *microsoft excel* dengan model Fox pada lampiran dibawah, diperoleh nilai *intercept* (a) sebesar 4.052 dan nilai *slope* (b) sebesar 0.002. Hasil regresi menunjukkan *slope* (b) menunjukkan nilai positif, sehingga tidak dapat dilakukan pendugaan stok, kondisi yang ada masih memungkinkan untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan dengan menabuh upaya penangkapan atau jumlah *effort*.

Lampiran 5. (Lanjutan) output regresi dengan microsoft excel (Model Fox)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.893474
R Square	0.798296
Adjusted R Square	0.731061
Standard Error	0.280925
Observations	5

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	0.937023	0.937023	11.87324	0.041063
Residual	3	0.236757	0.078919		
Total	4	1.17378			

	<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	4.052489	1.320946	3.067869	0.054654	-0.15135	8.256327	-0.15135	8.256327
X Variable 1	0.002947	0.000855	3.445757	0.041063	0.000225	0.005668	0.000225	0.005668

Lampiran 6. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya *Yellowfin tuna* di PPS Cilacap berdasarkan Model Schaefer (1954)

TAHUN	YIELD	EFFORT	CPUE
2009	227,270	75	3,044.34
2010	251,290	39	6,496.94
2011	263,250	56	4,698.24
2012	336,110	28	12,134.46
2013	180,330	8	21,358.19

Berdasarkan analisis regresi menggunakan *microsoft excel* model Schaefer pada lampiran dibawah, diperoleh nilai *intercept* (a) sebesar 20665.8 dan nilai *slope* (b) sebesar -270, sehingga diperoleh persamaan CPUE = 20665.8 – 270f, maka:

$$Y_{MSY} = - \left(\frac{a^2}{4b} \right) = - \left(\frac{20665.8^2}{4(-270)} \right) = 394,655 \text{ kg}$$

$$f_{OPT} = - \left(\frac{a}{2b} \right) = - \left(\frac{20665.8}{2(-270)} \right) = 38 \text{ trip}$$

$$JTB = 80\% Y_{MSY} = 80\% \times 394,655 = 315,724 \text{ kg}$$

$f_{JTB} = -b \pm \left(\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2b} \right)$, karena nilai b^2 lebih kecil dari nilai $4ac$, maka f_{JTB} ditentukan dengan melihat pada grafik kemudian di Substitusikan pada persamaan $y = a - bx^2$, sehingga diperoleh nilai $f_{JTB} = 21$ trip

Lampiran 6. (Lanjutan) output regresi dengan microsoft excel (Model Schaefer)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.927442
R Square	0.860148
Adjusted R Square	0.813531
Standard Error	3211.899
Observations	5

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	1.9E+08	1.9E+08	18.45123	0.023205
Residual	3	30948879	10316293		
Total	4	2.21E+08			

	<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	20665.84	2960.444	6.980655	0.006034	11244.38	30087.29	11244.38	30087.29
X Variable 1	-270.538	62.98196	-4.29549	0.023205	-470.975	-70.1016	-470.975	-70.1016

Lampiran 7. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya *Yellowfin tuna* di PPS Cilacap berdasarkan Model Fox (1970)

TAHUN	YIELD (kg)	EFFORT (trip)	CPUE	LN CPUE
2009	227,270	75	3,044.34	8.021039
2010	251,290	39	6,496.94	8.779086
2011	263,250	56	4,698.24	8.454942
2012	336,110	28	12,134.46	9.403804
2013	180,330	8	21,358.19	9.969191

Berdasarkan analisis regresi menggunakan *microsoft excel* model Schaefer pada lampiran dibawah, diperoleh nilai *intercept* (c) sebesar 20665.8 dan nilai *slope* (d) sebesar -270, sehingga diperoleh persamaan CPUE = $. \exp^{(20665.8 - 270f)}$, maka:

$$Y_{MSY} = - \left(\frac{1}{d} \right) \cdot \exp^{(c-1)} = - \left(\frac{1}{-0.29} \right) \cdot \exp^{(10.15-1)} = 316,065 \text{ kg}$$

$$f_{OPT} = - \left(\frac{1}{d} \right) = - \left(\frac{1}{-0.29} \right) = 34 \text{ trip}$$

$$JTB = 80\% Y_{MSY} = 80\% \times 316,065 = 252,852 \text{ kg}$$

f_{JTB} untuk persamaan model Fox diperoleh dengan melihat grafik kemudian di Substitusikan pada persamaan $y = a - bx^2$, sehingga diperoleh nilai $f_{JTB} = 15 \text{ trip}$

Lampiran 7. (Lanjutan) output regresi dengan microsoft excel (Model Fox)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.985446
R Square	0.971103
Adjusted R Square	0.961471
Standard Error	0.151377
Observations	5

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.310231	2.310231	100.8172	0.002103
Residual	3	0.068745	0.022915		
Total	4	2.378976			

	<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	10.15061	0.139526	72.75062	5.72E-06	9.706574	10.59464	9.706574	10.59464
X Variable 1	-0.0298	0.002968	-10.0408	0.002103	-0.03925	-0.02036	-0.03925	-0.02036

Lampiran 8. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya *Yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa berdasarkan Model Schaefer (1954)

TAHUN	YIELD	EFFORT	CPUE
2009	10,215,300	823	12412.9
2010	5,569,300	743	7500.035
2011	3,366,300	722	4661.612
2012	3,566,200	962	3707.321
2013	5,423,100	1,346	4027.745

Berdasarkan analisis regresi menggunakan *microsoft excel* model Schaefer pada lampiran dibawah, diperoleh nilai *intercept* (a) sebesar 8128.843 dan nilai slope (b) sebesar -3.3444, sehingga diperoleh persamaan CPUE = 8128.84 -3.34f, maka:

$$Y_{MSY} = - \left(\frac{a^2}{4b} \right) = - \left(\frac{8128.84^2}{4(-3.34)} \right) = 4,939,459 \text{ kg}$$

$$f_{OPT} = - \left(\frac{a}{2b} \right) = - \left(\frac{8128.84}{2(-3.34)} \right) = 38 \text{ trip}$$

$$JTB = 80\% Y_{MSY} = 80\% \times 4,939,459 = 3,951,567 \text{ kg}$$

$f_{JTB} = -b \pm \left(\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2b} \right)$, karena nilai b^2 lebih kecil dari nilai $4ac$, maka f_{JTB} ditentukan dengan melihat pada grafik kemudian di Substitusikan pada persamaan $y = a - bx^2$, sehingga diperoleh nilai $f_{JTB} = 671.2 \text{ trip}$

Lampiran 8. (Lanjutan) output regresi dengan *microsoft excel* (Model Schaefer)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.560382
R Square	0.314028
Adjusted R Square	-0.02896
Standard Error	1754.832
Observations	4

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	2819444	2819444	0.915572	0.439618
Residual	2	6158870	3079435		
Total	3	8978315			

	<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	8128.843	3411.667	2.38266	0.140067	-6550.38	22808.06	-6550.38	22808.06
X Variable 1	-3.3444	3.495199	0.95686	0.439618	-18.383	11.69423	-18.383	11.69423

Lampiran 9. Analisis Regresi, perhitungan potensi lestari, dan perhitungan JTB (Jumlah tangkapan yang diperbolehkan) sumberdaya *Yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa berdasarkan Model Fox (1970)

TAHUN	YIELD	EFFORT	CPUE	LN CPUE
2009	10,215,300	823	1,2412.9	9.426492
2010	5,569,300	743	7,500.04	8.922663
2011	3,366,300	722	4,661.61	8.447117
2012	3,566,200	962	3,707.32	8.218065
2013	5,423,100	1,346.44	4,027.74	8.300962

Berdasarkan analisis regresi menggunakan *microsoft excel* model Schaefer pada lampiran dibawah, diperoleh nilai *intercept* (c) sebesar 9.065845 dan nilai *slope* (d) sebesar -0.00063, sehingga diperoleh persamaan CPUE = $. \exp^{(9.0658-0.00063f)}$, maka:

$$Y_{MSY} = - \left(\frac{1}{d} \right) \cdot \exp^{(c-1)} = - \left(\frac{1}{-0.29} \right) \cdot \exp^{(9.0658-1)} = 5.058.963 \text{ kg}$$

$$f_{OPT} = - \left(\frac{1}{d} \right) = - \left(\frac{1}{-0.00063} \right) = 1,588 \text{ trip}$$

$$JTB = 80\% Y_{MSY} = 80\% \times 5.058.963 = 4,047,170 \text{ kg}$$

f_{JTB} untuk persamaan model Fox diperoleh dengan melihat grafik dan perhitungan *effort* estimasi model Fox, diperoleh nilai

$$f_{JTB} = 668 \text{ trip}$$

Lampiran 9. (Lanjutan). Output regresi dengan *microsoft excel* (Model Fox)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.579355
R Square	0.335652
Adjusted R Square	0.003478
Standard Error	0.314335
Observations	4

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
				<i>F</i>	<i>F</i>
Regression	1	0.099841	0.099841	1.01047	0.420645
Residual	2	0.197613	0.098806		
Total	3	0.297453			

	<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>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	9.065845	0.611116	14.83491	0.004513	6.436427	11.69526	6.436427	11.69526
X Variable 1	-0.00063	0.000626	-1.00522	0.420645	-0.00332	0.002064	-0.00332	0.002064

Lampiran 10. Analisa tingkat pemanfaatan *Yellowfin tuna* di PPS Cilacap

TAHUN	YIELD (kg)	EFFORT	CPUE	TP Model Schaefer	TP Model Fox
2009	227,270	75	3,044.340012	72%	90%
2010	251,290	39	6,496.939134	80%	99%
2011	263,250	56	4,698.234736	83%	104%
2012	336,110	28	12,134.45762	106%	133%
2013	180,330	8	21,358.19215	57%	71%
Rata-rata				80%	100%

JTB_(Model Schaefer) = 315,724 Kg

Contoh Perhitungan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Tuna Sirip Kuning (contoh: tahun 2009)

$$\begin{aligned}
 TP_{2009} &= \frac{C_{2009}}{JTB} \times 100\% \\
 &= \frac{22720 \text{ Kg}}{315723.65 \text{ Kg}} \times 100\% \\
 &= 72 \%
 \end{aligned}$$

Tingkat Pemanfaatan pada tahun 2009 adalah 72 %

JTB_(Model Fox) = 252,852 Kg

Contoh Perhitungan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Tuna Sirip Kuning (contoh: tahun 2009)

$$\begin{aligned}
 TP_{2009} &= \frac{C_{2009}}{JTB} \times 100\% \\
 &= \frac{22720 \text{ Kg}}{252852.23 \text{ Kg}} \times 100\% \\
 &= 90 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 11. Analisa Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan *Yellowfin tuna* di Pelabuhan Benoa.

TAHUN	YIELD	EFFORT	CPUE	TP Model Schaefer	TP Model Fox
2009	10,215,300	823	12,412.9	259%	252%
2010	5,569,300	743	7,500.04	141%	138%
2011	3,366,300	722	4661.61	85%	83%
2012	3,566,200	962	3,707.32	90%	88%
2013	5,423,100	1,346	4,027.74	137%	134%
RATA-RATA				142%	139%

JTB_(Model Schaefer) = 3,951,567 Kg

JTB_(Model Fox) = 4,047,170 Kg

Contoh Perhitungan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Tuna Sirip Kuning (contoh: tahun 2009)

Contoh Perhitungan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Tuna Sirip Kuning (contoh: tahun 2009)

$$\begin{aligned}
 TP_{2009} &= \frac{C_{2009}}{JTB} \times 100\% \\
 &= \frac{10,215,300 \text{ Kg}}{3,951,567 \text{ Kg}} \times 100\% \\
 &= 259\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TP_{2009} &= \frac{C_{2009}}{JTB} \times 100\% \\
 &= \frac{10,215,300 \text{ Kg}}{4,047,170 \text{ Kg}} \times 100\% \\
 &= 252\%
 \end{aligned}$$

Tingkat pemanfaatan pada tahun 2009 adalah 259%

Tingkat pemanfaatan pada tahun 2009 adalah 252%

