

**POTENSI LESTARI IKAN TONGKOL COMO (*Euthynnus affinis*) DI  
PANTAI PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:  
**HARYO ADITYO TRILAKSONO**  
NIM. 115080100111038



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**



**POTENSI LESTARI IKAN TONGKOL COMO (*Euthynnus affinis*) DI  
PANTAI PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:  
**HARYO ADITYO TRILAKSONO**  
NIM. 115080100111038



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**



SKRIPSI

POTENSI LESTARI IKAN TONGKOL COMO (*Euthynnus affinis*) DI PANTAI PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR

Oleh :  
HARYO ADITYO TRILAKSONO  
NIM. 115080100111038

telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal 13 Agustus 2015  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si)  
NIP. 19730702 20051 2 001  
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Ir. Putut Widjanarko, MP)  
NIP. 19540101 198303 1 006  
Tanggal:

Dosen pembimbing I

(Dr.Ir. Mohammad Mahmudi,MS)  
NIP. 19600505 198601 1 004  
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc)  
NIP. 19790331 200501 1 003  
Tanggal:

Mengetahui  
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)  
NIP. 19620805 198603 2 001  
Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS

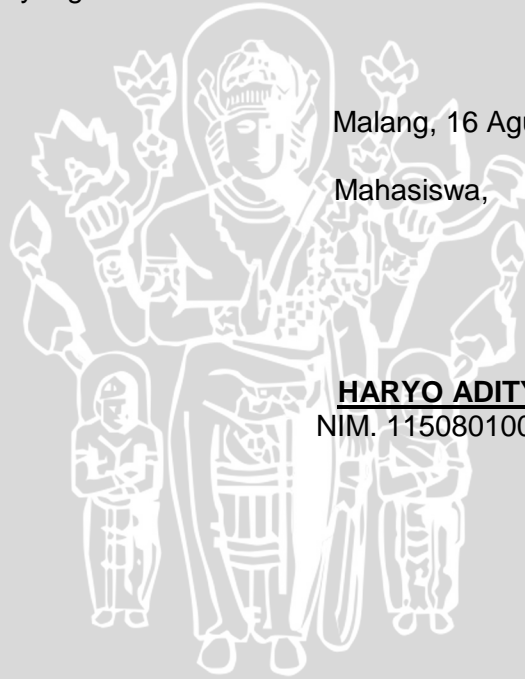
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini disebutkan dalam daftar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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 16 Agustus 2015

Mahasiswa,

**HARYO ADITYO TRILAKSONO**  
NIM. 115080100111038







## RINGKASAN

**Haryo Adityo Trilaksono.** Potensi Lestari Ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*) di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur (Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS.** dan **Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc.**).

Mengingat potensi ekonomi dan ekologi ikan Tongkol Como maka diperlukan pengkajian informasi dasar biologi untuk menunjang upaya pengelolaan sumberdaya ikan Tongkol Como, agar tercipta penangkapan yang lestari dan ramah lingkungan. Banyaknya para nelayan yang tidak memperhatikan nilai *Maximum Sustainable Yield* (MSY) akan menyebabkan stok ikan tidak seimbang. Ikan tongkol jenis como merupakan ikan tongkol yang tertangkap secara berkelanjutan pada kurun waktu 2010 sampai 2014. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tongkol como merupakan jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi bagi nelayan di Pantai Prigi Jika dilihat dari hasil tangkapan ikan Tongkol Como pada tahun 2005-2014 yang didaratkan di PPN Prigi dari tahun ke tahun maka akan terlihat peningkatan dan penurunan yang terjadi dalam kurun waktu tersebut. Adapun tujuan penelitian tentang pendugaan nilai potensi lestari (MSY) ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*) ini adalah untuk mengetahui nilai maximum sustainable yield ikan Tongkol Como di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek dan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como yang di tangkap di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek.

Metode yang digunakan pada penelitian skripsi ini adalah metode survei. dengan sumber data meliputi data primer dan data sekunder. Dalam penelitian kali ini, data primer yang dibutuhkan adalah data alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan Tongkol Como, panjang dan berat tubuh ikan tongkol, dan data jenis kelamin dari sampel Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang tertangkap di Pantai Prigi. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data keadaan topografi Pantai Prigi, data hasil kegiatan penangkapan di Pantai Prigi yang diperoleh melalui data yang telah dicatat oleh instansi terkait meliputi : data produksi ikan yang diperoleh dari kantor pelabuhan perikanan nusantara prigi pada tahun 2005 – 2014, data trip per alat tangkap yang diperoleh dari kantor pelabuhan perikanan nusantara prigi pada tahun 2005 – 2014, data tangkapan harian selama 7 hari yang diperoleh dari kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, sampel ikan hasil tangkapan yang telah didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi.

Hasil tangkapan ikan Tongkol Como di dapat dari 5 jenis alat tangkap yang digunakan, diantaranya adalah pukat cincin (*purse sein*), jaring insang (*gill nets*), payang (*pelagic danish sein*), pancing tonda (*trowl lines*), pancing ulur (*hand lines*). Nilai Fishing Power Index terbesar adalah alat tangkap pukat cincin (*purse sein*) dengan nilai 1 yang selanjutnya diikuti oleh payang dengan

nilai 0,105, kemudian jaring insang dengan nilai 0,060, pancing ulur dengan nilai 0,001 dan pancing tonda dengan nilai 0,0007.

Hasil perhitungan regresi linier model Schafer diperoleh nilai a sebagai intercept adalah 627,342 dan nilai b sebagai slope adalah -0.019. Didapatkan nilai tangkapan maksimal lestari 5113062.877 kg. Selain diperoleh nilai tangkapan maksimal lestari, juga didapatkan nilai usaha penangkapan optimum dengan cara memasukkan nilai a dan b ke dalam rumus  $F_{opt} = \frac{-(a)}{2b}$  sehingga didapatkan nilai tangkapan maksimal lestari 16300.69329 trip.

Tingkat kematangan gonad ikan Tongkol Como yang tertangkap di Pantai Prigi. Tampak bahwa TKG ikan Tongkol Como yang tertangkap didominasi dengan TKG II sebanyak 120 ekor dan yang paling sedikit adalah pada TKG IV sebanyak 4 ekor. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG I berkisar pada selang panjang 20,1 cm sampai dengan panjang 25,5 cm. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG II berkisar pada selang panjang 20,1 cm sampai dengan panjang 28,8 cm. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG III berkisar pada selang panjang 22,3 cm sampai dengan 28,8 cm. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG IV berkisar pada selang panjang 25,6 cm sampai dengan 29,9 cm. Rerata persentase GSI berdasarkan pada TKG pada ikan yang tertangkap terdapat pada kisaran 0,45% sampai dengan 0,83%. Rerata IKG pada TKG I sebesar 0,45%, TKG II sebesar 0,81%, TKG III sebesar 0,82% dan TKG IV sebesar 0,83%.

Dari hasil analisa hubungan panjang dan berat dari ikan Tongkol Como dengan jenis kelamin jantan yang didaratkan di PPN Prigi, diperoleh persamaan  $W = 0.82 L^{2.47}$  dengan nilai  $b = 2.47$  dan  $b \neq 3$ . Hubungan panjang dan berat ikan Tongkol Como dengan jenis kelamin betina yang tertangkap di Pantai Prigi digambarkan dengan persamaan  $W = 0.028 L^{2.72}$  dengan nilai  $b = 2.72$  dan nilai  $a = 0.028$ .

Tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como pada tahun 2005 sampai tahun 2014 dengan kisaran rata-rata tingkat pemanfaatan 87,72 % termasuk dalam golongan *fully-exploited*, artinya jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan rata-rata pertahun melebihi estimasi potensi yang ditetapkan.

Melalui metode Schafer didapatkan hasil perhitungan tangkapan maksimal lestari ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) di Pantai Prigi Trenggalek adalah 5.113.062,877 kg, dengan upaya tangkapan maksimal lestari adalah 16300.69329 trip. Untuk jumlah tangkap yang diperbolehkan adalah 4.090.450,302 kg. Dengan nilai hasil tangkapan lestari sebesar 5.113.062,877 kg, maka tingkat pemanfaatan rata-rata dalam kurun waktu 2010 sampai dengan 2014 ikan Tongkol di Pantai Prigi mencapai 87,72 % yang menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 29 Tahun 2012 bahwa status pemanfaatannya adalah *fully exploited*.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Potensi Lestari Ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*) di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur”. Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tentunya tidak sedikit hambatan yang dihadapi. Tujuan dari pembuatan Laporan Skripsi ini adalah sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Laporan Skripsi ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi standarisasi alat tangkap, pendugaan nilai tangkapan maksimal lestari, perhitungan hubungan panjang berat dan analisis indeks kematangan gonad. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam upaya manajemen pengelolaan usaha tangkap ikan tongkol como di Pantai Prigi.

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 bagu pihak yang membutuhkan.

Malang, 16 Agustus 2015

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta membantu kelancaran penelitian hingga penulisan Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan.

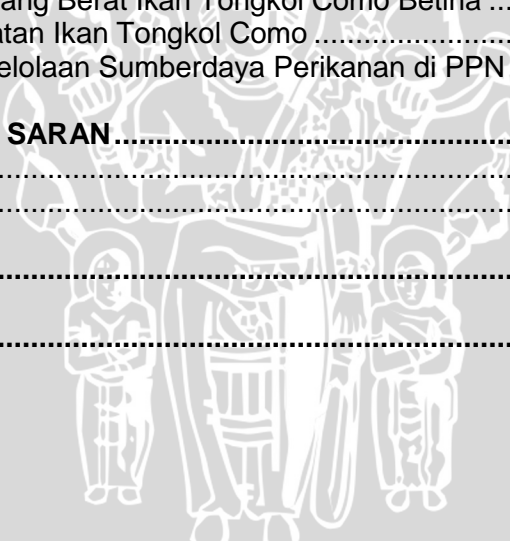
1. Ibu (Rumiati) dan Ayah (Suwarno) atas dorongan yang kuat, memberi semangat, restunya serta doa yang tiada hentinya.
2. Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS., selaku dosen pembimbing I atas ketersediaan waktunya dan untuk membimbing penulis hingga terselesaikan Laporan Skripsi ini.
3. Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc., selaku dosen pembimbing II atas ketersediaan waktunya dan untuk membimbing penulis hingga terselesaikan Laporan Skripsi ini.
4. Kakak (Meida Puspasari), (Erlin Ferida K) serta keluarga besar di rumah.
5. Ibu Erawati, Ibu Silvi serta segenap pegawai PPN Prigi yang sangat mendukung dalam memberikan data yang penulis butuhkan.
6. Teman-teman seperjuangan TIM Ayah, Cahyo, Ina, Nicko dan masih banyak lainnya yang menjadi teman bersama dikala duduk menunggu di lorong gedung D.
7. Teman-teman seangkatan ARM'11 atas bantuannya selama ini.
8. Penghuni kos Sigura-gura gang 1 no 7 yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Potensi Sumberdaya Ikan .....	6
2.2 Morfologi dan Klasifikasi Ikan Tongkol .....	7
2.3 Penyebaran Ikan Tongkol .....	9
2.4 Standarisasi Alat Tangkap .....	11
2.5 Maximum Sustainable Yield .....	12
2.6 Rasio Ikan Jantan dan Ikan Betina .....	15
2.7 Tingkat Kematangan Gonad .....	15
2.8 Hubungan Panjang Berat .....	19
2.9 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan .....	20
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Materi dan Bahan Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan .....	21
3.3 Sumber Data .....	22
3.3.1 Data Primer .....	22
3.3.2 Data Sekunder .....	23
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	24
3.4.1 Maximum Sustainable Yield .....	24
3.4.2 Penentuan Jumlah Sampel .....	25
3.4.3 Pengamatan dan Pengukuran Berat Gonad .....	25
3.4.4 Pengukuran Panjang Ikan .....	25
3.4.5 Pengukuran Berat Ikan .....	26

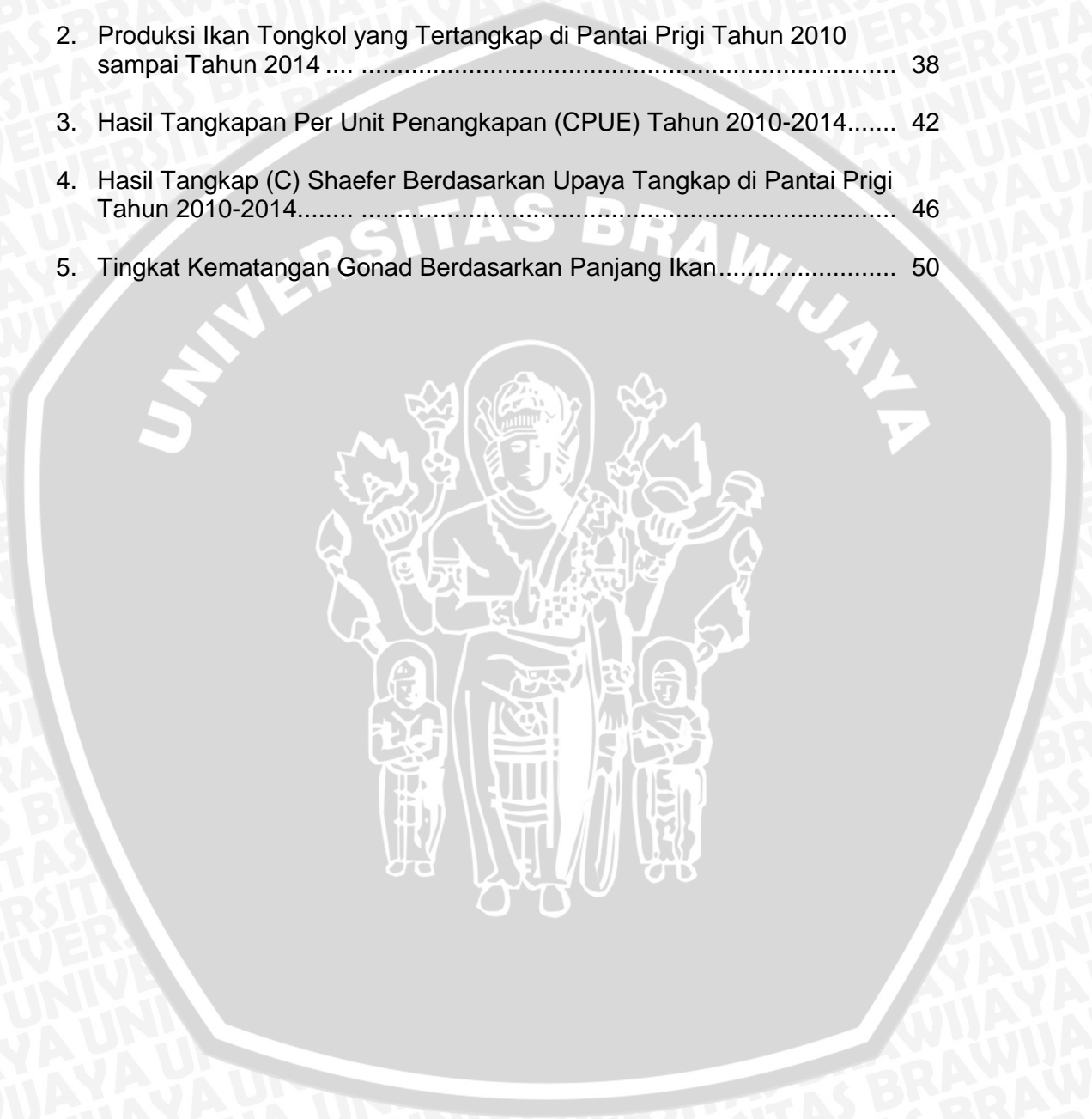


3.4.6 Penentuan Tingkat Pemanfaatan Ikan .....	26
3.5 Analisa Data .....	27
3.5.1 Standarisasi Alat Tangkap .....	27
3.5.2 Analisa Maximum Sustainable Yield .....	28
3.5.3 Analisa <i>Sex Ratio</i> .....	29
3.5.4 Analisis Tingkat Kematangan Gonad .....	29
3.5.4.1 Analisis Tingkat Kematangan Gonad .....	29
3.5.4.2 Analisis Indeks Kematangan Gonad .....	31
3.5.5 Analisis Hubungan Panjang Berat .....	31
3.5.6 Penentuan Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol .....	32
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	33
4.2 Produksi Ikan Tongkol yang Didaratkan di PPN Prigi .....	34
4.3 Standarisasi Alat Tangkap .....	37
4.4 Hasil Tangkapan Per Upaya Penangkapan Ikan Tongkol Como .....	39
4.5 Maximum Sustainable Yield .....	41
4.6 Analisis <i>Sex Ratio</i> .....	47
4.7 Analisa Tingkat Kematangan Gonad .....	48
4.8 Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Panjang Ikan.....	49
4.9 Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como .....	53
4.9.1 Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como Jantan .....	53
4.9.2 Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como Betina .....	54
4.10 Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Como .....	55
4.11 Manajemen Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di PPN Prigi .....	59
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	62
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>63</b>
<b>Lampiran .....</b>	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daerah Penyebaran Ikan Tongkol di Indonesia.....	10
2. Produksi Ikan Tongkol yang Tertangkap di Pantai Prigi Tahun 2010 sampai Tahun 2014 .....	38
3. Hasil Tangkapan Per Unit Penangkapan (CPUE) Tahun 2010-2014.....	42
4. Hasil Tangkap (C) Shaefer Berdasarkan Upaya Tangkap di Pantai Prigi Tahun 2010-2014.....	46
5. Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Panjang Ikan.....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus affinis</i> ) .....	8
2. Persebaran Ikan Tongkol .....	39
3. Kontribusi Ikan Tongkol Terhadap Total Hasil Tangkapan Ikan yang Didaratkan di Pantai Prigi.....	36
4. Grafik Produksi Ikan Tongkol Como di PPN Prigi.....	39
5. Grafik Nilai CPUE Ikan Tongkol Como di PPN Prigi.....	43
6. Grafik Regresi Linier CPUE dengan Effort .....	44
7. Grafik Hubungan Upaya Tangkap ( $f$ ) dengan Hasil Tangkap ( $C$ ) .....	47
8. Grafik Perbandingan Ikan Jantan dan Ikan Betina .....	48
9. Grafik Sebaran Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	49
10. Grafik Sebaran Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Sebaran Panjang .....	52
11. Grafik Rerata IKG (%) Berdasarkan TKG.....	53
12. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como Jantan yang Tertangkap di PPN Prigi.....	54
13. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como Betina yang Tertangkap di PPN Prigi.....	56
14. Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Tahun 2005 – 2014 .....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan .....	68
2. Peta Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi .....	69
3. Lay Out Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi .....	71
4. Hasil Tangkapan dan Prosentase per Jenis Ikan Tahun 2014 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi .....	73
5. Hasil Tangkapan Ikan Tongkol per Jenis Alat Tangkap Tahun 2005-2014 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi.....	75
6. Produksi dan Trip Penangkapan Ikan Tongkol Tahun 2005-2014 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi .....	76
7. Standarisasi Alat Tangkap Ikan Tongkol di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi .....	77
8. Nilai CPUE Ikan Tongkol Como Dalam Kurun Waktu Tahun 2005 Sampai Tahun 2014.....	79
9. Hasil Perhitungan Regresi Ikan Tongkol di Pelabuhan Nusantara Prigi Tahun 2005-2014.....	80
10. Perhitungan Jumlah Sampel.....	82
11. Uji Chi Square.....	83
12. Penentuan Jumlah Kelas (k) Ikan Tongkol Como.....	84
13. Hasil Perhitungan Regresi Panjang dan Berat Ikan Tongkol .....	85
14. Indeks Kematangan Gonad .....	97
15. Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Como .....	104
16. Dokumentasi Penelitian .....	105

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal memiliki sumberdaya perairan yang melimpah. Laut yang merupakan dua per tiga wilayah negeri ini merupakan area penangkapan ikan yang potensial. Panjang pantai sekitar 81.000 km, merupakan nomor dua di dunia (Poernomo, 2002). Hasil perairan yang berupa ikan merupakan salah satu sumberdaya alam yang potensial karena merupakan suatu produk yang dapat meningkatkan devisa negara untuk memenuhi kebutuhan protein hewani dalam rangka meningkatkan kualitas kehidupan bangsa (Syarif, 1998).

Trenggalek memiliki pelabuhan ikan terbesar pada wilayah pantai selatan pulau Jawa setelah Pelabuhan Ikan Cilacap. Pengembangan potensi perikanan mulai direalisasikan dengan pembangunan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) di Pantai Prigi yang kedepannya akan dikembangkan menjadi Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) yang didukung dengan pengembangan Jalan Lintas Selatan (JLS). Jumlah rumah tangga perikanan tercatat 5.772 rumah tangga terdiri dari 2.068 rumah tangga perikanan laut dan 3.754 rumah tangga perikanan darat. Rumah tangga perikanan laut terdapat pada 3 Kecamatan, yaitu Kecamatan Panggul, Kecamatan Munjungan dan Kecamatan Watulimo (Pemerintah Kabupaten Trenggalek, 2011).

Peranan Pelabuhan Nusantara Prigi dilihat dari implementasi fungsi menurut penjelasan pasal 18 UU No 9 Tahun 1986 adalah : a) Sebagai pusat pengembangan masyarakat nelayan; pertumbuhan ekonomi perikanan, pengembangan agribisnis dan agroindustri; b) Pusat pelayanan tambat dan labuh kapal perikanan; c) Tempat pendaratan ikan hasil tangkapan dan pembudidayaan; d) Tempat pelayanan kegiatan operasional kapal-kapal perikanan; e) Pusat pelaksanaan pembinaan mutu hasil perikanan; f) Pusat



pemasaran hasil perikanan; g) Tempat pengembangan industry perikanan; h) Tempat pelaksanaan penyuluhan dan pengumpulan data perikanan (Direktorat Jendral Perikanan, 1987).

Ikan Tongkol merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi di Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. Pada Tahun 2014, hasil tangkapan jenis ikan Tongkol yang tertangkap di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek paling besar jika dibandingkan dengan nilai produksi ikan lain yang tertangkap. Hasil tangkapan jenis ikan Tongkol pada tahun 2014 mencapai 55% dari total ikan yang tertangkap di Pantai Prigi. Terdapat 3 jenis ikan Tongkol yang tertangkap di Pantai Prigi, diantaranya adalah Tongkol Como, Tongkol Krai dan Tongkol Lisong. Hasil tangkapan pada tahun 2010 sampai tahun 2014 dari ketiga jenis ikan Tongkol tersebut relatif menurun. Hasil tangkapan selama 5 tahun terakhir menunjukkan bahwa ikan Tongkol Como mengalami penurunan paling signifikan dibandingkan jenis ikan Tongkol lainnya. Nilai hasil tangkapan Ikan Tongkol Como pada tahun 2010 sebesar 3.485.272 kg, sedangkan pada tahun 2014 nilai hasil tangkapan Ikan Tongkol Como adalah 120.353 kg (Laporan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, 2014). Penurunan hasil tangkap Ikan Tongkol Como yang besar tersebut perlu untuk dianalisis lebih lanjut.

Menurut Dirjen Perikanan (1944), 63% sumber protein hewani ikan yang dikonsumsi masyarakat Indonesia terutama berasal dari ikan pelagis kecil, dan 30% merupakan salah satu produk perikanan pantai di Laut Jawa. Jumlah ikan tongkol dari tahun 2002 – 2005, menurut Statistik Perikanan Tangkap Indonesia (2006) mengalami kenaikan dari 234.870 ton/tahun menjadi 325.873 ton/tahun. Hal ini disebabkan karena ikan tongkol sangat digemari untuk dikonsumsi dan nilai jualnya relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai jual ikan-ikan pelagis lainnya. Mawardi (1990) menjelaskan bahwa pola umum yang dilaksanakan para nelayan tidak mengikuti batasan-batasan *Maximum*



*Sustainable Yield* (MSY), sehingga organisme yang tersedia akan menyusut jumlahnya.

Hasil maksimum lestari atau Maksimum Sustainable Yield (MSY) adalah salah satu acuan biologi yang digunakan untuk mencapai tujuan pengelolaan perikanan. Konsep MSY adalah sebuah konsep sederhana sebagai tujuan pengelolaan bahwa hasil atau produksi (berat ikan) yang didaratkan dalam periode tertentu, tidak menyebabkan penurunan produksi. Prinsip MSY adalah di dalam kondisi tidak ada penangkapan akan terjadi penambahan biomassa (surplus produksi) akibat adanya rekrutmen dan terjadi pengurangan biomassa akibat kematian alami. Sehingga terdapat peluang pemanfaatan secara terkendali dari hasil penambahan biomassa tersebut agar sumberdaya tidak mati percuma secara alami, dan apabila penangkapan dilakukan sama dengan surplus produksi maka stok dapat diatur dalam suatu keseimbangan baru (Ali, 2005 *dalam* Murniati, 2011). Selanjutnya disebutkan bahwa MSY bertujuan untuk melindungi stok pada tingkat yang aman agar tetap berada pada level yang seimbang sehingga tidak terjadi penurunan produksi pada berikutnya. MSY ini dapat berlangsung secara terus-menerus jika segala faktor lingkungan lainnya berjalan dengan baik. Konsep MSY bertujuan untuk menjaga stok pada level yang aman sebagai standar pemanfaatan sumberdaya. Konsep ini diterima secara umum pada tahun 1950 untuk konservasi stok biota perairan agar tetap pada level yang tinggi sehingga tidak terjadi penurunan produksi walaupun lingkungan berada dalam kondisi tidak menguntungkan (King *dalam* Murniati, 2011).

Menurut Kamus Bahasa Indonesia (2015), potensi adalah kemampuan yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan; kekuatan; kesanggupan; daya. Potensi lestari yang dimaksud adalah kemampuan dalam memanfaatkan hasil

tangkap perikanan yang berkelanjutan dan memiliki kemungkinan untuk dimanfaatkan lagi sehingga dapat diambil hasil panen ditahun berikutnya

### 1.2 Rumusan Masalah

Mengingat potensi ekonomi dan ekologi ikan Tongkol Como maka diperlukan pengkajian informasi dasar biologi untuk menunjang upaya pengelolaan sumberdaya ikan Tongkol Como, agar tercipta penangkapan yang lestari dan ramah lingkungan. Banyaknya para nelayan yang tidak memperhatikan nilai *Maximum Sustainable Yeld* (MSY) akan menyebabkan stok ikan tidak seimbang.

Berdasarkan penjelasan diatas masalah dalam penelitian tentang pendugaan nilai potensi lestari (MSY) pada ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*) adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai *maximum sustainable yield* ikan Tongkol Como di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek ?
2. Bagaimana tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como yang tertangkap di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tentang pendugaan nilai potensi lestari (MSY) ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*) ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai *maximum sustainable yield* ikan Tongkol Como di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek..
2. Untuk mengetahui tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como yang di tangkap di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian tentang pendugaan nilai potensi lestari (MSY) pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah sebagai berikut :

1. Bagi Pemerintah, dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan yang berkaitan dengan pembangunan perikanan, khususnya yang berkaitan dengan ikan tongkol.
2. Bagi masyarakat khususnya nelayan diharapkan dapat memperhatikan kegiatan penangkapan yang berbasis pelestarian sumberdaya perikanan untuk kelangsungan masa depan nelayan atau pengusaha penangkapan ikan.
3. Bagi mahasiswa, sebagai informasi atau referensi kajian khususnya mengenai sumberdaya perikanan tongkol yang tertangkap di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek.

#### **1.5 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2015 – Mei 2015 dengan observasi langsung dan pengambilan data sekunder hasil produksi perikanan selama 10 tahun terakhir dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Kabupaten Trenggalek untuk kemudian diolah menjadi data primer.



## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Potensi Sumberdaya Ikan

Meskipun sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang dapat pulih kembali (*renewable resources*), namun apabila usaha perikanan tangkap tidak diawasi, akan dapat mengakibatkan penangkapan ikan berlebih yang pada gilirannya akan dapat merusak produktivitas ataupun potensi sumberdaya ikan. Di dalam pembangunan perikanan, angka potensi sangat diperlukan dan sebetulnya angka potensi ini sangat diperlukan dan sebetulnya angka potensi ini menunjukkan bahwa sumberdaya ikan tersebut terbatas. Ini berarti bahwa pembangunan perikanan tidak dapat dipacu terus tanpa melihat batas kemampuan sumberdaya maupun daya dukungnya (Poernomo, 2002).

Pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab masih rendahnya tingkat pendapatan nelayan, antara lain alat tangkap yang tidak produktif, keterbatasan sumberdaya, keterbatasan modal untuk pengembangan usaha dan lain-lain. Semua faktor ini dapat mempengaruhi penurunan produktifitas dan pendapatan nelayan. Oleh karena itu, semua faktor yang berperan dalam peningkatan produksi perlu dioptimalkan. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penangkapan ikan membutuhkan tindakan pengelolaan sehingga upaya penangkapan dilakukan berdasarkan kemampuan produksi atau keadaan stok dari sumberdaya ikan yang menjadi tujuan penangkapan, dengan demikian usaha penangkapan ikan dapat berkelanjutan. Keseimbangan antara kegiatan penangkapan ikan dengan ketersediaan sumberdaya ikan adalah optimalisasi pemanfaatan sumberdaya ikan yang masih menjadi tujuan penangkapan (Hulaifi, 2011).

## 2.2 Morfologi dan Klasifikasi Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) menurut Wisnuwidayat (1977) dalam Atmaja (2008) termasuk dalam ikan-ikan yang disebut *Scombroid Fishes* dari ordo *Percomophi*. Ikan tongkol bentuknya seperti torpedo, mulut agak miring, gigi-gigi pada kedua rahang kecil, tidak terdapat gigi pada platinum. Kedua sirip punggung letaknya terpisah, jari-jari depan dari sirip punggung pertama tinggi kemudian menurun dengan cepat ke belakang, sirip punggung kedua sangat rendah. Warna tubuh bagian depan punggung keabu-abuan, bagian sisi perut berwarna keperak-perakan, pada bagian punggung terdapat garis-garis yang arahnya ke atas dan berwarna keputih-putihan.

Menurut Djatikusumo dalam Setiawan (1992), ikan tongkol memiliki ciri-ciri morfologis sebagai berikut: mempunyai bentuk badan fusiform dan memanjang. Panjang badan kurang lebih 3,4-3,6 kali panjang kepala dan 3,5-4 kali tinggi badannya. Panjang kepala kurang lebih 5,7-6 kali diameter mata. Kedua rahang mempunyai satu seri gigi berbentuk kerucut. Sisik hanya terdapat pada bagian korselet. Garis rusuk (*linea lateralis*) hampir lurus dan lengkap. Sirip dada pendek, kurang lebih hampir sama panjang dengan bagian kepala dibelakang mata. Jari-jari keras pada sirip punggung pertama kurang lebih sama panjang dengan bagian kepala di belakang mata, kemudian diikuti dengan jari-jari keras sebanyak 15 buah. Sirip punggung kedua lebih kecil dan lebih pendek dari sirip punggung pertama. Permulaan sirip dubur terletak hampir di akhir sirip punggung kedua dan bentuknya sama dengan sirip punggung pertama. Sirip punggung pendek dan panjangnya kurang lebih sama dengan panjang antara hidung dan mata. Bagian punggung berwarna kelam, sedangkan bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan. Di bagian punggung terdapat garis-garis miring ke belakang yang berwarna kehitam-hitaman.



Menurut Saanin (1984), taksonomi ikan tongkol adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorpi
Sub ordo	: Scombridaea
Famili	: Scombridae
Genus	: <i>Euthynnus</i>
Spesies	: <i>Euthynnus affinis</i>



Gambar 1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)  
(Sumber : Googleimage, 2014)

Untuk membedakan antara jenis ikan Tongkol *Euthynnus* dan *Auxis* dapat dibedakan pada jarak antara sirip punggung pertama dan kedua, serta keberadaan bintik hitam di bawah korselet. Sirip punggung pertama dan kedua pada *Euthynnus* spp saling berdekatan, kurang lebih sama dengan diameter mata dan pada bagian bawah korselet terdapat bintik hitam berjumlah dua atau lebih. Sedangkan untuk *Auxis* mempunyai sirip punggung pertama dan kedua



terpisah jauh, kurang lebih sepanjang dasar sirip punggung pertama serta tidak terdapat bintik hitam di bawah korselet (Collete dan Nauen, 1983).

Tampubolon (1991) menyatakan cirri-ciri yang membedakan jenis tongkol dan tuna lainnya adalah :

- a. Bentuk kepala tajam dengan mata besar.
- b. Badan padat berisi pada dada yang lonjongnya secara bertahap.
- c. Terdapat keel atau penyangga yang kuat pada pertemuan badan dan ekor.
- d. Adanya garis-garis hitam yang melengkung pada bagian punggung, mulai dari batas bawah bagian tengah sirip punggung pertama.

Disebutkan pula bahwa nama ikan tongkol di Indonesia bermacam-macam sesuai daerahnya, yaitu tongkol (Jawa), kotal (Madura), komo, kakaharan, maulana an mosi (Ambon), putilan dan alalahun (Seram), balaki (Sulawesi Tenggara), maloling (Saparua), mutrim (Banda), cirebuok dan tempi (Aceh) (Direktorat Jenderal Perikanan, 1979).

### 2.3 Penyebaran Ikan Tongkol

Penyebaran ikan tongkol terutama banyak dijumpai di perairan yang langsung berhubungan dengan lautan terbuka yaitu lautan Pasifik dan Hindia. Ikan tongkol dewasa berkumpul dekat pantai untuk memijah setiap tahun selama bulan Juni sampai Agustus diperaian yang mempunyai suhu 20°C - 25°C dan salinitas 20% - 26%. Makanan ikan tongkol adalah teri, ikan pelagis dan cumi-cumi (Williamsom, 1970 *dalam* Atmaja 2008).

Ikan tongkol umumnya hidup di Samudera Hindia dan Samudera Pasifik bagian barat (Nontji 2005). Ikan ini bersifat epipelagis berenang membentuk schooling dan umumnya hidup pada kisaran suhu 21,60 C - 30,50 C (FAO,1983). Pola tingkah laku ikan tongkol dan penyebarannya sering kali dibahas bersama-sama dengan ikan tuna (Scombridae), kedua jenis ikan ini

pemakan daging, hidup dan berburu makanan dengan membentuk gerombolan. Ikan tongkol dan tuna biasanya bergerombol ketika ikan tersebut aktif berburu makanan. Sifat bergerombol ikan tongkol disebabkan karena pada kulitnya terdapat suatu zat yang dapat menimbulkan rangsangan dan rangsangan tersebut dapat dirasakan oleh ikan-ikan dari jenis ikan yang sama maupun yang berbeda (De Beaufort, *et al.*, 1990, dalam Nurjaelani 1991).



Gambar 2. Peta Persebaran Ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*)  
(Sumber: Fishbase, 2015)

Menurut Direktorat Jendral Perikanan (1991), daerah penyebaran ikan tongkol di wilayah perairan Indonesia adalah seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.**Daerah Penyebaran Ikan Tongkol di Indonesia

Perairan	Daerah Penyebaran	Daerah Penangkapan Utama
Sumatera	Seluruh perairan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekitar perairan Aceh Utara</li> <li>• Di perairan Sumatera Utara, Selatan Malaka dan Selatan Bintan</li> <li>• Di perairan Sumatera Utara bagian barat, Sumatera Barat, Bengkulu dan Lampung</li> </ul>
Jawa dan Nusa Tenggara	Seluruh perairan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selat Sunda bagian barat sampai Selatan Jawa</li> <li>• Perairan Selatan Cilacap, Jawa timur dan Bali</li> <li>• Perairan Flores Timur dan Timor sebelah barat</li> </ul>
Kalimantan dan	Seluruh perairan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di luar perairan pantai Kalimantan Barat dan sebagian Kalimantan Tengah.</li> </ul>



Sulawesi		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hampir semua perairan Kalimantan Selatan dan sebagian Kalimantan Timur</li> <li>• Sekitar Teluk Palu dan pantai barat Sulawesi Selatan bagian Selatan, sebelah timur Kendari, Teluk Tomini sampai perairan Sulawesi Utara bagian selatan dan timur</li> </ul>
Maluku dan Irian Jaya	Seluruh perairan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagian pantai barat Halmahera dan Seram</li> <li>• Sekitar perairan Sorong</li> </ul>

Penentuan batas penyebaran secara vertical sangat penting untuk menyesuaikan kedalaman alat tangkap ikan dengan kedalaman renang ikan tersebut. Menurut Wyrcki (1961) dalam Sari (2004) letak kedalaman kelompok ikan-ikan pelagis banyak ditentukan oleh susunan suhu secara vertical. Gerombolan ikan tongkol bermigrasi untuk memenuhi tuntutan dari siklus hidupnya selain untuk menghindari tekanan kondisi lingkungan perairan dimana ikan ini berada. Hela dan Laevastu (1970) menyatakan faktor oseanografi yang mempengaruhi pola distribusi ikan jenis tuna dan tongkol adalah suhu, arus dan salinitas. Menurut Nikolsky (1969), ada tiga alasan utama ikan tongkol melakukan migrasi, yaitu: untuk mencari makan, mencari tempat memijah, mencari kondisi lingkungan yang sesuai dengan tubuh (suhu, arus, salinitas).

#### 2.4 Standarisasi Alat Tangkap

Tujuan dari standarisasi alat tangkap adalah menyeragamkan upaya penangkapan. Hal ini dilakukan karena setiap alat tangkap memiliki daya tangkap yang berbeda-beda. Tidak ada satu alat tangkap ikan yang khusus menangkap satu spesies saja, walaupun alat tangkap didesain khusus dengan target utama penangkapan satu jenis spesies, tetapi dalam implementasinya sering mendapatkan hasil tangkapan sampingan (by-catch) (Wijaya, 2007)

Gulland (1991) dalam Syamsuddin, *et al.* (2009), menyatakan jika disuatu daerah perairan terdapat berbagai jenis alat tangkap yang dipakai, maka salah



satu alat tersebut dapat dipakai sebagai alat tangkap standard, sedangkan alat tangkap yang lainnya dapat distandardisasikan terhadap alat tangkap tersebut. Wilayah perairan Trenggalek mempunyai karakteristik *multi gear* dan *multi species fisheries* seperti wilayah lainnya sehingga perlu adanya standarisasi alat tangkap yang digunakan.

Menurut Wiadnya (1993), model-model pengelolaan perikanan mengacu pada asumsi bahwa alat harus ditransfer kedalam unit standart. Standarisasi alat tangkap adalah untuk menyatukan satuan *effort* kedalam satuan yang dianggap standar. Hal ini dimaksudkan agar satuan effort yang seragam sebelum dilakukan pendugaan kondisi MSY, yaitu rata-rata hasil tangkapan (*yield*) terbesar secara terus-menerus dapat diambil dari suatu stok dibawah kondisi berimbang tanpa merusak kelestariannya.

## 2.5 Maximum Sustainable Yield

Upaya optimum atau *effort optimum* merupakan upaya penangkapan yang dapat dilakukan oleh suatu unit alat tangkap untuk mendapatkan hasil tangkapan yang optimal tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan tersebut. MSY atau hasil tangkapan maksimum lestari adalah besarnya jumlah stok ikan tertinggi yang dapat ditangkap secara terus menerus dari suatu potensi yang ada tanpa mempengaruhi kelestarian stok ikan tersebut. Dengan diketahuinya nilai MSY maka tingkat pemanfaatan suatu sumberdaya ikan diharapkan tidak melebihi nilai MSY-nya agar kelestarian sumberdaya dapat tetap terjaga. Manfaat dilakukannya pendugaan tingkat upaya penangkapan yang optimum adalah agar kerugian waktu, tenaga dan biaya operasi penangkapan dapat diperkecil dan usaha penangkapan yang dilakukan diharapkan akan selalau mencapai hasil yang optimal (Cahyani, *et al.*, 2013).

Dari aspek ekologi dan ekonomi Maximum Sustainable Yield (MSY) secara teoritis memiliki pengertian sebagai jumlah tangkapan ikan (predator) terbesar yang dapat diambil dari persediaan suatu jenis ikan (prey) dalam jangka waktu yang tak terbatas. Sedangkan konsep Maximum Sustainable Yield bertujuan untuk mempertahankan ukuran populasi ikan pada titik maksimum yaitu saat tingkat pertumbuhan ikan yang maksimum (tingkat tangkapan maksimum yang memberikan manfaat bersih ekonomi atau keuntungan bagi masyarakat), dengan memanen individu dan menambahkannya ke dalam populasi ini memungkinkan populasi tersebut tetap produktif (Conrad dan Clark *dalam* Hertini dan Gusriani, 2013).

*Catch*, *Effort* dan *Catch Per-Unit of Effort (CPUE)* adalah tiga besaran yang terkait satu sama lain. Jika dua dari tiga besaran tersebut diketahui maka besaran yang ketiga dapat dihitung. Ketiga besaran tersebut merupakan parameter dasar yang diperlukan dalam aplikasi Model Produksi Surplus (MPS – *the Surplus Production Model*) yang mengarah kepada estimasi titik Maximum Sustainable Yield (MSY). MPS adalah salah satu model pengkajian stok yang paling sederhana dan paling mudah dijelaskan dan diterima oleh para pengelola sumberdaya ikan. Asumsi yang mendasari model ini adalah bahwa sumberdaya ikan merupakan suatu entity, tanpa memperhitungkan proses-proses yang sebenarnya tidak sederhana yang menyebabkan entity tersebut. Para ahli menyatakan bahwa model ini terlalu menyederhanakan proses-proses yang terjadi (*over-simplified*). Model ini hanya memerlukan data *catch* dan *effort*, dua jenis data yang selama ini telah dikumpulkan dan dikenal sebagai statistik perikanan (Badrudin, 2011).

Menurut Mukhlis (2007) *dalam* Effendie (2002), pendekatan konsep MSY dipengaruhi oleh 4 faktor biologi, yaitu *recruitment* atau kelahiran, pertumbuhan, mortalitas dan hasil tangkapan. *Recruitment*, pertumbuhan, dan mortalitas alami



disebut *natural increment part* karena sepenuhnya tergantung pada kondisi alami dari perairan, sebaliknya penangkapan tergantung dari aktifitas manusia. Pendugaan parameter biologi ini dilakukan dengan menghitung potensi lestari (MSY) yaitu menganalisis hubungan hasil tangkap (*catch*) dengan upaya tangkap (*effort*) atau *Catch per-Unit of Effort (CpUE)*. Kelebihan model surplus produksi ini tidak banyak memerlukan data, hanya hasil tangkapan dan upaya penangkapan.

Berdasarkan Wiadnya (1993), model Schaefer yang termasuk *equilibrium state* memiliki kelemahan, dengan menggunakan model seperti ini apakah dapat menjawab semua kondisi dilapang dapat dijelaskan sesederhana ini, untuk itu terdapat asumsi sebagai berikut :

- Setiap kondisi stok biomass diasumsikan selalu konstan pada catchability coefficient ( $q$ ), padahal kenyataan dilapang mengatakan bahwa  $q$  dapat berubah setiap tahunnya.
- Pola logistic selalu diikuti pertumbuhan stok biomass populasi, sedangkan di alam kondisi ini tidak dapat dimanipulasi.
- Bahwa Catch per Unit Effort (CpUE) dan effort berhubungan secara negative, dimana CpUE menurun secara linier dengan meningkatnya effort. Yang berarti bahwa suatu saat nelayan yang pergi melaut tidak akan mendapatkan ikan sama sekali, tetapi pada kenyataan dilapang hal ini tidak mungkin terjadi. Karena bagaimanapun besarnya tekanan terhadap stok, setiap nelayan masih bisa mempunyai peluang untuk mendapatkan ikan walaupun dalam jumlah yang sangat rendah.
- Model Schaefer tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi seperti koefisien catchability ( $q$ ), laju pertumbuhan



intrinsic ( $r$ ) dan daya dukung alami maksimum ( $k$ ) karena selalu berpedoman pada titik maksimum atau kondisi keseimbangan biomass stok.

Kelebihan dari model Schaefer adalah dalam mengestimasi stok biomass model ini dapat memberikan ide yang paling dasar sehingga peneliti-peneliti selanjutnya selalu mengacu dan bertitik tolak dari pendekatan ini.

## 2.6 Rasio Ikan Jantan dan Betina (Sex Ratio)

Rasio ikan jantan dan betina menurut Effendie (1997) menunjukkan perbandingan antara frekuensi atau jumlah organisme jantan dengan organisme betina. Perbandingan kelamin dipakai untuk menduga keberhasilan pemijahan. Jika jumlah individu betina lebih besar, maka populasi tersebut dikatakan ideal untuk berkembang biak lebih lanjut.

Sedangkan menurut Ball dan Rao (1984), nisbah kelamin atau sex ratio merupakan perbandingan ikan jantan dengan ikan betina dalam suatu populasi dan kondisi ideal untuk mempertahankan suatu spesies adalah 1 ; 1 (50% jantan dan 50% betina), namun seringkali terjadi penyimpangan pola 1 : 1, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan laju mortalitas dan pertumbuhan.

Struktur suatu populasi ikan maupun pemijahannya dapat diketahui melalui pengamatan rasio kelamin (sex ratio) dari ikan yang diteliti dan merupakan salah satu faktor yang penting. Selanjutnya berkaitan dengan masalah mempertahankan kelestarian populasi ikan yang diteliti, maka diharapkan perbandingan ikan jantan dan ikan betina dalam kondisi yang seimbang (Sumadiharga, 1987).

## 2.7 Tingkat Kematangan Gonad

Umumnya pertambahan berat gonad pada ikan betina sebesar 10%-25% dari berat tubuh dan pada ikan jantan sebesar 5%-10%. Pencatatan perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan

ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak melakukan reproduksi. Berdasarkan tahap kematangan gonad ini juga akan didapatkan keterangan kapan ikan itu akan memijah atau informasi bahwa ikan tersebut sudah selesai memijah, dan dijadikan dasar untuk mengetahui ukuran pertama kali matang gonad. Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari reproduksi sebelum memijah. Pencatatan perkembangan kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan yang akan melakukan reproduksi atau tidak (Effendi, 2002).

Tingkat kematangan gonad ikan ialah tahap tertentu dari perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Tang dan Affandi (2004) menjelaskan bahwa kematangan gonad merupakan berbagai tahap kematangan gonad sampai dengan kematangan akhir (*final maturation*) dari kematangan sperma atau ovum. Pengetahuan ini untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan atau belum melakukan proses reproduksi. Di samping itu untuk mendapat keterangan bilamana ikan akan memijah, baru memijah, atau sudah selesai memijah. Ukuran ikan pada saat pertama kali gonadnya masak ada hubungan dengan pertumbuhan ikan, faktor lingkungan yang mempengaruhinya yaitu suhu, makanan dan hormon. Metabolisme optimal untuk perkembangan gonad pada saat proses reproduksi sehingga berkorelasi dengan penambahan bobot gonad pada ikan betina 10-25% sedangkan pada jantan 5-10% dari berat utuh.

Menurut Lagler, *et al.* (1977), faktor yang mempengaruhi ikan pertama kali matang gonad adalah spesies, umur, ukuran dan sifat fisiologis ikan tersebut yaitu kemampuan adaptasinya. TKG dapat dilakukan melalui dua cara yaitu secara morfologis dan histologis. Secara morfologis yaitu dilihat dari bentuk, panjang, berat, warna dan perkembangan isi gonad. Secara histologis yaitu dengan melihat anatomi perkembangannya.



Tingkat kematangan gonad menurut Kesteven *dalam* Effendie (2002), yaitu :

A. Ikan jantan

1. Remaja. Testis sangat kecil berwarna transparan sampai kelabu.
2. Remaja Berkembang. Testis terlihat jernih berwarna abu-abu sampai kemerah merahan.
3. Perkembangan I. Testis berbentuk bulat telur, berwarna kemerahan dan testis mengisi hamper setengah rongga perut bagian bawah.
4. Perkembangan II. Testis berwarna kemerahan sampai putih, tidak keluar tetesan milt bila perutnya diurut.
5. Dewasa. Testis berwarna putih dan keluar semen bila perutnya diurut.
6. Mijah. Sperma keluar (menetes) bila perut sedikit ditekan.
7. Mijah/salin. Testis sudah kosong sama sekali.
8. Salin. Testis sudah kosong dan berwarna kemerahan.
9. Pulihsalin. Testis nampak jernih dan berwarna abu-abu sampai kemerahan.  
Testes dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.

B. Ikan betina

1. Dara : Ovarium sangat kecil, terletak dekat dibawah tulang punggung, tidak berwarna sampai warna abu-abu.
2. Dara Berkembang: Ovarium jernih sampai berwarna abu-abu dan kemerahan, dan butiran telur dapat dilihat dengan kaca pembesar.
3. Perkembangan I. Ovarium berbentuk bulat telur, warna kemerah merahan, mengisi setengah ruangan rongga perut bawah, dan butir-butir telur dapat dilihat dengan mata biasa.
4. Perkembangan II. Ovarium berwarna oranye-kemerahan, mengisi kira-kira dua per tiga bagian ruang rongga perut bawah dan telur dapat dibedakan dengan jelas.



5. Bunting. Ovarium mengisi penuh rongga perut bawah, telur berbentuk bulat dan jernih.
6. Mijah. Telur mudah keluar bila perut sedikit ditekan, telur jernih dan hanya beberapa saja yang berbentuk bulat telur dalam ovarium.
7. Mijah/salin. Ovarium belum kosong sama sekali dan tidak ada telur yang berbentuk bulat telur.
8. Salin. Ovarium kosong dan berwarna kemerahan.
9. Pulih salin. Ovarium jernih sampai berwarna abu-abu.

Menurut Effendie (2002), sebenarnya penilaian perkembangan gonad yang hanya berdasarkan pada ciri-ciri morfologi saja bersifat subyektif dan kurang informatif karena hanya menerangkan secara kualitatif. Padahal pada perkembangan gonad tadi selain perkembangan secara morfologi, di dalamnya terdapat perkembangan telur dan sejalan dengan ini terjadi perkembangan berat gonad. Keterangan perkembangan telur dan berat gonad dapat memberi informasi tambahan yang dapat dijabarkan secara kuantitatif.

Indeks kematangan gonad (IKG) merupakan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh yang nilainya dinyatakan dalam persen. Gonad akan semakin bertambah berat dengan semakin bertambahnya ukuran gonad dan diameter telur. Berat gonad akan mencapai maksimum sesaat sebelum ikan memijah, kemudian menurun dengan cepat selama pemijahan berlangsung hingga selesai (Effendie, 2002). Hal ini didukung dengan hasil penelitian Siregar (2003), yang menyatakan bahwa ikan yang memiliki TKG rendah, IKG nya pun rendah begitupun sebaliknya, ikan yang memiliki TKG tinggi, maka nilai IKG nya pun tinggi. Menurut Royce (1972), ikan akan memijah dengan nilai IKG betina berkisar antara 10 – 25% dan nilai IKG jantan berkisar antara 5 – 10%. Ikan jantan umumnya memiliki nilai IKG yang lebih kecil dibandingkan ikan betina.

Nilai indeks kematangan gonad dapat digunakan untuk menentukan terjadinya musim pemijahan ikan. Menurut Effendie (2002), indeks kematangan gonad akan semakin meningkat dan mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Nilai indeks kematangan gonad Ikan Tongkol Como nantinya menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kematangan gonad Ikan Tongkol Como, maka nilai indeks kematangan gonad semakin meningkat. Sebaliknya, semakin rendah tingkat kematangan gonad Ikan Tongkol Como, maka nilai indeks kematangan gonad semakin menurun.

## 2.8 Hubungan Panjang Berat

Analisa hubungan panjang-berat bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Nilai yang didapat dari perhitungan panjang berat ini adalah untuk menduga berat dari panjang ikan atau sebaliknya. Selain itu juga dapat diketahui pola pertumbuhan, kemontokan dan pengaruh perubahan lingkungan terhadap pertumbuhan ikan (Rifqie, 2007).

Effendie (1997) menyatakan jika panjang dan berat diplotkan dalam suatu gambar maka akan didapatkan persamaan  $W=aL^b$ . Nilai  $b$  yang merupakan konstanta adalah harga pangkat yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan. Selain menunjukkan pola pertumbuhan ikan, hubungan panjang dan berat pun dapat digunakan untuk melihat faktor kondisi ikan (Rounsenfell dan Everhart, 1962 dalam Arwani, 2002). Semakin besar nilai  $b$ , maka nilai faktor kondisi ikan akan semakin besar. Faktor kondisi dapat mengindikasikan kondisi suatu perairan. Semakin besar nilai  $b$ , menunjukkan semakin baik kondisi lingkungan perairan tersebut (Rounsenfell dan Everhart, 1962 dalam Arwani, 2002).



## 2.9 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Tingkat pemanfaatan yang optimum adalah dimana jumlah yang ditangkap sebanding dengan tambahan jumlah atau kepadatan ikan. Menurut Purwanto (2003), agar sumberdaya perikanan dapat dimanfaatkan secara terus menerus secara maksimal dalam waktu yang tidak terbatas, maka laju kematian karena tingkat pemanfaatan perlu dibatasi sampai pada titik yang tertentu. Induk ikan dalam jumlah tertentu harus disisakan dan diberi kesempatan untuk berkembang biak lebih banyak lagi.

Pada pengelolaan perikanan, tingkat pemanfaatan atau eksploitasi suatu sumberdaya perikanan dapat dinilai dari perbandingan antara hasil produksi dengan potensi hasil maksimum berkelanjutan yang diperbolehkan sebagai acuan biologis. Studi potensi lestari dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di suatu perairan sangat penting untuk mengontrol dan memantau tingkat eksploitasi penangkapan ikan yang dilakukan terhadap sumberdaya di perairan tersebut. Hal ini ditempuh sebagai tindakan guna mencegah terjadinya kepunahan sumberdaya akibat tingkat eksploitasi yang berlebih serta mendorong terciptanya kegiatan penangkapan ikan dengan efektivitas yang tinggi tanpa merusak kelestarian sumberdaya tersebut (Nugraha , *et al.*, 2012).

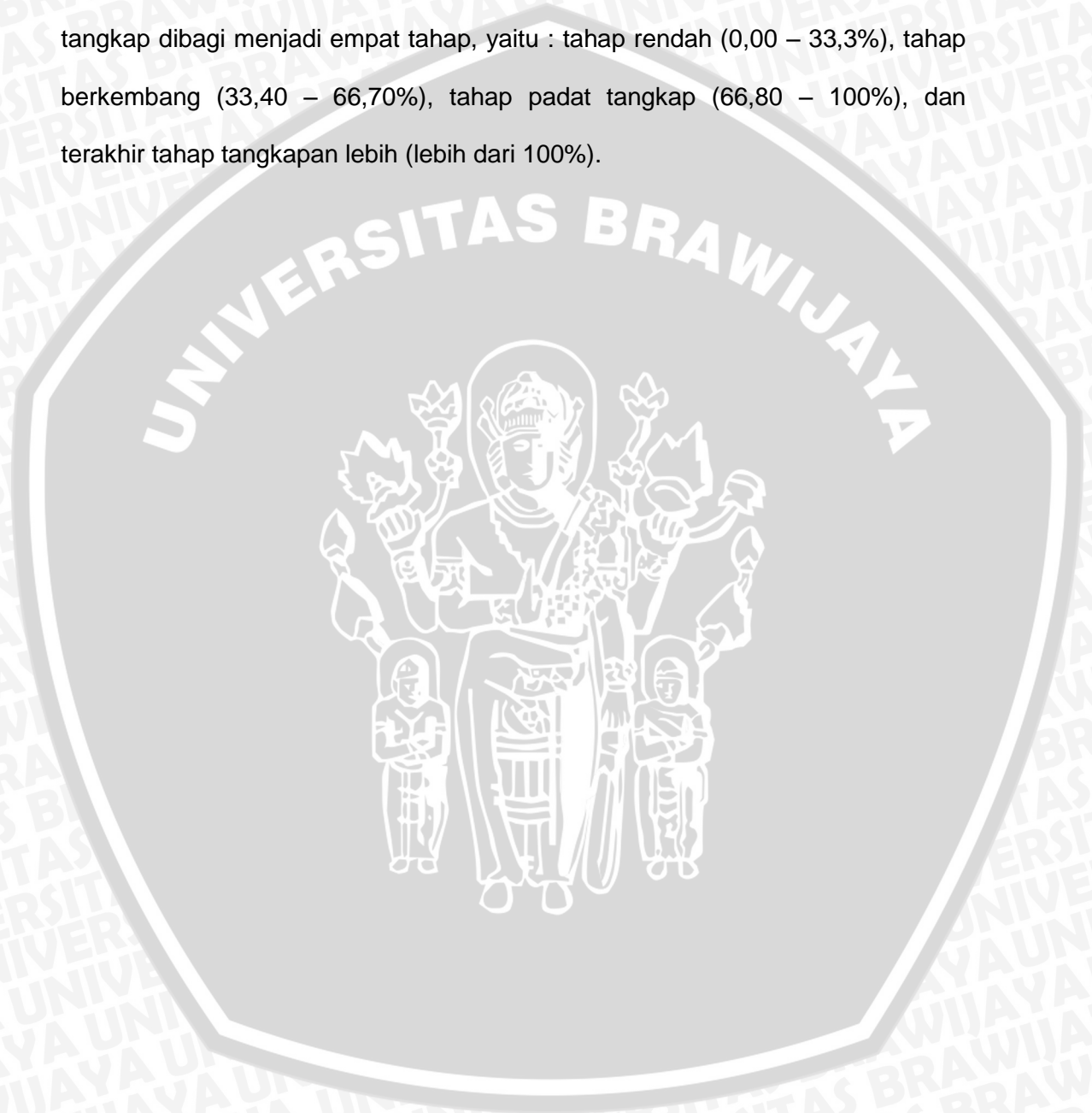
Merujuk pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 29 Tahun 2012 bahwa tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan merupakan perbandingan antara jumlah produksi yang dihasilkan dengan potensi lestari, yang dapat dikategorikan menjadi 3, yaitu:

- a. *over-exploited* : apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahun melebihi estimasi potensi yang ditetapkan.
- b. *fully-exploited* : apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahun berada pada rentang 80% - 100% dari estimasi potensi yang ditetapkan



- c. *moderate* : apabila jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan pertahun belum mencapai 80% dari estimasi potensi yang ditetapkan.

Sedangkan menurut Sumadiharga (2009), tingkat pemanfaatan perikanan tangkap dibagi menjadi empat tahap, yaitu : tahap rendah (0,00 – 33,3%), tahap berkembang (33,40 – 66,70%), tahap padat tangkap (66,80 – 100%), dan terakhir tahap tangkapan lebih (lebih dari 100%).



### 3. Metode Penelitian

#### 3.1 Materi dan Bahan Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis nilai Maximum Sustainable Yield (MSY) dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Como dengan bahan materi berupa data statistik yang diperoleh dari kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Trenggalek mulai tahun 2010-2014. Data yang digunakan tersebut meliputi : data produksi (*catch*) ikan tongkol dalam satuan kg dan upaya penangkapan (*effort*) dalam satuan trip. Setelah data didapatkan maka selanjutnya akan diolah dengan menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Excel untuk menentukan nilai dari MSY, dan tingkat pemanfaatan ikan tongkol di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek. Sebagai data pendukung juga dilakukan pengambilan sampel ikan yang telah berhasil didaratkan di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek untuk di ukur panjang dan berat ikan tersebut sebagai data pendukung hubungan panjang berat ikan Tongkol serta dianalisa Tingkat Kematangan Gonad ikan tersebut.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Data Produksi ikan yang diperoleh dari Kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi pada tahun 2005 - 2014
- b. Data Trip per alat tangkap yang diperoleh dari Kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi pada tahun 2005 – 2014
- c. Data tangkapan harian selama 7 hari yang diperoleh dari Kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

### 3.3 Sumber Data

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer berupa data yang bersumber dari tangan pertama yang dikumpulkan dengan menggunakan kuisisioner, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain di luar melalui responden, yaitu dengan menggunakan *library research* (Widyasari dan Fifilia, 2009).

Data primer adalah data asli yang dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab masalah risetnya secara khusus. Data ini tidak tersedia karena memang belum ada riset sejenis yang pernah dilakukan atau hasil riset yang sejenis kadaluwarsa. Jadi, peneliti perlu melakukan pengumpulan atau pengadaan data sendiri karena tidak bisa mengandalkan data dari sumber lain. Dalam riset pemasaran, data primer diperoleh secara langsung dari sumbernya, sehingga peneliti merupakan “tangan pertama” yang memperoleh data tersebut (Istijanto, 2005). Dalam penelitian kali ini, data primer yang dibutuhkan adalah data alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan Tongkol Como, panjang dan berat tubuh ikan tongkol, dan data jenis kelamin dari sampel Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang tertangkap di Pantai Prigi. Sumber data primer selama penelitian diperoleh dengan cara wawancara dan observasi.

#### 1. Observasi

Observasi ialah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala-gejala yang diteliti meliputi produksi perikanan, hubungan panjang berat dan perbandingan jenis kelamin pada ikan tongkol (Usman dan Akbar, 2009). Dalam penelitian kali ini data yang dibutuhkan melalui observasi adalah data jenis kelamin serta panjang dan berat ikan tongkol.

#### 2. Wawancara

Wawancara adalah prosedur untuk memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab secara bertatap muka antara pewawancara



dan responden dengan menggunakan alat yang dinamakan interview guide (panduan wawancara) (Nazir, 1988). Dalam penelitian kali ini data yang dibutuhkan melalui wawancara adalah data alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*).

### 3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder, yaitu data yang digunakan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan, data ini berupa literatur-literatur atau catatan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti (Kunto dan Khoe, 2007). Data sekunder ini dapat diperoleh dari instansi terkait (Kantor Kecamatan) laporan, majalah, internet buku-buku, jurnal yang berhubungan dengan potensi lestari ikan tongkol.

Data sekunder merupakan data yang sudah ada. Data tersebut sudah cukup dikumpulkan sebelumnya untuk tujuan-tujuan yang tidak mendesak. Keuntungan data sekunder ialah tersedia, ekonomis dan cepat didapat. Kelemahan data sekunder ialah tidak dapat menjawab secara keseluruhan masalah yang sedang diteliti. Kelemahan lainnya ialah kurangnya akurasi karena data sekunder dikumpulkan oleh orang lain untuk tujuan tertentu dengan menggunakan metode yang tidak diketahui (Soegoto, 2008). Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari jurnal, majalah, internet, buku-buku serta instansi pemerintahan yang terkait guna menunjang keberhasilan penelitian ini. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data keadaan topografi Pantai Prigi, data hasil kegiatan penangkapan di Pantai Prigi yang diperoleh melalui data yang telah dicatat oleh instansi terkait meliputi : data produksi ikan yang diperoleh dari kantor pelabuhan perikanan nusantara prigi pada tahun 2005 – 2014, data trip per alat tangkap yang diperoleh dari kantor pelabuhan perikanan nusantara prigi pada tahun 2005 – 2014, data tangkapan harian selama 7 hari yang diperoleh

dari kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi untuk menentukan sampel ikan hasil tangkapan yang telah didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

#### **3.4.1 Maximum Sustainable Yield (MSY)**

Data yang dibutuhkan untuk menentukan Maximum Sustainable Yield adalah data hasil produksi ikan Tongkol Como selama 10 tahun yakni sejak 2005 – 2014 baik produksi keseluruhan maupun produksi per alat tangkap, selain itu juga diperlukan data trip penangkapan yang nantinya akan digunakan sebagai effort atau usaha penangkapan. Data trip penangkapan selama 10 tahun yakni sejak 2005 – 2014 merupakan data trip dari semua jenis alat tangkap yang telah menghasilkan produksi penangkapan ikan Tongkol Como. Data ini diperoleh dengan melakukan pencatatan kembali hasil dan upaya penangkapan ikan layang dari data laporan tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi.

Metode analisis yang digunakan adalah penentuan nilai MSY dengan model produksi surplus Schaefer. Mengumpulkan seluruh data produksi (hasil tangkapan), jumlah alat tangkap, dan trip penangkapan dari ikan Tongkol Como. Setelah itu jika alat tangkap yang ada terdapat lebih dari 1 jenis, maka perlu dilakukan standarisasi alat tangkap berdasarkan alat tangkap yang memiliki produktivitas paling tinggi. Sehingga akan diperoleh nilai Fishing Power Index dari masing masing alat tangkap. Nilai FPI ini nantinya akan digunakan untuk menentukan total effort standar. Sehingga diperoleh nilai CPUE yang nantinya akan digunakan dalam regresi untuk menentukan nilai a dan b yang akan dimasukkan kedalam rumus guna mendapatkan nilai MSY ikan Tongkol Como..



### 3.4.2 Penentuan Jumlah Sampel

Teknik pengambilan data pada penelitian ini adalah teknik pengambilan acak sederhana yaitu setiap individu spesies ikan tongkol memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel penelitian.

Pengambilan sampel Ikan Tongkol Como dilakukan antara tanggal 23 Mei 2014 sampai 29 Mei 2014. Dalam kurun waktu tersebut terdapat 3 kali pendaratan ikan tongkol como yang kemudian dirata-rata hasil penangkapannya. Berat ikan yang berupa sampel tersebut selanjutnya akan dibagi dengan berat rata-rata ikan yang didaratkan, sehingga sampel akhir berupa banyak ikan dalam satuan ekor. Kemudian dihitung menggunakan rumus Slovin (1960) sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$n$  = merupakan jumlah sampel yang diamati

$N$  = merupakan jumlah populasi

$e$  = merupakan batas toleransi kesalahan

### 3.4.3 Pengamatan dan Pengukuran Berat Gonad

Menurut Andamari, *et al.* (2012), langkah-langkah dalam pengamatan dan pengukuran berat gonad adalah sebagai berikut:

1. Ikan Tongkol Como yang sudah diukur panjang dan beratnya, dibedah kemudian diambil gonadnya.
2. Cara melakukan pembedahan dari bagian perut, mulai dari lubang urogenital sampai sirip pectoral dan menuju ke arah atas kemudian dibuka sampai bagian perut terlihat kemudian diambil gonadnya.
3. Gonad yang sudah diambil ditimbang beratnya secara keseluruhan dengan timbangan yang memiliki ketelitian hingga  $10^{-1}$  gram.
4. Dicatat berat gonad dan didapatkan hasil.



#### 3.4.4 Pengukuran Panjang Ikan

Menurut Mariskha dan Abdulgani (2012), prosedur pengukuran panjang ikan adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan alat berupa penggaris atau meteran yang ditempelkan ke tongkat untuk dijadikan tongkat skala dengan panjang antara 1,5 – 2 meter.
2. Diukur panjang total tubuh ikan (Total Length).
3. Panjang total tubuh ikan (Total Length) yaitu dari bagian mulut (anterior) hingga bagian ekor.
4. Dicatat panjang ikan dan didapatkan hasil.

Menurut Effendie (2002) dan Dani, *et al.* (2001), Pengukuran panjang ikan meliputi pengukuran panjang total ikan atau Total Length (TL) dalam satuan cm. Panjang total ikan diukur mulai dari bagian ujung (anterior) sampai dengan bagian belakang (posterior) sirip caudal.

#### 3.4.5 Pengukuran Berat Ikan

Menurut Mariskha dan Abdulgani (2012), prosedur pengukuran berat ikan adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan alat berupa timbangan digital analitik.
2. Diletakkan ikan di atas timbangan dan diamati skala yang tertera pada timbangan.
3. Dicatat berat ikan dan didapatkan hasilnya.

Menurut Effendie (2002) dan Dani, *et.al.* (2001), Berat ikan yang ada adalah berat tubuh ikan (W) dalam ukuran gram. Caranya adalah dengan meletakkan ikan di atas timbangan dan diamati angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuknya.

#### 3.4.6 Penentuan Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol

Data yang diperlukan untuk menentukan tingkat pemanfaatan meliputi data hasil perhitungan MSY yang kemudian dibandingkan dengan data total hasil

produksi ikan Tongkol Como tiap tahun dalam kurun waktu 2010 sampai 2014. Setelah diketahui nilai tingkat pemanfaatan Ikan Tongkol Como tiap tahunnya, kemudian interpretasikan berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 29 tahun 2012.

### 3.5 Analisa Data

#### 3.5.1 Standarisasi Alat Tangkap

Langkah-langkah standarisasi alat tangkap ke dalam satuan baku unit alat tangkap berstandar adalah sebagai berikut :

- a. Alat tangkap standar yang digunakan adalah alat tangkap yang mempunyai nilai produktivitas (membagi nilai total produksi dengan nilai total trip penangkapan) terbesar sehingga nilai faktor daya tangkap (*fishing power index*, FPI) sama dengan 1 (nilai produktivitas alat tangkap tertinggi diberikan nilai 1). Nilai FPI dapat diperoleh melalui persamaan (Gulland, 1983):

$$CpUE\ r = \frac{Catch\ r}{Effort\ r}$$

$$CpUE\ s = \frac{Catch\ s}{Effort\ s}$$

$$FPI\ i = \frac{CpUE\ r}{CpUE\ s}$$

Dimana:

r = 1,2,3,...,P (alat tangkap yang distandarisasi)

s = 1,2,3,...,Q (alat tangkap standar)

i = 1,2,3,...,R (jenis alat tangkap)

CpUE r = total hasil tangkapan (*catch*) per upaya tangkap (*effort*) dari alat tangkap r yang akan distandarisasi (kg/trip)

CpUE s = total hasil tangkapan (*catch*) per upaya tangkap (*effort*) dari alat tangkap s yang dijadikan standar (kg/trip)

FPI<sub>i</sub> = fishing power index dari alat tangkap i (yang distandarisasi dan alat tangkap standar)

Nilai FPI<sub>i</sub> digunakan untuk menghitung total upaya standar, yakni:

$$F \text{ standar} = \sum_{i=1}^n FPI_i * f_i$$

Dimana:

f<sub>i</sub> = total effort atau upaya tangkapan dari alat tangkap yang distandarisasi dan alat tangkap standar (trip)

FPI<sub>i</sub> = total effort dari alat tangkap yang distandarisasi dan alat tangkap standar (trip)

### 3.5.2 Analisa Maximum Sustainable Yield (MSY)

Menurut King (1995), hasil tangkapan per unit upaya atau *Catch Per Unit Effort* (CPUE) merupakan angka yang menggambarkan perbandingan antara hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan. Nilai tersebut bisa digunakan untuk melihat kemampuan sumberdaya ikan apabila dieksploitasi terus menerus. Nilai CPUE yang menurun dapat menandakan bahwa potensi sumberdaya sudah tidak mampu menghasilkan lebih banyak walaupun upaya ditingkatkan. *Catch Per Unit Effort* (CPUE) merupakan hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan pada kondisi biomassa yang maksimum.

Menurut Gulland (1983), CPUE pada setiap periode diperoleh dengan cara menghitung CPUE pada masing-masing periode tersebut, yaitu :

$$CPUE_i = \frac{C_i}{f_i}$$

Keterangan :

C<sub>i</sub> = hasil tangkapan period ke-i

f<sub>i</sub> = upaya penangkapan period ke-i

CPUE = Jumlah hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (kg/trip)



Pendugaan potensi lestari (MSY) dari data hasil tangkapan ikan tongkol como dilakukan dengan menggunakan model Schaefer.

Model Schaefer (1957) atau Model Linier :

1. Hubungan antara upaya penangkapan dengan hasil tangkapan per satuan upaya tangkap :

$$CPUE = a + bf \dots\dots\dots(\text{persamaan 1})$$

Sebelum melakukan analisis, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai slope atau arah garis (b) dan intersep (a). Jika y = CPUE dan x = f, maka nilai ini dapat ditentukan dengan :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(CPUE)(\sum f^2) - (\sum f) \cdot \sum(f \cdot CPUE)}{n \sum f^2 - (\sum f)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum f (CPUE) - \sum f \cdot \sum CPUE}{n \sum f^2 - (\sum f)^2}$$

Keterangan :

b= Slope (kemiringan) dari garis regresi

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

n= Kurun waktu (tahun)

x= Upaya penangkapan (trip)

y= Hasil tangkapan per unit upaya tangkap (kg/trip)

a dan b masing-masing adalah intersep dan slope dari hubungan linier.

Dengan demikian maka persamaan hubungan antara hasil tangkapan dan upaya penangkapan adalah :

$$C = af + bf^2 \dots\dots\dots(\text{persamaan 2})$$



2. Upaya penangkapan optimum ( $f_{opt}$ ) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan sama dengan nol.

$$C = af + bf^2$$

$$C' = a + 2bf = 0$$

$$0 = -a - 2bf$$

$$a = -2b(f)$$

$$f = \frac{-a}{-2b} \dots \dots \dots (\text{persamaan 3})$$

$a$  dan  $b$  masing-masing adalah intersep dan slope. Hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) diperoleh dengan mensubstitusikan nilai upaya penangkapan optimum ( $f_{opt}$ ) ke dalam persamaan (1) yaitu  $C = af + bf^2$ , sehingga diperoleh :

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

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

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

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

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

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

### 3.5.3 Analisis Sex Ratio

Untuk mengetahui hubungan jantan-betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai nisbah kelamin (*sex ratio*) ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang amat penting. Selanjutnya, untuk mempertahankan kelestarian ikan yang diteliti diharapkan perbandingan antara

ikan jantan dan betina seimbang (1:1). Kesamaan rasio kelamin jantan dan betina diperoleh dengan menggunakan uji “*chi-square*” ( $X^2$ ), menurut Surjadi (1980) :

$$X^2 = \frac{(O - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana :

$X^2$ : *chi-square*

O: frekuensi ikan jantan dan betina yang diamati (*observed*)

E<sub>i</sub>: frekuensi ikan jantan dan betina yang diharapkan dengan hipotesis (H<sub>0</sub>)

1:1

### 3.5.4 Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

#### 3.5.4.1 Analisis Tingkat Kematangan Gonad

Gonad Ikan Tongkol Como yang telah diambil selanjutnya dianalisa menggunakan acuan tingkat kematangan gonad menurut Kesteven dalam Effendie (2002), yaitu :

A. Ikan jantan

1. Remaja. Testis sangat kecil berwarna transparan sampai kelabu.
2. Remaja Berkembang. Testis terlihat jernih berwarna abu-abu sampai kemerah merahan.
3. Perkembangan I. Testis berbentuk bulat telur, berwarna kemerahan dan testis mengisi hamper setengah rongga perut bagian bawah.
4. Perkembangan II. Testis berwarna kemerahan sampai putih, tidak keluar tetesan milt bila perutnya diurut.
5. Dewasa. Testis berwarna putih dan keluar semen bila perutnya diurut.
6. Mijah. Milt keluar (menetes) bila perut sedikit ditekan.
7. Mijah/salin. Testis sudah kosong sama sekali.



8. Salin. Testis sudah kosong dan berwarna kemerahan.
  9. Pulihsalin. Testis nampak jernih dan berwarna abu-abu sampai kemerahan.  
Testes dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.
- B. Ikan betina
1. Dara : Ovarium sangat kecil, terletak dekat dibawah tulang punggung, tidak berwarna sampai warna abu-abu.
  2. Dara Berkembang: Ovarium jernih sampai berwarna abu-abu dan kemerahan, dan butiran telur dapat dilihat dengan kaca pembesar.
  3. Perkembangan I. Ovarium berbentuk bulat telur, warna kemerah merahan, mengisi setengah ruangan rongga perut bawah, dan butir-butir telur dapat dilihat dengan mata biasa.
  4. Perkembangan II. Ovarium berwarna oranye-kemerahan, mengisi kira-kira dua per tiga bagian ruang rongga perut bawah dan telur dapat dibedakan dengan jelas.
  5. Bunting. Ovarium mengisi penuh rongga perut bawah, telur berbentuk bulat dan jernih.
  6. Mijah. Telur mudah keluar bila perut sedikit ditekan, telur jernih dan hanya beberapa saja yang berbentuk bulat telur dalam ovarium.
  7. Mijah/salin. Ovarium belum kosong sama sekali dan tidak ada telur yang berbentuk bulat telur.
  8. Salin. Ovarium kosong dan berwarna kemerahan.
  9. Pulih salin. Ovarium jernih sampai berwarna abu-abu.

#### 3.5.4.2 Analisis Indeks Kematangan Gonad

Menurut Mariskha dan Abdulgani (2012), analisis tingkat kematangan gonad menggunakan *Gonado Somatic Index* (GSI) dilakukan dengan cara berat gonad

ikan dibagi dengan berat tubuh ikan seluruhnya (total) lalu dikalikan dengan 100% sehingga diperoleh rumus sebagai berikut:

$$\text{GSI} = \text{Wg}/\text{W} \times 100\%$$

Keterangan

GSI: *Gonado Somatic Index* W: Berat tubuh ikan

Wg: Berat gonad ikan (gram)

### 3.5.5 Analisis Hubungan Panjang dan Berat

Menurut Effendie (1992), berat ikan dapat dianggap suatu fungsi dari panjangnya dan hubungan tersebut dinyatakan dalam persamaan :

$$W = a \times L^b$$

Keterangan :

W = Berat ikan

L = Panjang ikan

a dan b = Konstanta

Logaritma dari persamaan tersebut adalah :  $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$

Persamaan tersebut menunjukkan hubungan linier, nilai yang hendak dicari adalah nilai log a yang merupakan nilai intersep dan b berupa nilai slope. Persamaan tersebut dapat diturunkan suatu rumus apabila N = jumlah sampel yang diketahui, maka akan didapatkan nilai a dengan menggunakan rumus :

$$\text{Log } a = \frac{\sum \text{Log } Wx \sum (\text{Log } L)^2 - \sum \text{Log } Lx \sum (\text{Log } Wx \text{Log } L)}{N \times \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

Untuk mencari nilai b menggunakan rumus :

$$b = \frac{\sum \text{Log } W - (N \times \text{Log } a)}{\sum \text{Log } L}$$

Menurut Ricker dalam Effendie (1997), nilai b yang diperoleh dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu :

- 1)  $b < 3$ , berarti penambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat yang disebut pertumbuhan allometrik negatif.
- 2)  $b > 3$ , berarti penambahan panjang ikan tidak secepat pertambahan beratnya yang disebut pertumbuhan allometrik positif.
- 3)  $b = 3$ , berarti penambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya yang disebut pertumbuhan isometric

### 3.5.6 Penentuan Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol

Nilai tingkat pemanfaatan digunakan untuk menduga secara umum apakah suatu lingkungan perairan masih dapat dioptimalkan atau telah melebihi batas upaya penangkapan (*overfishing*). Tentunya nilai tingkat pemanfaatan disini juga di bandingkan dengan CPUE dan jumlah alat tangkap yang ada sehingga pendugaan lebih akurat karena didukung oleh berbagai faktor . Menurut Spare & Venema (1999) dalam Nugraha , *et al.* (2012), tingkat pemanfaatan dinyatakan dalam persen didapat dengan menggunakan rumus:

$$TP(i) = (C_i/MSY) \times 100\%$$

Keterangan: TP(i)= tingkat pemanfaatan tahun ke-i (%)

$C_i$ = hasil tangkapan tahun ke-i (ton)

MSY= hasil tangkapan maksimum lestari (ton)

Setelah diketahui perbandingan antara jumlah produksi yang dihasilkan dengan jumlah tangkapan yang lestari kemudian tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan dikategorikan berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 29 Tahun 2012.



## 4.HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi (PPN Prigi) dibangun diatas lahan seluas 27,5 Ha dengan luas tanah 14,1 Ha dan luas kolam labuh 16 Ha. Terletak di Desa Tasikmadu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek Propinsi Jawa Timur. Jarak ke ibukota propinsi (Surabaya) adalah  $\pm$  200 km dan jarak ke kota Kabupaten Trenggalek adalah  $\pm$  47 km. Untuk lebih jelasnya gambar peta Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi dapat dilihat pada Lampiran 2 (PPN Prigi, 2014).

Musim penangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi pada tahun 2014 terjadi pada bulan September, Oktober dan November dengan puncak musim pada bulan Oktober. Pada bulan-bulan tersebut terjadi kenaikan produksi bila dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya, hal ini dipengaruhi oleh musim, angin dan arus laut. Daerah penangkapan ikan bagi para nelayan di PPN Prigi adalah Samudera Hindia WPP 573. Dengan luasnya jangkauan penangkapan ini diharapkan adanya peningkatan dalam jumlah maupun macam produksi hasil tangkap serta ketrampilan dan pengetahuan semua faktor pendukung kegiatan perikanan.

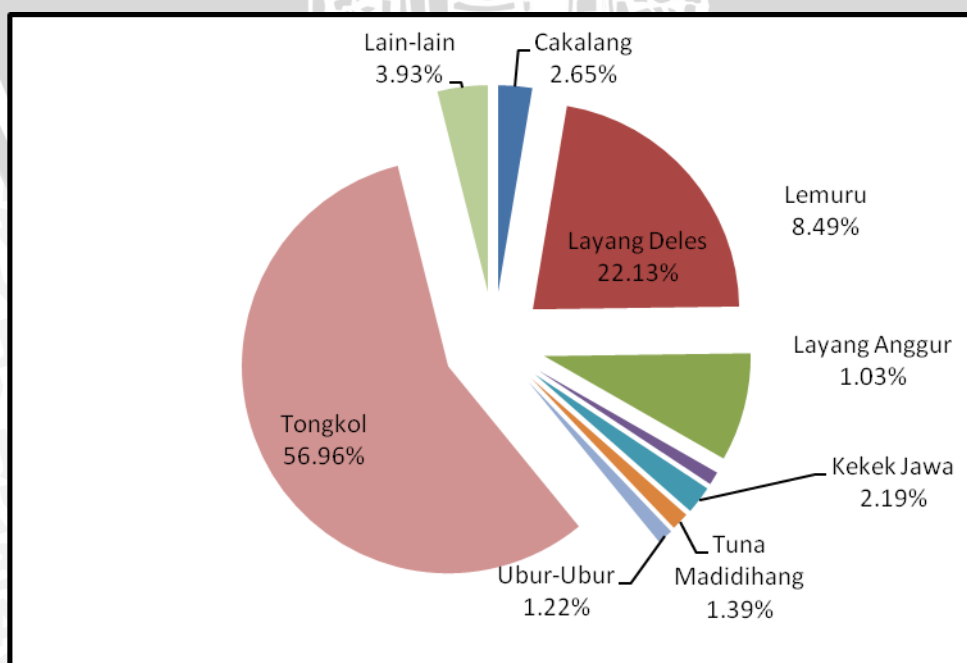
Jumlah kapal penangkap ikan yang beroperasi di PPN Prigi pada tahun 2014 adalah 709 unit, dengan ukuran kapal lebih kecil dari 10 GT sebanyak 445 unit, ukuran 10 – 20 GT sebanyak 106 unit, 20 – 29 GT sebanyak 153 unit dan lebih dari 30 GT sebanyak 5 unit. Pada tahun sebelumnya jumlah kapal yang beroperasi sebesar 674 unit, yang artinya mengalami kenaikan sebanyak 35 unit (PPN Prigi, 2014).

Pemasaran hasil perikanan dari PPN Prigi berupa produk ikan segar dan ikan olahan. Daerah tujuan distribusi meliputi wilayah lokal yaitu Trenggalek

dan distribusi antar kota antara lain meliputi Tulungagung, Surabaya, Jombang, Malang, Nganjuk dan kota lainnya. Produksi perikanan dari PPN Prigi yang didistribusikan dalam bentuk ikan segar pada tahun 2014 sebesar 7.532.404 kg (36,95%), ikan beku 618.513 kg (3,49%) dan ikan olahan yang meliputi ikan pindang 6.548.474 kg (36,95%), ikan asin 1.460.346 kg (8,24%), tepung ikan 1.402.506 kg (7,91%) dan ikan asap 156.893 kg (0,88%) (PPN Prigi, 2014).

#### 4.2 Produksi Ikan Tongkol yang Didaratkan di PPN Prigi

Ikan Tongkol merupakan jenis ikan yang memiliki kontribusi besar terhadap produksi ikan yang tertangkap di Pantai Prigi. Kontribusi Ikan tongkol terhadap produksi perikanan tangkapan di Pantai Prigi dapat dilihat melalui prosentase jumlah hasil tangkapan ikan tongkol terhadap jumlah hasil tangkapan total ikan yang tertangkap di Pantai Prigi. Kontribusi yang dimaksud adalah prosentase sumbangan hasil tangkapan ikan tongkol terhadap produksi perikanan laut di Pantai Prigi untuk selengkapnya bisa dilihat pada Lampiran 4



(Sumber : Laporan Statistik Perikanan PPN Prigi, 2014)

**Gambar 3.** Kontribusi Ikan Tongkol Terhadap Total Hasil Tangkapan Ikan yang Didaratkan di Pantai Prigi

Dilihat dari grafik diatas, ikan tongkol memberikan kontribusi hasil penangkapan yang besar bagi nelayan di Pantai Prigi. Ikan Tongkol memberikan kontribusi 56,96% dari total hasil tangkapan ikan yang didaratkan di Pantai Prigi, kemudian diikuti oleh ikan lemuru, ikan cakalang dan ikan kekek jawa serta jenis ikan lainnya. Ikan tongkol yang tertangkap di Pantai Prigi terdiri dari 3 jenis yang berbeda yaitu ikan tongkol como, ikan tongkol lisong dan ikan tongkol krai.

**Tabel 2.** Produksi Ikan Tongkol yang Tertangkap di Pantai Prigi Tahun 2010-2014

No	Tahun	Produksi (kg)		
		Tongkol Lisong	Tongkol Como	Tongkol Krai
1	2010	0	3485272	0
2	2011	0	178886	12949739
3	2012	0	40816	17291892
4	2013	12661154	122295	2187316
5	2014	918063	120353	47742

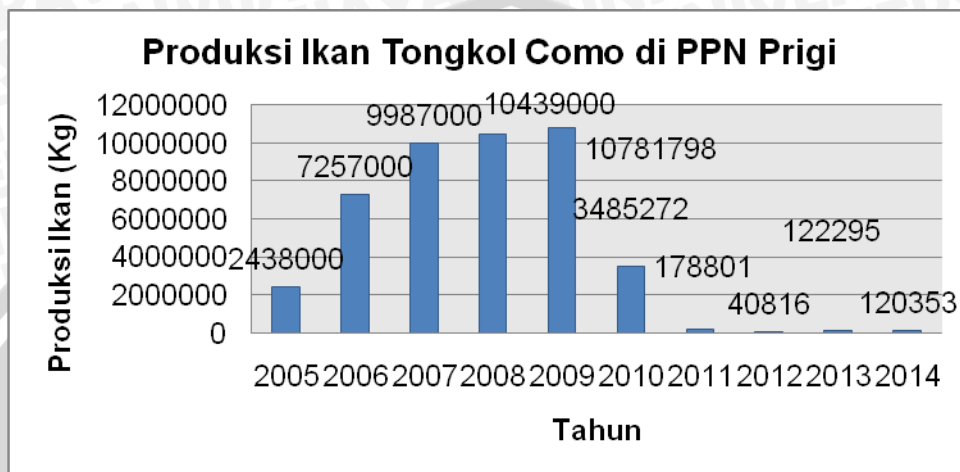
(Sumber : Laporan Statistik Perikanan PPN Prigi, 2014)

Tabel diatas menunjukkan bahwa ikan tongkol jenis como merupakan ikan tongkol yang tertangkap secara berkelanjutan pada kurun waktu 2010 sampai 2014. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tongkol como merupakan jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi bagi nelayan di Pantai Prigi Jika dilihat dari hasil tangkapan ikan Tongkol Como pada tahun 2005-2014 yang didaratkan di PPN Prigi dari tahun ke tahun maka akan terlihat peningkatan dan penurunan yang terjadi dalam kurun waktu tersebut.

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa produksi ikan Tongkol Como pada tahun 2005 sampai 2008 mengalami peningkatan. Produksi ikan Tongkol Como pada tahun 2005 sebanyak 2.438.000 kg/tahun, kemudian pada tahun



2006 mengalami peningkatan produksi yang cukup signifikan menjadi 7.257.000 kg/tahun, pada tahun 2007 mengalami peningkatan produksi dari sebelumnya yaitu sebesar 9.987.000 kg/tahun, dan peningkatan produksi menjadi 10.439.000 kg/tahun pada tahun 2008



(Sumber : Laporan Statistik Perikanan PPN Prigi, 2014)

**Gambar 4.** Grafik Produksi Ikan Tongkol Como di PPN Prigi

. Produksi ikan Tongkol Como paling tinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 10.781.798 kg/tahun. Setelah tahun 2009 yaitu pada tahun 2010 sampai tahun 2014 jumlah produksi ikan Tongkol Como relative mengalami penurunan. Pada tahun 2010 terjadi penurunan produksi paling signifikan dimana produksi pada tahun tersebut yaitu sebesar 3.485.272 kg/tahun. Selanjutnya pada tahun 2011 mengalami penurunan produksi dengan hasil produksi 178.801 kg/tahun. Tahun 2012 produksi ikan Tongkol Como adalah 40.816 kg/tahun dan mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Produksi ikan pada tahun 2013 adalah 122.295 kg/tahun, hasil tersebut merupakan peningkatan jika dibandingkan dengan hasil pada tahun sebelumnya. Tahun 2014 produksi ikan Tongkol Como 120.353 kg/tahun dimana hasil tersebut lebih kecil dibandingkan dengan tahun sebelumnya.

#### 4.3 Standarisasi Alat Tangkap

Alat tangkap yang digunakan oleh para nelayan di PPN Prigi lebih dari 1 jenis alat tangkap. Hal ini disebabkan oleh banyaknya jenis ikan yang ada di area penangkapan PPN Prigi, sehingga dengan banyaknya jenis ikan yang ada juga dibutuhkan berbagai alat tangkap yang berbeda guna menangkapnya. Hasil tangkapan ikan Tongkol Como di dapat dari 5 jenis alat tangkap yang digunakan, diantaranya adalah pukot cincin (purse sein), jaring insang (gill nets), paying (pelagic danish sein), pancing tonda (trawl lines), pancing ulur (hand lines). Kelima jenis alat tangkap tersebut menghasilkan jumlah tangkapan yang berbeda-beda, sehingga efektifitas tangkapannya juga berbeda. Hasil tangkapan ikan Tongkol Como per jenis alat tangkap pada tahun 2005 sampai tahun 2014 dapat dilihat pada Lampiran 6.

Standarisasi alat tangkap perlu dilakukan pada perairan yang memiliki lebih dari 1 alat tangkap untuk menangkap atau menghasilkan tangkapan ikan yang sama. Sehingga melalui standarisasi ini diharapkan upaya penangkapan yang dilakukan, meski memakai alat tangkap yang berbeda memiliki acuan standar yang sama. Alat tangkap merupakan cara yang dipakai untuk menyatukan satuan *effort* ke dalam satu bentuk satuan yang dianggap standar. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan satuan *effort* (usaha penangkapan) yang seragam sebelum dilakukan pendugaan kondisi *Maximum Sustainable Yield*, yaitu suatu kondisi dimana stok ikan dipertahankan pada kondisi keseimbangan (Setyohadi, 1996). Untuk melakukan standarisasi alat tangkap, data yang dibutuhkan meliputi jumlah produksi dan trip dari tiap alat tangkap ikan Tongkol Como, data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 5. Trip penangkapan ikan disini adalah kegiatan operasi penangkapan ikan sejak unit penangkapan ikan meninggalkan pangkalan menuju daerah operasi, mencari daerah penangkapan ikan,



melakukan penangkapan ikan, sampai kembali lagi ke tempat pangkalan asal atau ke tempat pendaratan lain.

Alat tangkap yang digunakan sebagai acuan disini merupakan alat tangkap yang memiliki hasil produktivitas paling besar dibandingkan alat yang lainnya dapat dilihat pada Lampiran 6 bagian a, disini adalah pukot cincin (*purse sein*). Menurut Ghaffar (2006), alat tangkap yang menjadi standar adalah alat tangkap yang memiliki produktivitas penangkapan rata-rata paling tinggi. Kemampuan penangkapan atau *Fishing Power Index* (FPI) dihitung dengan membandingkan produktivitas penangkapan masing-masing alat tangkap terhadap produktivitas alat tangkap standar. Nilai produktivitas sendiri diperoleh dari membagi antara total produksi dengan total trip dari masing-masing alat tangkap. Dari hasil pembagian tersebut diperoleh nilai yang berbeda tiap jenis alat tangkap, dimana nilai produktivitas terbesar adalah alat tangkap *purse sein* dan diberikan nilai *Fishing Power Index* 1, untuk alat tangkap lainnya nilai *Fishing Power Index* diperoleh melalui pembagian nilai produktivitas masing-masing alat tangkap dengan nilai produktivitas dari *purse sein*. Sehingga keempat jenis alat tangkap lainnya akan distandarisasi berdasarkan alat tangkap pukot cincin (*purse sein*).

Pada Lampiran 6 bagian a, nilai *Fishing Power Index* terbesar adalah alat tangkap pukot cincin (*purse sein*) dengan nilai 1 yang selanjutnya diikuti oleh payang dengan nilai 0,105, kemudian jaring insang dengan nilai 0,060, pancing ulur dengan nilai 0,001 dan pancing tonda dengan nilai 0,0007. Nilai-nilai tersebut menunjukkan perbandingan dalam melakukan penangkapan ikan Tongkol Como. Artinya jika nilai produktivitas alat tangkap yang dijadikan acuan standar (*purse sein*) dibagi dengan nilai produktivitas dari masing-masing alat tangkap maka akan diperoleh perbandingan bahwa 1 unit pukot cincin setara dengan 10 unit payang atau setara dengan 17 unit jaring insang,



atau setara dengan 827 unit pancing ulur, atau setara dengan 13310 unit pancing tonda dalam melakukan penangkapan ikan Tongkol Como.

#### 4.4 Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan Ikan Tongkol Como

Hasil tangkapan per upaya penangkapan atau disebut dengan CPUE (Catch Per Unit Effort) adalah nilai yang diperoleh dari membagi hasil tangkapan total ikan dari semua alat tangkap dengan usaha penangkapan total. Jika terdapat lebih dari 1 jenis hasil tangkapan ikan dikarenakan jenis alat tangkap yang lebih dari 1, maka usaha penangkapan total merupakan jumlah usaha penangkapan dari semua jenis alat tangkap yang ada. Total usaha penangkapan yang digunakan adalah total hasil usaha penangkapan yang telah dikalikan dengan Fishing Power Index, sehingga usaha penangkapan disini seragam meski menggunakan alat tangkap yang berbeda.

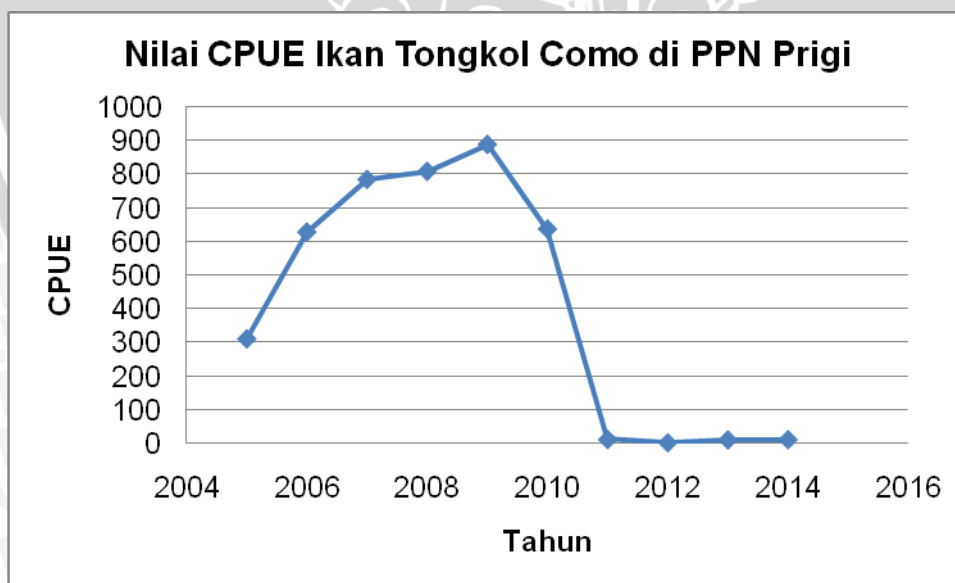
**Tabel 3.** Hasil Tangkapan Per Unit Penangkapan (CPUE) Tahun 2010-2014

Tahun	Catch	Total Effort	CPUE
2005	2438000	7838.579	311.025
2006	7257000	11549.313	628.349
2007	9987000	12726.382	784.747
2008	10439000	12911.233	808.520
2009	10781798	12135.075	888.482
2010	3485272	5465.400	637.697
2011	178801	14545.462	12.292
2012	40816	14991.782	2.722
2013	122295	10889.448	11.230
2014	120353	10048.345	11.977
<b>Jumlah</b>	<b>44850335</b>	<b>113101.023</b>	<b>4097.045</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4485033.5</b>	<b>11310.1023</b>	<b>409.704</b>

Pada gambar Tabel 3 terlihat bahwa nilai effort (upaya penangkapan) ikan Tongkol relatif meningkat. Jika dibandingkan dengan dengan hasil tangkapan

yang relatif mengalami penurunan maka dapat diduga bahwa semakin meningkatnya effort suatu penangkapan maka catch (hasil) tangkapan cenderung menurun, peristiwa ini juga diikuti oleh relatif menurunnya nilai CPUE. Hal ini sesuai dengan pendapat Cunningham, *et al.* (1985), bahwa penurunan produktivitas sumberdaya dan terjadinya penangkapan secara berlebihan pada suatu wilayah perairan disebabkan oleh perubahan kapasitas tangkap yaitu penambahan jumlah serta ukuran alat tangkap dan kapal. Perubahan kapasitas tangkap ini mengakibatkan ketersediaan sumberdaya ikan pada suatu perairan akan habis ditangkap pada upaya penangkapan yang lebih sedikit.

Nilai CPUE ikan Tongkol Como dalam kurun waktu tahun 2005 sampai tahun 2014 dapat dilihat pada Lampiran 7. Grafik nilai CPUE ikan tongkol Como dalam kurun waktu tahun 2005 sampai tahun 2014 dapat dilihat pada Gambar 3.



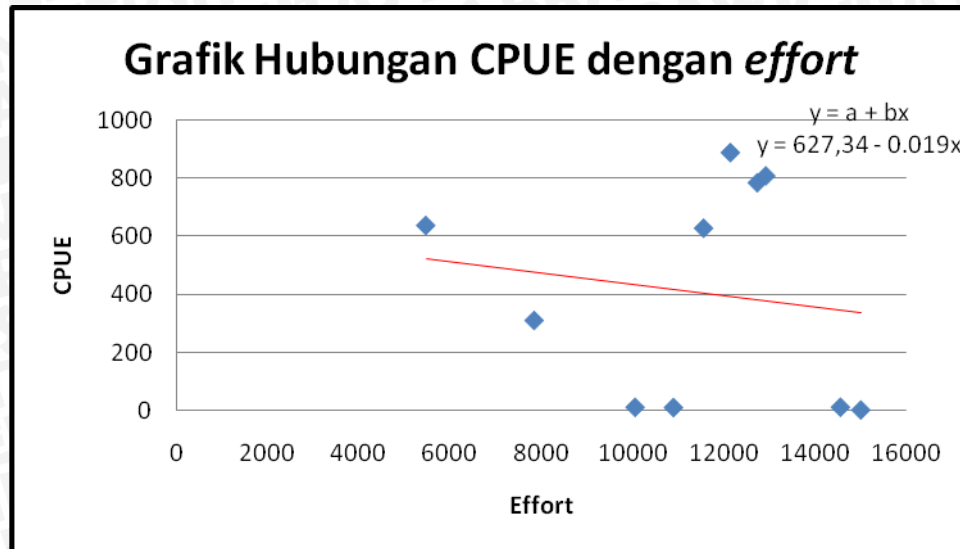
**Gambar 5.** Grafik Nilai CPUE Ikan Tongkol Como di PPN Prigi

Dari grafik diatas tampak bahwa nilai CPUE tertinggi adalah pada tahun 2009 dengan nilai 888.4821609 kg/trip, dan nilai CPUE terendah adalah pada tahun 2012 dengan nilai 2.722558251 kg/trip. Nilai CPUE dipengaruhi oleh hasil tangkapan dan upaya penangkapan (trip). Ketika nilai dari CPUE kecil maka disebabkan oleh lebih besarnya upaya penangkapan (trip) yang dilakukan dan hasil tangkapan yang sedikit. Hal ini dapat diartikan bahwa jumlah ikan yang ada di perairan tersebut telah berkurang. Menurut Badrudin dan Wudianto (2004) dalam Fitriati (2011), pola umum suatu perikanan yang dieksploitasi yang mengalami overfished indikatornya adalah bahwa naiknya total upaya (*effort*) diikuti oleh naiknya hasil tangkapan (*catch*) yang kemudian diikuti oleh turunnya hasil tangkapan per-satuan upaya (CPUE). Pada saat menjelang overfishing diperoleh suatu kenyataan bahwa peningkatan upaya ternyata tidak dapat lagi meningkatkan hasil tangkapan, bahkan CPUE turun drastis.

#### 4.5 Maximum Sustainable Yield Ikan Tongkol Como di PPN Prigi

Konsep Maximum Sustainable Yield atau tangkapan maksimal lestari adalah sebuah asumsi dimana hasil tangkapan meningkat seiring dengan peningkatan usaha tangkap, selanjutnya pada saat kondisi hasil tangkapan sebanding dengan usaha tangkap dan sebelum hasil tangkapan menurun seiring peningkatan usaha tangkap, maka titik itu disebut dengan tangkapan maksimal lestari. MSY merupakan keadaan dimana hasil tangkapan seimbang dengan usaha tangkap yang dikeluarkan. Hasil perhitungan regresi ikan tongkol di pelabuhan nusantara prigi tahun 2005-2014 dapat dilihat pada Lampiran 8.





**Gambar 6.** Grafik Regresi Linier CPUE dengan *Effort*

Hasil perhitungan regresi linier model Schafer diperoleh nilai  $a$  sebagai intercept adalah 627,34 dan nilai  $b$  sebagai slope adalah -0.019. Salah satu syarat perhitungan MSY ada  $b$  bernilai negatif, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Piscandika, *et al.* (2000), bahwa rumus-rumus untuk mencari potensi lestari (MSY) hanya berlaku bila parameter  $b$  bernilai negatif, artinya untuk penambahan akan menyebabkan penurunan CPUE. Bila dalam perhitungan diperoleh nilai  $b$  positif, maka perhitungan potensi dan upaya penangkapan optimum tidak dilanjutkan, tetapi hanya dapat disimpulkan bahwa penambahan masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan.

Berdasarkan Wiadnya (1993), model Schaefer yang termasuk *equilibrium state* memiliki kelemahan, dengan menggunakan model seperti ini apakah dapat menjawab semua kondisi dilapang dapat dijelaskan sesederhana ini, untuk itu terdapat asumsi sebagai berikut :

- Setiap kondisi stok biomass diasumsikan selalu konstan pada catchability coefficient ( $q$ ), padahal kenyataan di lapang mengatakan bahwa  $q$  dapat berubah setiap tahunnya.

- Pola logistic selalu diikuti pertumbuhan stok biomass populasi, sedangkan di alam kondisi ini tidak dapat dimanipulasi.
- Bahwa Catch per Unit Effort (CpUE) dan effort berhubungan secara negative, dimana CpUE menurun secara linier dengan meningkatnya effort. Yang berarti bahwa suatu saat nelayan yang pergi melaut tidak akan mendapatkan ikan sama sekali, tetapi pada kenyataan dilapang hal ini tidak mungkin terjadi. Karena bagaimanapun besarnya tekanan terhadap stok, setiap nelayan masih bisa mempunyai peluang untuk mendapatkan ikan walaupun dalam jumlah yang sangat rendah.
- Model Schaefer tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi seperti koefisien catchability (q), laju pertumbuhan intrinsic (r) dan daya dukung alami maksimum (k) karena selalu berpedoman pada tita maksimum atau kondisi keseimbangan biomass stok.

Kelebihan dari model Schaefer adalah dalam mengestimasi stok biomass model ini dapat memberikan ide yang paling dasar sehingga peneliti-peneliti selanjutnya selalu mengacu dan bertitik tolak dari pendekatan ini.

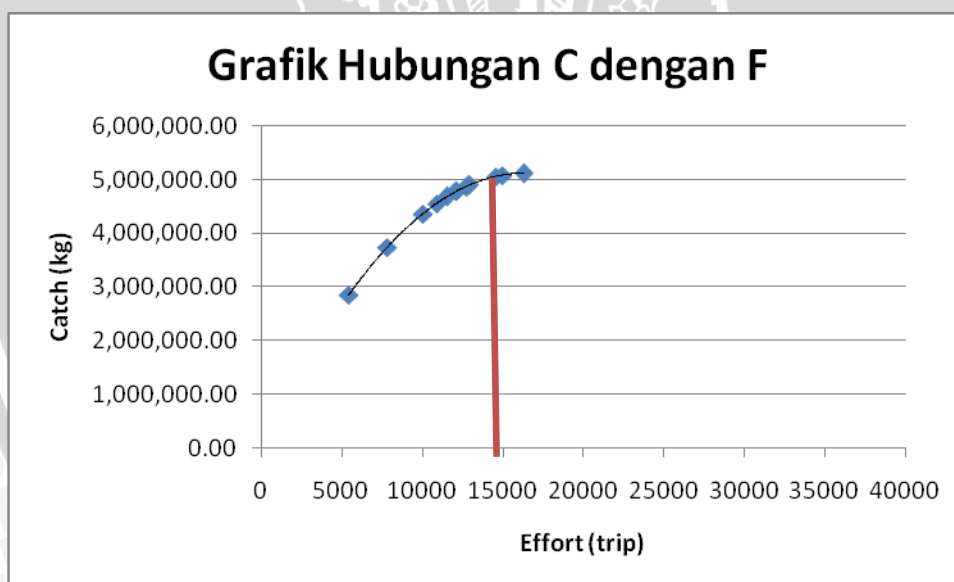
Dengan mengetahui nilai a dan b maka dapat digunakan untuk menghitung nilai tangkapan maksimal lestari dengan memasukkan nilai a dan b ke dalam rumus  $C_{MSY} = \frac{-a^2}{4b}$  sehingga akan didapatkan nilai tangkapan maksimal lestari 5.113.062,87 kg. Selain diperoleh nilai tangkapan maksimal lestari, juga didapatkan nilai usaha penangkapan optimum dengan cara memasukkan nilai a dan b ke dalam rumus  $F_{optimum} = \frac{-a}{2b}$  sehingga didapatkan nilai tangkapan maksimal lestari 16300.69 trip.

**Tabel 4.** Hasil Tangkap (C) Shaefer Berdasarkan Upaya Tangkap di Pantai Prigi Tahun 2010-2014

Tahun	Effort	C scafer
2005	7838.579402	3,735,134.28

2006	11549.31367	4,678,644.25
2007	12726.38249	4,867,222.28
2008	12911.23365	4,891,992.82
2009	12135.07538	4,779,154.09
2010	5465.400375	2,853,885.69
2011	14545.46205	5,053,778.85
2012	14991.78208	5,080,095.12
2013	10889.44869	4,549,602.59
2014	10048.34589	4,360,825.03
<b>MSY</b>	<b>16300.69329</b>	<b>5.113.062,88</b>

Selanjutnya jika nilai  $f$  (upaya penangkapan) di Pantai Prigi selama tahun 2010 sampai tahun 2014 dimasukkan pada persamaan Schafer  $C = af + bf^2$  dan kemudian digambarkan dalam bentuk grafik, maka akan diperoleh seperti pada Tabel 3 diatas. Berdasarkan Tabel diatas maka dapat di buat Grafik Hubungan C dengan F.



**Gambar 7.** Grafik Hubungan Upaya Tangkap ( $f$ ) dengan Hasil Tangkap ( $C$ )

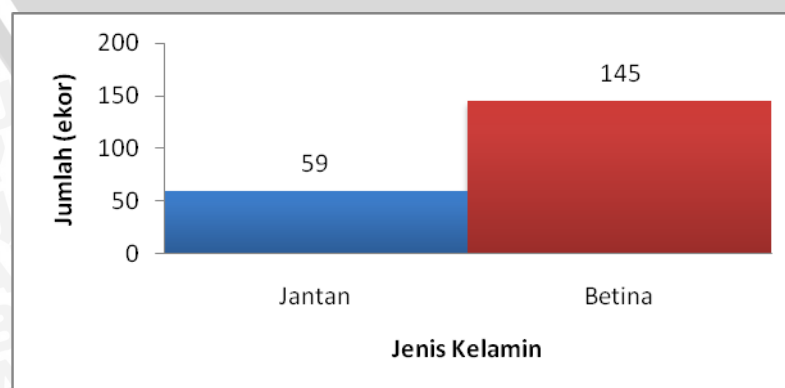
Berdasarkan Gambar 6, upaya penangkapan ikan tongkol como di Pantai Prigi selama kurun waktu 2005 sampai 2014 masih belum mencapai nilai upaya maksimum ( $F_{MSY}$ ). Sehingga upaya penangkapan tongkol atau trip penangkapan masih bisa untuk ditingkatkan lagi.



Berdasarkan komitmen internasional yang dibuat FAO yang dinyatakan dalam Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF), potensi sumberdaya laut yang boleh dimanfaatkan hanya sekitar 80% dari tingkat panen maksimum berkelanjutan (Maximum Sustainable Yield, MSY). Dasar pemanfaatan potensi yang boleh ditangkap (Total Allowable Catch) sebesar 80% dari MSY (FAO, 2002 dalam Anugrahini, 2011). Jadi untuk menghitung JTB yaitu dengan menggunakan rumus  $JTB = 80\% \times MSY$ , Jika  $JTB > MSY$  berarti terjadi over fishing tetapi jika  $JTB < MSY$  berarti penangkapan ikan masih bisa ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang lebih, tetapi tidak melebihi batas MSY yang sudah di tentukan. Nilai JTB ikan tongkol como di PPN Prigi adalah sebesar 4.090.450,302 kg/tahun dimana merupakan jumlah tangkap yang diperbolehkan, sedangkan nilai tangkapan ikan tongkol como rata-rata adalah sebesar 4.485.033,5 kg/tahun, maka kondisi ikan tongkol como di PPN Prigi mengalami *over fishing*.

#### 4.8 Analisis Sex Ratio

Sex ratio adalah perbandingan antara jumlah ikan berjenis kelamin jantan dan ikan berjenis kelamin betina. Berdasarkan sampel penelitian terhadap ikan Tongkol Como di PPN Prigi seperti data yang terlampir pada Lampiran 9 bagian a, diperoleh hasil perbandingan jantan dan betina seperti pada Gambar 5.



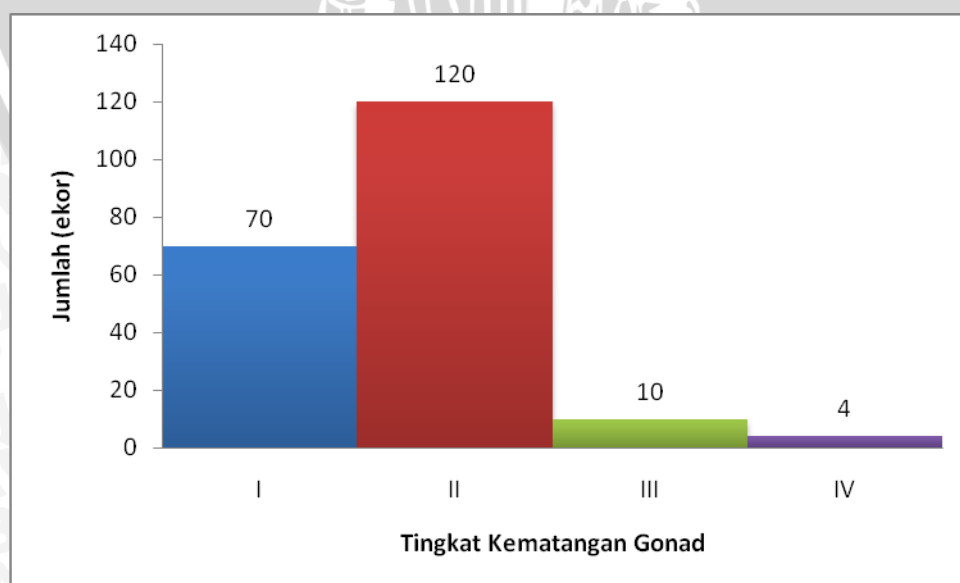
**Gambar 8.** Grafik Perbandingan Ikan Jantan dan Ikan Betina

Berdasarkan grafik diatas, diketahui bahwa jumlah ikan betina lebih banyak dibandingkan dengan ikan jantan. Ikan betina berjumlah 145 ekor ikan atau 71 % dari total sampel 204 ikan. Sedangkan ikan jantan berjumlah 59 ekor ikan atau 29 % dari total sampel 204 ikan. Jika dibandingkan antara betina dengan jantan maka diperoleh nilai perbandingan 2.45 : 1.

Berdasarkan perhitungan dan hasil dari uji “Chi-square” dengan selang kepercayaan 95 % ( $\alpha = 0,05$ ) pada Lampiran 10 didapatkan nilai  $X^2$  hitung = 9 dan nilai  $X^2$  tabel = 3,84. Dengan nilai  $X^2$  hitung yang lebih besar dibandingkan  $X^2$  tabel didapatkan keputusan tolak  $H_0$  yang artinya perbandingan antara jenis kelamin jantan dan betina dari ikan Tongkol Como di PPN Prigi terdapat perbedaan.

#### 4.7 Analisa Tingkat Kematangan Gonad

Hasil analisa tingkat kematangan gonad ikan Tongkol Como yang tertangkap di Pantai Prigi dapat diamati dan disesuaikan dengan tingkat kematangan gonad menurut Kesteven dalam Effendie (2002). Grafik sebaran tingkat kematangan gonad dapat diamati pada gambar berikut.



### **Gambar 9.** Grafik Sebaran Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Grafik di atas menunjukkan variasi tingkat kematangan gonad ikan Tongkol Como yang tertangkap di Pantai Prigi. Tampak bahwa TKG ikan Tongkol Como yang tertangkap didominasi dengan TKG II sebanyak 120 ekor dan yang paling sedikit adalah pada TKG IV. sebanyak 4 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa ikan Tongkol Como yang tertangkap di Pantai Prigi didominasi oleh ikan yang belum sempat memijah. Tingkat kematangan gonad dapat digunakan sebagai penduga status reproduksi ikan, yaitu mengetahui ikan telah memijah atau belum; ukuran ikan pada berbagai tingkat kematangan gonad; dan umur pada saat pertama kali matang gonad, proporsi jumlah sediaan yang secara produktif matang dengan pemahaman tentang siklus reproduksi bagi suatu populasi atau spesies. Dalam siklus kematangan gonad ikan akan terus berulang pada berbagai tingkat kematangannya, sehingga variasi dalam beberapa waktu mempunyai kemungkinan yang sama (Nelson, 1983 dalam Diana, 2007).

#### **4.8 Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Panjang Ikan**

Data panjang ikan tongkol como yang diperoleh dapat digunakan untuk mengetahui rata-rata fase kematangan gonad ikan pada kisaran panjang tertentu. Ikan tongkol yang telah ditentukan selang kelas panjangnya selanjutnya ditentukan jumlah ikan dalam Tingkat Kematangan Gonadnya (TKG) masing-masing. Jumlah ikan tongkol como dalam TKG I hingga TKG IV yang tertangkap di Pantai Prigi dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Merujuk pada panjang rata-rata ikan yang tertangkap kemudian dijadikan sampel di PPN Prigi pada Lampiran 12, diperoleh nilai panjang rata-rata ikan yang tertangkap adalah 25,07 cm dengan nilai berat rata-rata adalah 180,52



gram. Nilai panjang rata-rata ikan yang tertangkap kemudian dikaitkan dengan data pada tabel 6, sehingga dapat dianalisa bahwa jumlah ikan dengan panjang 24,29 berada pada selang kelas panjang 23,4 - 24,4 berjumlah 41 ekor dengan nilai TKG I dan TKG 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan tongkol yang tertangkap masih dalam kondisi belum memijah. Penangkapan terhadap ikan tongkol como yang belum sempat memijah akan mengurangi regenerasi ikan tersebut yang mengakibatkan penurunan populasi secara berkelanjutan.

**Tabel 5.** Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Panjang Ikan

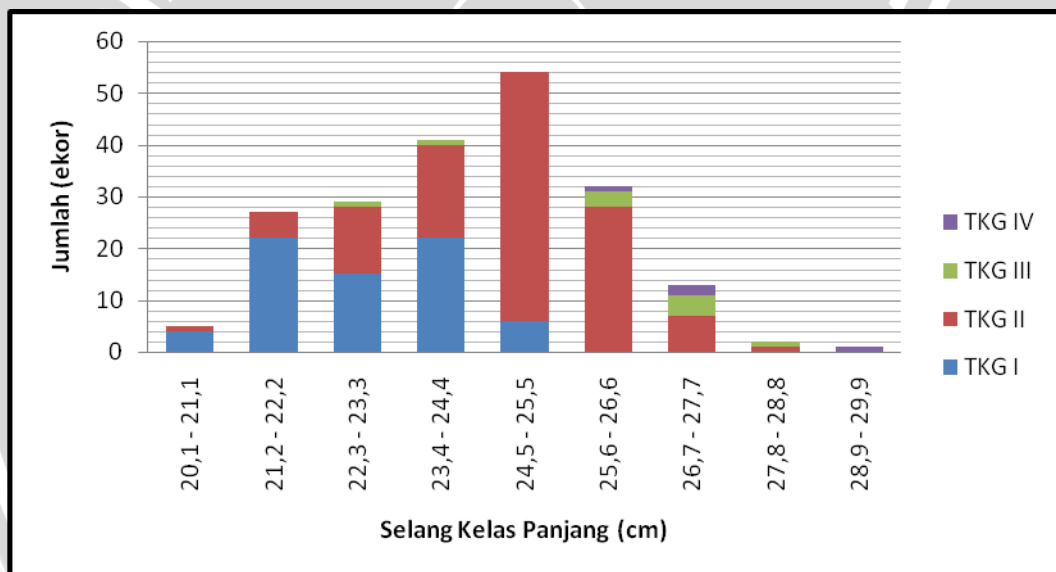
Selang Kelas Panjang	TKG				Jumlah
	I	II	III	IV	
20,1 - 21,1	4	1	0	0	5
21,2 - 22,2	22	5	0	0	27
22,3 - 23,3	15	13	1	0	29
23,4 - 24,4	22	18	1	0	41
24,5 - 25,5	6	48	0	0	54
25,6 - 26,6	0	28	3	1	32
26,7 - 27,7	0	7	4	2	13
27,8 - 28,8	0	1	1	0	2
28,9 - 29,9	0	0	0	1	1
<b>Jumlah</b>	<b>69</b>	<b>121</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>204</b>

Ikan Tongkol yang berada pada TKG II hampir dijumpai pada setiap kelas panjang. Sedangkan ikan Tongkol yang berada pada TKG III dan TKG IV jumlahnya sangat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa ikan Tongkol yang tertangkap masih dalam kondisi belum matang gonad. Menurut Kesteven (1972) dalam Effendie (2002), TKG V merupakan fase bunting yaitu fase matangnya gonad dari ikan. Jadi dapat dibuat kesimpulan bahwa TKG I hingga TKG IV merupakan fase dimana ikan masih belum matang gonad.

Menurut Saputra *et al.* (2009), growth overfishing terjadi apabila hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan kecil atau ikan-ikan muda yang belum berkesempatan untuk melalui tahap matang gonad. Aktivitas

penangkapan oleh nelayan mayoritas menggunakan alat tangkap dengan ukuran mesh size yang sangat kecil. Penggunaan alat tangkap dengan mesh size yang sangat kecil juga mengakibatkan ikan – ikan kecil akan ikut terjaring. Sehingga perlunya ada peran aktif pengelolaan perikanan di Pantai Prigi, untuk sosialisasi aktivitas penangkapan yang baik lagi dengan alat tangkap yang lebih

spesifik dan ukuran mata jaring yang lebih spesifik yang mampu menciptakan aktivitas penangkapan yang sustainable dengan memperhatikan stok minimal ikan - ikan yang sedang memijah. Dari tabel diatas dapat dibuat grafik sebagai berikut seperti pada Gambar 10.

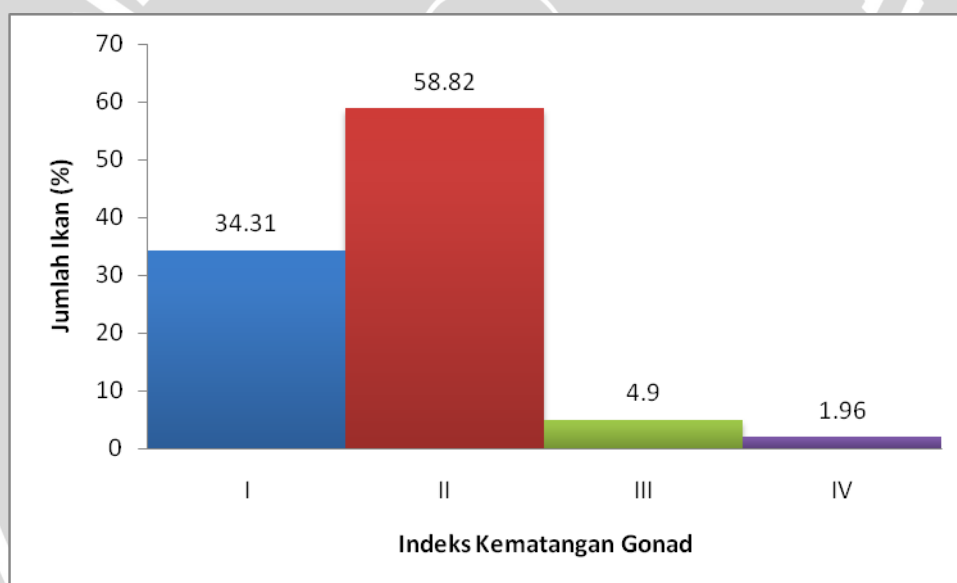


**Gambar 10.** Grafik Sebaran Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Sebaran Panjang

Berdasarkan Gambar 10, maka ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG I berkisar pada selang panjang 20,1 cm sampai dengan panjang 25,5 cm. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG II berkisar pada selang panjang 20,1 cm sampai dengan panjang 28,8 cm. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG III berkisar pada selang panjang 22,3 cm sampai dengan 28,8 cm. Ukuran panjang ikan tongkol como pada TKG IV berkisar pada selang panjang 25,6 cm sampai dengan 29,9 cm. Menurut Kesteven

(1972) dalam Effendie (2002), TKG V merupakan fase bunting yaitu fase matangnya gonad dari ikan. Jadi dapat dibuat kesimpulan bahwa TKG I hingga TKG IV merupakan fase dimana ikan masih belum matang gonad. Sehingga ikan tongkol como yang tertangkap di Pantai Prigi selama penelitian rata-rata masih belum matang gonad dan dapat mengganggu perkembangan populasi ikan tongkol como.

Indeks Kematangan Gonad (IKG) dapat digunakan sebagai penduga lain dari ukuran tingkat kematangan gonad selain menggunakan analisis morfologi. Pada penelitian terhadap ikan tongkol como, untuk analisis TKG berdasarkan IKG dapat dilihat pada Lampiran 12.



**Gambar 11.** Grafik Rerata IKG (%) Berdasarkan TKG

Terlihat bahwa rerata presentase GSI berdasarkan pada TKG pada ikan yang tertangkap terdapat pada kisaran 1,96% sampai dengan 58,82%. Rerata IKG pada TKG I sebesar 34,31%, TKG II sebesar 58,82%, TKG III sebesar 4,9% dan TKG IV sebesar 1,96%. Rerata IKG mengalami dominasi pada TKG II. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi ikan yang tertangkap didominasi oleh ikan tongkol como yang belum sempat memijah yaitu berkisar pada TKG I sampai TKG IV. Jika kondisi ini terus berlanjut dikhawatirkan ikan tongkol



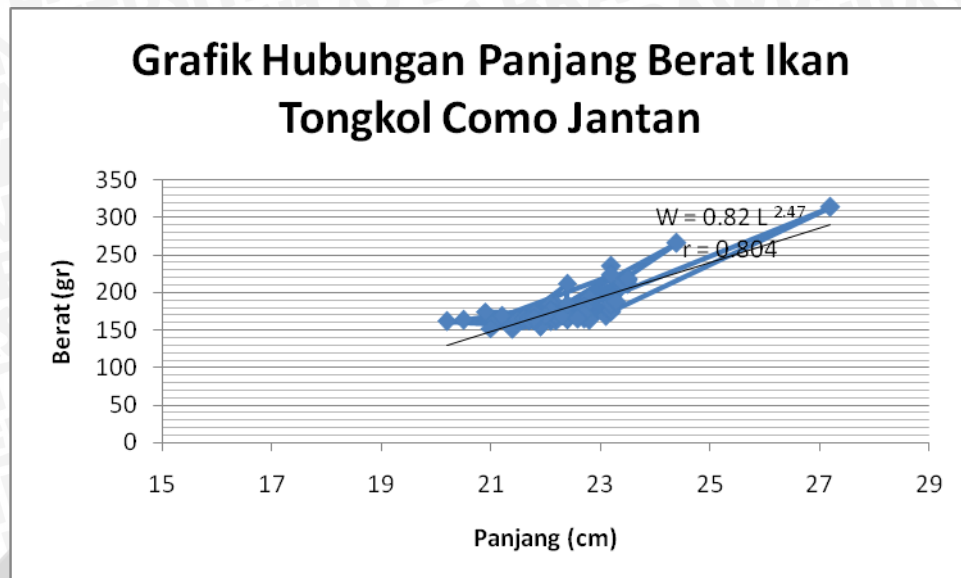
como akan terganggu regenerasinya dikarenakan ikan yang belum sempat memijah sudah tertangkap terlebih dahulu. Oleh karena itu perlu adanya upaya studi lanjut mengenai kebiasaan menangkap nelayan di Pantai Prigi baik dilihat dari waktu penangkapan, tempat penangkapan dan ukuran mata jaring yang digunakan selama operasi penangkapan. Hal ini dimaksudkan supaya ikan tongkol como yang tertangkap didominasi oleh ikan yang telah melakukan pemijahan. Dengan menyisakan stok ikan yang masih belum memijah untuk ditangkap, diharapkan ikan tongkol como masih memiliki kemampuan untuk pulih setelah adanya aktifitas penangkapan sehingga tercipta penangkapan lestari yang berkelanjutan bagi ikan tongkol como di Pantai Prigi Kabupaten Trenggalek.

#### **4.9 Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como**

Analisis hubungan panjang berat dibedakan antara jantan dan betina. Hal ini dikarenakan berat ikan juga dipengaruhi oleh berat gonad yang ada didalam tubuh ikan yang berbeda pada masing-masing jenis kelamin.

##### **4.9.1 Analisis Hubungan Panjang Berat Ikan Jantan**

Berdasarkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Lampiran menggambarkan hubungan panjang berat ikan Tongkol Como dengan jenis kelamin jantan yang tertangkap di Pantai Prigi dapat diinterpretasikan dengan persamaan  $W = 0.82 L^{2.47}$ . Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut diperoleh grafik hubungan panjang dan berat seperti pada Gambar 12.

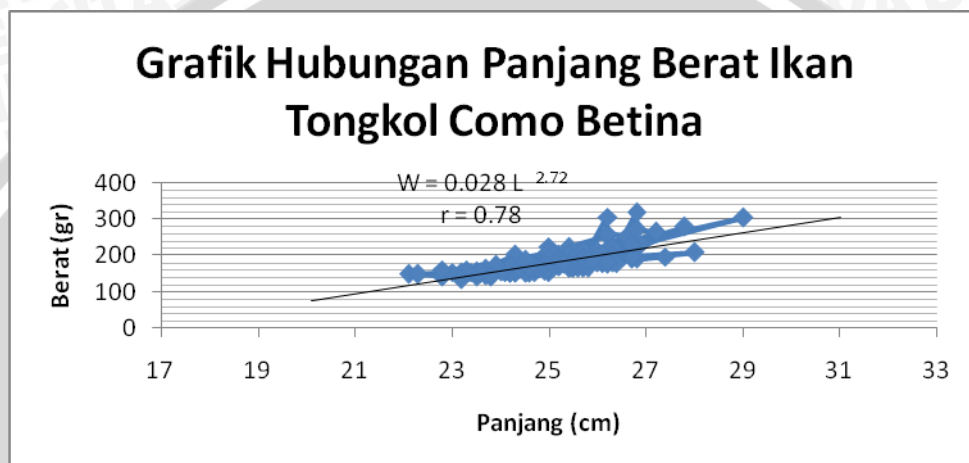


**Gambar 12.** Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como Jantan yang Tertangkap di PPN Prigi

Menurut Ricker dalam Effendie (1997), nilai  $b \neq 3$  menunjukkan tidak adanya keseimbangan antara pertambahan panjang dan pertambahan berat yang dapat disebut dengan pola pertumbuhan allometrik. Nilai  $b$  yang lebih kecil daripada 3 menunjukkan pola pertumbuhan ikan Tongkol Como merupakan pola pertumbuhan allometrik negative, artinya pertambahan panjang pada ikan Tongkol Como lebih cepat daripada pertambahan berat sehingga ikan dalam keadaan kurus atau berbentuk torpedo. Dari grafik yang ada pada gambar 1 terlihat bahwa grafik tersebut berbentuk linear, artinya setiap kenaikan nilai panjang, diikuti dengan kenaikan nilai berat atau sebaliknya. Hal tersebut didukung oleh nilai korelasi antara panjang dan berat adalah 0.74, artinya nilai korelasi dengan kisaran 0,70 – 0,89 merupakan korelasi yang kuat karena mendekati 1. Menurut Andy Omar (2009) harga  $r$  bergerak antara -1 dan +1 ( $-1 \leq r \leq +1$ ), jika diperoleh nilai  $r = +1$ , berarti terdapat hubungan linear sempurna langsung.

#### 4.5.2 Analisis Hubungan Panjang dan Berat Ikan Betina

Berdasarkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Lampiran menggambarkan hubungan panjang dan berat ikan Tongkol Como dengan jenis kelamin betina yang tertangkap di Pantai Prigi digambarkan dengan persamaan  $W = 0.028 L^{2.72}$  dengan nilai  $b = 2,72$  dan nilai  $a = 0.028$ . Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut diperoleh grafik hubungan panjang dan berat seperti pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Como Betina yang Tertangkap di PPN Prigi

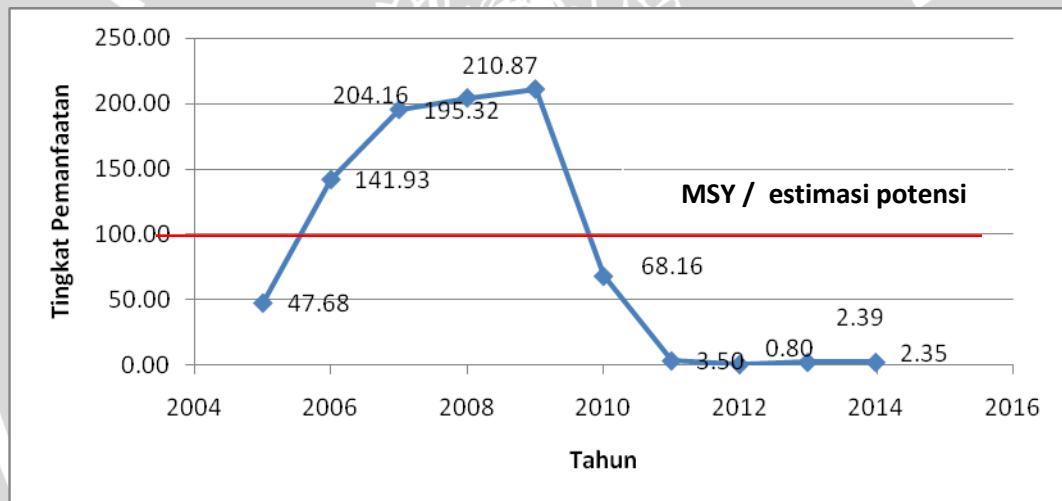
Menurut Yuanda *et al.* (2012), nilai  $b$  menunjukkan bentuk pertumbuhan ikan. Jika  $b$  bernilai 3 artinya pertambahan panjang dan bobot ikan seimbang, disebut dengan pertumbuhan isometrik. Jika  $b \neq 3$ , artinya pertambahan panjang dan bobotnya tidak seimbang, disebut pertumbuhan allometrik. Pertumbuhan allometrik terbagi atas allometrik positif ( $b > 3$ ) artinya bahwa pertambahan bobot lebih dominan daripada pertambahan panjang. Pertumbuhan allometrik negatif ( $b < 3$ ) artinya pertambahan panjang lebih dominan daripada pertambahan bobot. Dari grafik pada Gambar dapat terlihat bahwa grafik tersebut membentuk garis linier. Hal tersebut menunjukkan pada setiap kenaikan nilai panjang ikan akan diikuti dengan kenaikan nilai berat ikan juga atau bias sebaliknya. Selain itu grafik tersebut menunjukkan



keeratn hubungan panjang dan berat ikan dengan nilai  $r$  korelasi yang mendekati 1 yaitu sebesar 0.78..

#### 4.10 Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Como

Tingkat pemanfaatan menunjukkan berapa prosentase ikan Tongkol Como yang dimanfaatkan dari total penangkapan yang dilakukan selama 1 tahun. Melalui tingkat pemanfaatan ini dapat diduga apakah aktifitas penangkapan masih dapat ditingkatkan atau sudah mencapai batas maksimal. Nilai tingkat pemanfaatan diperoleh dengan membagi nilai MSY dengan total tangkapan ikan Tongkol Como tiap tahun. Sehingga diperoleh hasil tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como tiap tahun dalam satuan persen (%).



**Grafik 14.** Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Tahun 2005 - 2014

Tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como pada tahun 2005 mengalami peningkatan sampai dengan tahun 2009 dan relative mengalami penurunan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014. Tingkat pemanfaatan tertinggi berada pada tahun 2009 dengan nilai 210,87%. Sedangkan tingkat pemanfaatan terendah berada pada tahun 2011 dengan nilai 0,80%.

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 29 tahun 2012, Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan sebagaimana dimaksud

dalam Pasal 3 huruf d, tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *overexploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun melebihi estimasi potensi yang ditetapkan. Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *fully exploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun berada pada rentang 80% – 100% (delapan puluh persen sampai dengan seratus persen) dari estimasi potensi yang ditetapkan. Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *moderate* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun belum mencapai 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi yang ditetapkan.

**Tabel 6.** Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Como di PPN Prigi Tahun 2005 sampai Tahun 2014

Tahun	Tangkapan (kg)	MSY (kg)	Tingkat Pemanfaatan (%)
2005	2438000	5113062.87 7	47.68
2006	7257000		141.93
2007	9987000		195.32
2008	10439000		204.16
2009	10781798		210.87
2010	3485272		68.16
2011	178801		3.50
2012	40816		0.80
2013	122295		2.39
2014	120353		2.35
<b>Rata-rata</b>			<b>87.72</b>

Jika nilai tingkat pemanfaatan tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 29 tahun 2012 Pasal 3 huruf d, maka tingkat pemanfaatan ikan Tongkol Como pada tahun 2005 sampai tahun 2014 dengan kisaran rata-rata tingkat pemanfaatan 87,72 % termasuk dalam golongan *fully-exploited*, artinya jumlah tangkapan kelompok sumberdaya ikan rata rata pertahun hampir melebihi estimasi

potensi yang ditetapkan. Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan pada kategori *fully exploited* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2), dapat ditetapkan menjadi keadaan kritis apabila: a. penurunan produktivitas secara terus menerus; b. penurunan jumlah dan ukuran ikan yang ditangkap; dan/atau c. penurunan jenis ikan yang akan ditangkap. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 29 tahun 2012 Pasal 9 ayat (2) dalam hal tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *fully-exploited*, dalam hal tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *fully-exploited*, dilakukan pengaturan dalam rangka mempertahankan tingkat optimal pemanfaatan sumber daya ikan dengan tetap memperhatikan kelestarian sumber daya ikan dan lingkungannya, melalui: a. tidak menerbitkan SIPI baru, b. tidak melakukan perubahan SIPI (Surat Ijin Penangkapan Ikan) yang berakibat pada meningkatnya jumlah tangkapan.

#### **4.11 Manajemen Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di PPN Prigi**

Dalam melakukan suatu kebijakan atau manajemen dalam bidang perikanan, dibutuhkan adanya informasi mengenai status perikanan itu sendiri. Pada dasarnya pengelolaan perikanan dapat dilakukan dengan mengatur intensitas penangkapan. Alternatif pengelolaan yang dapat diberikan berdasarkan analisis diatas yaitu:

##### **a. Pembatasan Upaya Penangkapan**

Dalam kenyataannya, semua langkah pengelolaan merupakan suatu upaya untuk mengendalikan banyaknya hasil tangkapan. Pembatasan upaya tangkap yang dimaksud adalah pembatasan jumlah alat tangkap yang beroperasi maupun trip penangkapan. Berdasarkan analisa nilai rata-rata tangkapan ikan tongkol como di PPN Prigi adalah sebesar 4.485.033.5 kg, sedangkan nilai MSY sebesar



5.113.062,877 kg. nilai tangkapan rata-rata memang masih dibawah nilai MSY, akan tetapi melihat dari status tingkat pemanfaatan yang telah mencapai *fully exploited* maka ini sudah memasuki tahap peringatan bahwa nilai tangkapan sudah mendekati nilai MSY. Harapannya upaya penangkapan dapat dijaga atau lebih baik lagi jika diturunkan supaya nilai tangkapan tetap berada dibawah MSY dan juga nilai Jumlah Tangkap yang Diperbolehkan.

#### b. Penggunaan alat tangkap yang selektif

Alat tangkap yang digunakan harus alat tangkap yang selektif, artinya hanya bisa menangkap ikan yang dominan tertangkap dengan alat tangkap tersebut saja. Penentuan lebar mata jaring diharapkan berdasarkan ukuran ikan yang dominan ditangkap dengan alat tangkap tersebut, sehingga lebar mata jaring tiap jenis alat tangkap dapat memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung dengan ukuran ikan yang dominan tertangkap dengan alat tangkap tersebut. Alternatif ini dapat diterapkan setelah dilakukan identifikasi ukuran panjang ikan saat pertama kali matang gonad. Harapannya adalah untuk melakukan peninjauan kembali pada ketetapan lebar mata jaring yang dipakai, hal tersebut dipertimbangkan melalui sampel penangkapan ikan tongkol como pada bulan Mei yang diperoleh hasil rata-rata dari ikan yang tertangkap adalah ikan tongkol como yang masih belum memijah.

#### c. Kawasan Perlindungan Laut

Kawasan Perlindungan Laut atau MPA merupakan suatu kawasan dimana tidak diperbolehkan adanya kegiatan penangkapan ikan. Kawasan ini bisa berada di sepanjang pantai atau di laut dalam. Dengan adanya kawasan ini maka ikan yang dalam keadaan belum memijah maupun akan memijah dan ikan-ikan yang masih dalam usia muda terlindungi dari aktivitas penangkapan oleh nelayan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

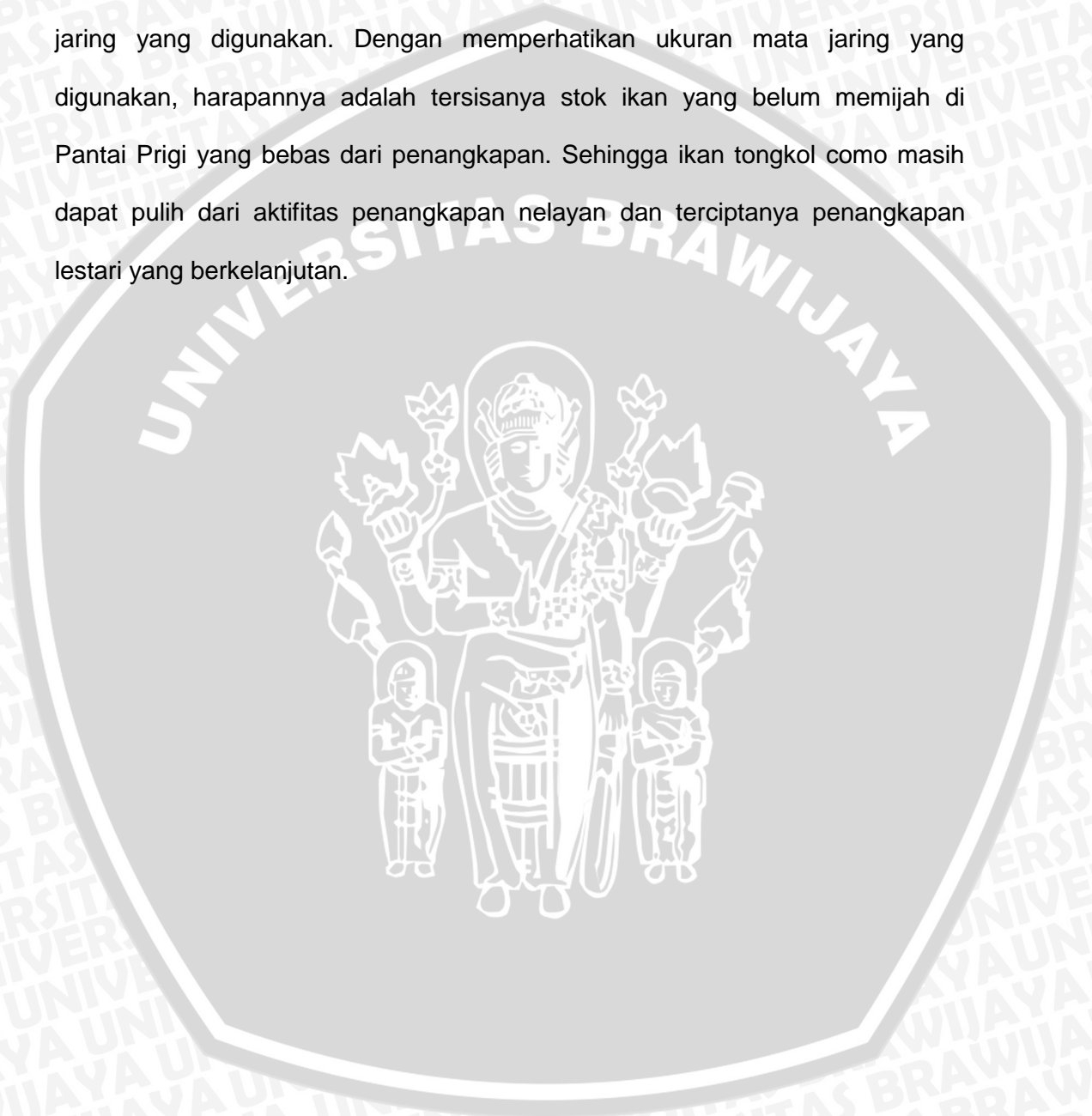
Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian potensi lestari ikan tongkol como (*Euthynnus affinis*) di Pantai Prigi Trenggalek Jawa Timur adalah sebagai berikut:

- Melalui metode Schafer didapatkan hasil perhitungan tangkapan maksimal lestari ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) di Pantai Prigi Trenggalek adalah 5.113.062,877 kg, dengan upaya tangkapan maksimal lestari adalah 16.300,69 trip. Untuk jumlah tangkap yang diperbolehkan adalah 4.090.450,302 kg. Panjang rata-rata ikan betina yang tertangkap adalah 25,07 cm dan panjang rata-rata ikan jantan yang tertangkap adalah 22,3 cm. Ikan jantan dan betina yang tertangkap memiliki kisaran TKG I sampai TKG IV dengan didominasi pada TKG II.
- Dengan nilai hasil tangkapan lestari sebesar 5.113.062,87 kg, maka tingkat pemanfaatan rata-rata dalam kurun waktu 2010 sampai dengan 2014 ikan Tongkol di Pantai Prigi mencapai 87,72 % yang menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 29 Tahun 2012 bahwa status pemanfaatannya adalah *fully exploited*

### 5.2 Saran

Dalam penentuan nilai tangkapan maksimal lestari diperlukan berbagai faktor pendukung yang nantinya bisa dijadikan pertimbangan dalam menentukan batas penangkapan dan status perikanan suatu daerah. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menambahkan faktor pendukung seperti ukuran pertama kali matang gonad, jumlah alat tangkapa dan perbandingan penghitungan MSY melalui usaha (f) yang menggunakan jumlah alat tangkap sebagai pembanding perhitungan

melalui usaha (f) trip guna membandingkan hasil hitung nilai tangkapan maksimal lestari dengan ikan yang tertangkap sebenarnya di lapang. Selanjutnya jika melihat panjang rata-rata ikan betina yang tertangkap sebesar cm dan didominasi dengan TKG II, maka disarankan untuk memperhatikan ukuran mata jaring yang digunakan. Dengan memperhatikan ukuran mata jaring yang digunakan, harapannya adalah tersisnya stok ikan yang belum memijah di Pantai Prigi yang bebas dari penangkapan. Sehingga ikan tongkol como masih dapat pulih dari aktifitas penangkapan nelayan dan terciptanya penangkapan lestari yang berkelanjutan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Akyol, O., H. Tuncay Kinacigil and Ramazan Sevik. 2007. Lonline fishery and length-weight relationship for selected fish species in Gokova Bay (Aegean Sea, Turkey). *Internasional Journal of Natural and selected Sciences* 1:1-4Ayodae dan Ikulala, 2007
- Anugrahini D, Rimadhani. 2011. Analisis Pengaruh Penurunan Stok Ikan Terhadap Pendapatan Nelayan Kecamatan Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Andamari, R., Jhon Haryanto H dan Budi Iskandar P. 2012. *Aspek Reproduksi Ikan Tuna Sirip Kuning (Thunnus albacares)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 4, No. 1, Hlm. 89 – 96, Juni 2012
- Andy Omar, S. Bin. 2009. Modul Praktikum Biologi Perikanan. Jurusan Preikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar
- Arwani, M. 2002. Analisis Pertumbuhan Ikan Belanak (*Mugilidus sumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Arwani, M. 2002. Analisis Pertumbuhan Ikan Belanak di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Atmaja. 2008. Aplikasi Asap Cair Redestilasi Pada Karakterisasi Kamaboko Ikan Tongkol (*Euthynus Affinis*) Ditinjau Dari Tingkat Keawetan Dan Kesukaan Konsumen. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Badrudin, 2011. Analisa Data Catch dan Effort Untuk Pendugaan MSY. Indonesia Marine and Climate Support (IMACS).
- Ball, D.V. dan K.V. Rao. 1984. *Marine Fisheries*. Tata Megraw – Hill Publishing Company, Limited: New Delhi
- Cahyani. R.T., Anggoro. S., Yulianto. B, 2013. Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Demersal. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Collette, B.B., dan C.E Nauen. 1983. *FAO Species Catalogue*. Scombrids of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerels, Bonitos, and Related Species Known to Date. Fao. Rome. FAO Fis. Synop. 125 (2): 137 pp
- Diana, E. 2007. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader (*Rasbora Argyrotaenia*) di Sekitar Mata Air Ponggok Klaten Jawa Tengah. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Direktorat Jenderal Perikanan, 1979. Buku Pedoman Pengenalan Sumberlaut Bagian I, Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 167 hal.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1987. Sambutan Direktorat Jenderal Perikanan Pada Rapat anggota Tahunan Induk Koperasi Perikanan Indonesia. Buletin Warta Mina No.7/ 1984. Tahun 4. Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1991. Gillnet dan Trammel Net. Departemen Pertanian. Jakarta. 25 hal.
- Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen pertanian. 1994. Ikan-ikan ekonomis penting di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Dewantoro, 2013. Hubunagn Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belanak di Perairan Taman Nasional Ujung Kulon-Pandeglang, Banten. Biologi-LIPI. Bogor.
- Effendie, I.M., 1997. Biologi Perikanan. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta
- \_\_\_\_\_, 2002. Biologi Perikanan Cetakan Ketiga. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta
- Fishbase. 2015. *Euthynnus affinis*. <http://www.fishbase.org/summary/Euthynnus-affinis.html>. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2015 jam 21.00 WIB.
- \Ghaffar, A.M. 2006. Optimasi Pengembang Usaha Perikanan Mini Purse Seine di Kabupaten Jenepono Provinsi Sulawesi Selatan. . Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Gulland, J.A., 1983. Fish Stock Assesment. A manual of Basic Methods. John Wiley and Sons.
- Handoyo, D.1991. Analisis Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol pada Tiap Musim Penangkapan di Perairan Utara Jawa. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 17-20 p.
- Hela, I. and Laevastu, T. 1970. Fisheries Oceanography and Ecology. London: Fishing News Book Ltd.
- Hulaifi, 2011. Pendugaan Potensi Sumberdaya Perikanan Laut Dan Tingkat Keragaan Ekonomi Penangkapan Ikan (Kasus di TPI Sendang Biru Kabupaten Malang). Jurusan Biologi Universitas Terbuka.
- Istijanto, 2005. Aplikasi Praktis Riset Pemasaran. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Kamus Bahasa Indonesia, 2015. Potensi, <http://kamusbahasaindonesia.org/potensi/mirip>. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2015 jam 04.00 WIB.



- King, M. 1995. Fishery Biology. Assesment and Management. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller dan D. Passino. 1977. *New York: Ichtiology*. John Willey and sons. Inc: New York
- Laporan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. 2009. Laporan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2000 sampai Tahun 2009. PPN Prigi: Trenggalek.
- \_\_\_\_\_. 2014. Laporan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2010 sampai Tahun 2014. PPN Prigi: Trenggalek.
- PPN Prigi, 2014. Laporan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. 2009. Laporan Statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2000 sampai Tahun 2009. PPN Prigi: Trenggalek.
- Mariskha, P.R., dan Nurlita Abdulgani. 2012. *Aspek Reproduksi Ikan Kerapu Macan (Epinephelus sexfasciatus) di Perairan Glondonggede Tuban*. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 1, No. 1 ISSN: 2301-928x
- Mauck, P.E. and R.C. Summerfelt. 1970. Hubungan Bobot Panjang dan Faktor Kondisi Ikan Gabus (*Channa striata*, Bloch, 1793) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. Skripsi. Jurusan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Mawardi, W. 1990. Studi Modifikasi Jaring Payang untuk Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Penangkapan Ikan Pelabuhan Ratu, Sukabumi. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Murniati, 2011. Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Terbang (*Exocoetidae*) Di Perairan Majene, Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Jurusan Perikanan Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Nazir, 1988. Metode Penelitian. Cetakan Ketiga. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Nikolsky. 1969. *Theory of Fish Population Dynamic as The Biological Background of Rational Exploitation and The Management Fisheries Resources*. Translate by Bradly, Oliver and Boyd.
- Nugraha, E.S., T. Efrizal., dan A. Zulfikar. 2012. Faktor Kondisi Dan Hubungan Panjang Berat Ikan Selikur (*Scomber Australasicus*) Di Laut Natuna Yang Didaratkan Di Pelantar Kud Kota Tanjungpinang. Programme Study of Management Aquatic Resources Faculty of Marine Science and Fisheries, University Maritime Raja Ali Haji.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Nurjaelani. 1991. Pengaruh Karakteristik Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol di Perairan Pelabuhan Ratu. [Skripsi].



Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

- Pemerintah Kabupaten Trenggalek. 2011. Kabupaten Trenggalek. <http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/potensi-kab-kota-2013/kab-trenggalek-2013.pdf>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2015 jam 21.00 WIB.
- Poernomo, Hari. 2002. Analisis Potensi dan Permasalahan Sumberdaya Ikan Pleagis Kecil di Perairan Utara Jawa Tengah. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Royce, W.F. 1972. *Introduction to The Fishery Science*. Academic Press: New York
- Rifqie, G.L. 2007. Analisis Frekuensi dan Hubungan Panjang Berat Ikan Tongkol Lelaki (*Rastrellinger kanagurta*) di Teluk Jakarta. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK IPB: Bogor
- Ruswahyuni, 1979. Makanan Alamai Ikan Tongkol Perempuan Berdasarkan Kelas Ukuran Panjang Total dan Tingkat Kematangan Gonad di Sekitar Perairan Jepara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB : Bogor. 16-17 p.
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Penerbit Binacipta. Bandung
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I dan II. Bina Cipta. Bandung. 508 hal.
- Sari, M. R. 2004. Pendugaan Potensi Lestari dan Pola Musim Penangkapan Ikan Tongkol di Perairan Lampung Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 61 p.
- Schaefer, M.B. dan C.O Orange. 1956. Studies on Sexual Development and Spawning of Yellowfin Tuna (*Thunnusalbacares*) and Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in three areas of The Eastern Pacific Ocean, by Examination of Gonads (in Engl and Span). Intercom. Trop Tuna Comm. Bull. 1: 263 – 349
- Schaefer, M. B. 1957. Some Aspect of Dynamics of Fish Fisheries Population Important to Management of Commercial Marine Fisheries. Tuna Comm: 27-56
- Setyohadi, D. 2009. Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali Serta Alternatif Penangkapannya. Jurnal Perikanan. XI (1): 78-86
- Siregar, R. 2003. *Biologi Reproduksi Ikan Giligan (Pannamircodon) di Perairan Mayangan, Subang, Jawa Barat*. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK IPB: Bogor

- Setiawan, L.B. 1992. Studi Tentang Aspek Target Streght Ikan Tongkol. Skripsi. Bogor: Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan, R. 1999. Analisis Potensi Tingkat Pemanfaatan dan Pola Musim Penangkapan Tongkol di Perairan Binuangeun, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Soegoto, E.S. 2008. Marketing Research. PT Argomedia Pustaka. Jakarta
- Sumadhiharga, O.K. 1987. *Hubungan Panjang Berat, Makanan dan Reproduksi Ikan Cakalang (Katsuwonuspelamis) di Laut Banda*. Eafm-indonesia.ne
- \_\_\_\_\_. 2009. *Ikan Tuna*. Pusat Penelitian Oseanografi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta hal 1 – 34
- Sparee, P., E. Ursin dan S. C. Venema, 1989. Introduction To Tropical Fish Stock Assessment. Part 1 Manual FAO Fish Tech. Pap. (306/1) : 337 pp.
- Syamsuddin, A. Mallawa, Najamuddin, dan Sudirman. 2009. Analisis Pengembangan Perikanan Ikan Cakalang (*Katsuwonis pelamis* Linneus) Berkelanjutan DI Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. <http://www.eafm-indonesia.net/public/files/penelitian/>
- Tampubolon, N. 1991. Studi Tentang Perikanan Cakalang dan Tuna Serta Kemungkinan Pengembangan di Pelabuhan Ratu, Jawa Barat. Skripsi. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. 124 hal.
- Tang dan Affandi, 2004. Fisiologi Hewan Air. Pekan Baru. Unri Press. 215 hlm.
- Vanichkul, P. dan Hongskul. 1968. Hubungan Bobot Panjang dan Faktor Kondisi Ikan Gabus (*Channa striata*, Bloch, 1793) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. Skripsi. Jurusan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wiadnya, D. G. R, Lidwina S., dan T. D. Lelono. 1993. Manajemen Sumberdaya Hayati Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Wijaya, N. I. 2007. Analisis Kesesuaian Lahan dan Pengembangan Kawasan Perikanan Budidaya di Wilayah Pesisir Kabupaten Kutai Timur. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 161 hal.



## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Parameter	Alat	Bahan
1	Panjang Ikan ( <i>Total Length</i> )	Meteran Jahit	Ikan tongkol como
2	Berat Ikan	Timbangan Digital Analitik	Ikan tongkol Como
3	Berat dan Pengamatan Gonad	Timbangan Digital Analitik, Sectio Set dan Kaca Pembesar	Gonad ikan tongkol tomo, kertas saring

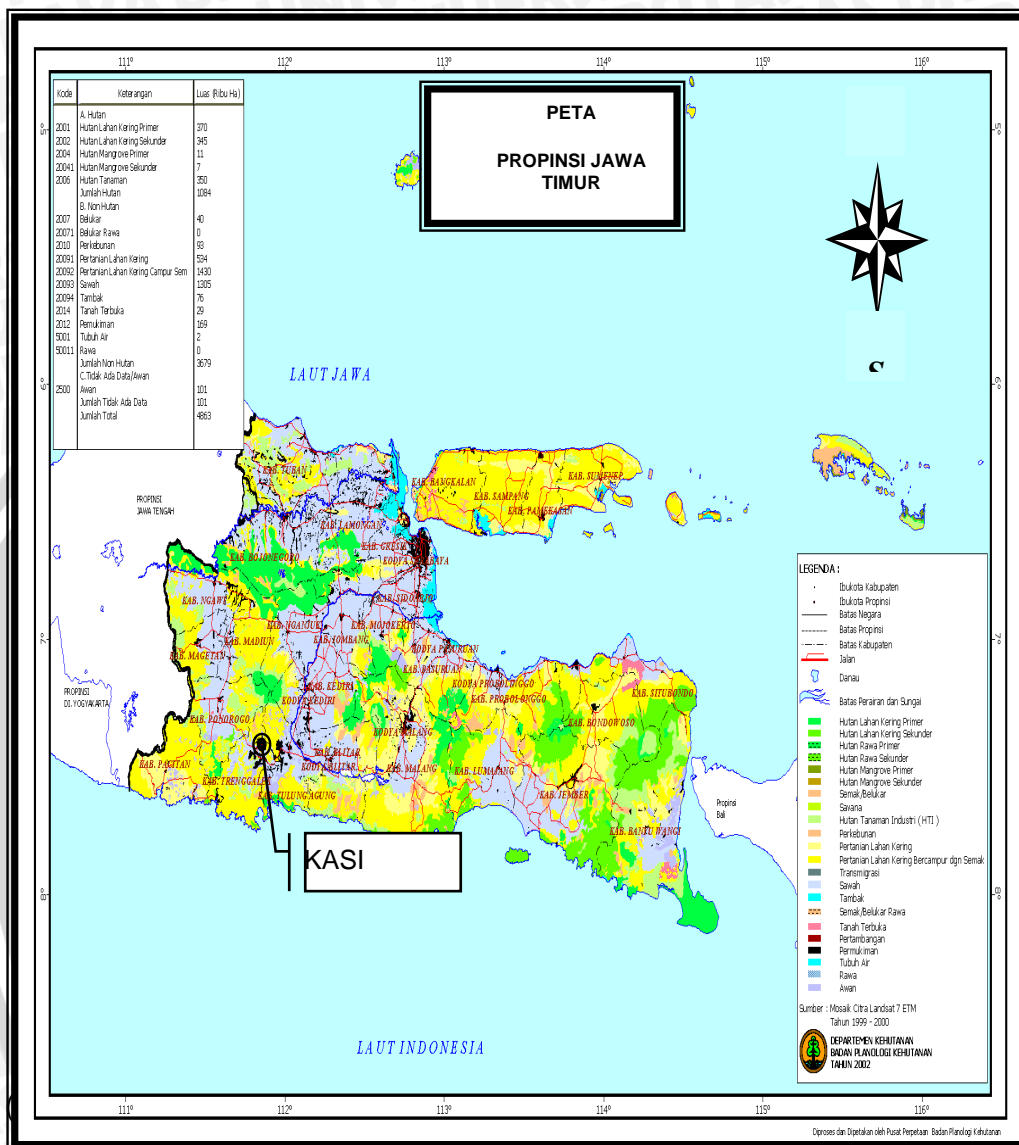
UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Lampiran 2. Peta Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi

Lampiran 2.a. Peta Propinsi Jawa Timur



(Sumber : Data Statistik PPN Prigi, 2014)

Lampiran 2.b Peta Kabupaten Trenggalek



(Sumber : Data Statistik PPN Prigi, 2014)

Lampiran 2.c Lokasi Desa Tasikmadu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek



Lampiran



### LAYOUT PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI



(Sumber : Data Statistik PPN Prigi, 2014)

**Lampiran 4.** Hasil Tangkapan dan Prosentase per Jenis Ikan Tahun 2014 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi

No	Jenis Ikan	Produksi	Prosentase
----	------------	----------	------------



1	Alu-alu (Great barracuda)	3,040.00	0.017
2	Albakora (Thunnus alalunga)	48,992.00	0.276
3	Ayam-ayam (Treiger fish)	6,459.00	0.036
4	Banyar (Indian mackerell)	444.00	0.002
5	Beloso (Greater lizardfish)	28.00	0.0001
6	Barakuda (Great barracuda)	425.00	0.002
7	Bentong (Oxeye scad)	14,819.00	0.083
8	Cakalang (Skipjack tuna)	476,075.00	2.686
9	Cucut Tikus (Thresher sharks)	1,204.00	0.006
10	Cumi-Cumi (Common squids)	2,836.00	0.016
11	Cucut lanyam (Requim sharks)	4,259.00	0.024
12	Gulamah (Silver pennah Croacker)	825.00	0.004
13	Ikan Pedang (Sword fish)	76.00	0.0004
14	Julung-julung (Garfish and Halfbeaks)	4,194.00	0.023
15	Kerapu Balong (Honeycomb grouper)	101.00	0.0005
16	Kenyar (Striped bonito)	3,964.00	0.022
17	Kembung (Short-bodied mackerel)	5,944.00	0.033
18	Kwee (Tille trevally)	5,548.00	0.031
19	Kurisi (Omate threadin bream)	535.00	0.003
20	Kakap Merah (Red Snaper)	505.00	0.002
21	Layang Deles	3,976,261.00	22.440
22	Layang Benggol (Slander scad)	63,260.00	0.357
23	Lemuru (Bali sardinella)	1,525,294.00	8.608
24	Lemadang (Common dolphin fish)	45,517.00	0.256
25	Layur (Hairtails)	163,362.00	0.921
26	Layaran (Indo-Pacific sailfish)	1,544.00	0.008

27	Layang Anggur (Redtail scad)	185,778.00	1.048
28	Manyung (Giant catfish)	109.00	0.0006
29	Kekek Jawa (Moonfish)	393,573.00	2.221
30	Pari Kembang (Stringrays)	2,736.00	0.015
31	Slengseng (Spotted chub mackerel)	143,705.00	0.811
32	Sunglir (Rainbow runner)	11,041.00	0.062
33	Swanggi (Purple-spotted big eye)	5,681.00	0.032
34	Selar (Slender scaled scad)	38,988.00	0.220
35	Setuhuk Hitam (Black Marlin)	27,494.00	0.155
36	Tuna Mata Besar (Big eye tuna)	7,461.00	0.042
37	Tuna Madidihang (Thunnus Albacares)	249,515.00	1.408
38	Tongkol Como (Eastern little tunas)	120,353.00	0.679
39	Tongkol Krai (Frigate tuna)	47,742.00	0.269
<b>No</b>	<b>Jenis Ikan</b>	<b>Produksi</b>	<b>Prosentase</b>
40	Tongkol Lisong (Bullet tuna)	9,818,063.00	55.409
41	Tenggiri (Narrow-barred-Spanish mackerel)	7,827.00	0.044
42	Teri (Anchoivies)	30,130.00	0.170
43	Tembang Tanjan (Deepbody sardinella)	52,442.00	0.295
44	Tetengkek (Torpedo scad)	1,044.00	0.005
45	Ubur-Ubur (Jelly fishes)	220,013.00	1.241
<b>Jumlah</b>		<b>17,719,206.00</b>	<b>100.00</b>

(Sumber : Data Statistik PPN Prigi, 2014)





**Lampiran 4.** Hasil Tangkapan Ikan Tongkol per Jenis Alat Tangkap Tahun 2005-2014 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi

Tahun	Alat Tangkap					Hasil Tangkapan Total
	Pukat Cincin (Purse sein)	Jaring insang (Gill Nets)	Payang (Pelagic Danish Seine)	Pancing Tonda (Trawl Lines)	Pancing Ulur (Hand Lines)	
2005	2250000	50000	127000	0	11000	2438000
2006	7057000	39000	161000	0	0	7257000
2007	9772000	84000	131000	0	0	9987000
2008	10337000	10000	90000	0	2000	10439000
2009	10753012	8816	19230	0	740	10781798
2010	3441775	17352	7470	1363	17312	3485272
2011	173927	3814	0	1060	0	178801
2012	40218	598	0	0	0	40816
2013	114630	6456	559	271	379	122295
2014	114489	287	4471	1059	47	120353





**Lampiran 5.** Produksi dan Trip Penangkapan Ikan Tongkol Tahun 2005-2014 di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi

Tahun	Pukat Cincin (Purse sein)		Jaring insang (Gill Nets)		Payang (Pelagic Danish Seine)		Pancing Tonda (Trawl Lines)		Pancing Ulur (Hand Lines)	
	Produksi	Trip	Produksi	Trip	Produksi	Trip	Produksi	Trip	Produksi	Trip
2005	2250000	7544	50000	1621	127000	1678	0	1427	11000	16224
2006	7057000	11092	39000	2122	161000	3095	0	1221	0	2790
2007	9772000	12391	84000	1072	131000	2510	0	945	0	5162
2008	10337000	12695	10000	737	90000	1582	0	675	2000	4167
2009	10753012	11948	8816	554	19230	1455	0	989	740	0
2010	3441775	5344	17352	509	7470	803	1363	1098	17312	4572
2011	173927	14435	3814	642	0	623	1060	1054	0	4608
2012	40218	14950	598	503	0	48	0	827	0	4878
2013	114630	10779	6456	976	559	390	271	906	379	8368
2014	114489	9915	287	516	4471	778	1059	3455	47	14802
<b>Jumlah</b>	<b>44054051</b>	<b>111093</b>	<b>220323</b>	<b>9252</b>	<b>540730</b>	<b>12962</b>	<b>3753</b>	<b>12597</b>	<b>31478</b>	<b>65571</b>





**Lampiran 6.** Standarisasi Alat Tangkap Ikan Tongkol di Pelabuhan Perikanan  
Nusantara Prigi

**a)** Penentuan nilai *Fishing Power Index*

Nilai produktivitas diperoleh dari membagi nilai total produksi dengan nilai total trip penangkapan. Dimana hasil pembagian terbesar diberi nilai *Fishing Power index* 1, sedangkan *Fishing Power Index* alat tangkap lainnya diperoleh dari membagi nilai produktivitasnya dengan nilai produktivitas terbesar.

No	Alat Tangkap	Produktivitas	FPI
1	Pukat Cincin (Purse sein)	396.551	1
2	Jaring insang (Gill Nets)	23.813	0.060
3	Payang (Pelagic Danish Seine)	41.716	0.105
4	Pancing Tonda (Trawl Lines)	0.297	0.0007
5	Pancing Ulur (Hand Lines)	0.480	0.001



b) Penentuan *Total Effort Standar Purse sein*

Penentuan *Total Effort Standar Purse sein* diperoleh dari mengalikan trip dengan nilai *Fishing Power Index* (FPI) masing-masing alat tangkap.

Tahun		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Pukat Cincin (Purse sein)</b>	<b>FPI</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Trip</b>	7544	11092	12391	12695	11948	5344	14435	14950	10779	9915
	<b>Effort</b>	7544	11092	12391	12695	11948	5344	14435	14950	10779	9915
<b>Jaring insang (Gill Nets)</b>	<b>FPI</b>	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
	<b>Trip</b>	1621	2122	1072	737	554	509	642	503	976	516
	<b>Effort</b>	97.34375	127.4296	64.37539	44.25808	33.26862	30.5663	38.55317	30.20599	58.61043	30.98666
<b>Payang (Pelagic Danish Seine)</b>	<b>FPI</b>	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
	<b>Trip</b>	1678	3095	2510	1582	1455	803	623	48	390	778
	<b>Effort</b>	176.523	325.5892	264.0481	166.4239	153.0637	84.47435	65.53863	5.049525	41.02739	81.84438



<b>Pancing</b>	<b>FPI</b>	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
<b>Tonda</b>	<b>Trip</b>	1427	1221	945	675	989	1098	1054	827	906	3455
<b>(Trawl Lines)</b>	<b>Effort</b>	1.072102	0.917335	0.709977	0.507126	0.743034	0.824925	0.791868	0.621324	0.680676	2.595735
<b>Pancing</b>	<b>FPI</b>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<b>Ulur</b>	<b>Trip</b>	16224	2790	5162	4167	0	4572	4608	4878	8368	14802
<b>(Hand Lines)</b>	<b>Effort</b>	19.64057	3.377539	6.249052	5.044518	0	5.534806	5.578387	5.905246	10.1302	17.91912
<b>Total Effort</b>		7838.579	11549.31	12726.38	12911.23	12135.08	5465.4	14545.46	14991.78	10889.45	10048.35

**Lampiran 7. Nilai CPUE Ikan Tongkol Como Dalam Kurun Waktu Tahun 2005**

Sampai Tahun 2014

<b>Tahun</b>	<b>Catch</b>	<b>Total Effort</b>	<b>CPUE</b>
2005	2438000	7838.579	311.025
2006	7257000	11549.313	628.349
2007	9987000	12726.382	784.747
2008	10439000	12911.233	808.520
2009	10781798	12135.075	888.482
2010	3485272	5465.400	637.697
2011	178801	14545.462	12.292
2012	40816	14991.782	2.722
2013	122295	10889.448	11.230
2014	120353	10048.345	11.977

**Lampiran 8.** Hasil Perhitungan Regresi Ikan Tongkol di Pelabuhan Nusantara  
Prigi Tahun 2005-2014

**a)** Hasil Perhitungan Untuk Menentukan nilai a dan b (Manual)

Tahun	Tangkapan	Trip (Effort)	CPUE	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	x.y
		(x)	(y)			
2005	2,438,000	7,838.58	311.03	61,443,327.05	96,737.01	2,438,000.00
2006	7,257,000	11,549.31	628.35	133,386,646.36	394,822.50	7,257,000.00
2007	9,987,000	12,726.38	784.75	161,960,811.40	615,829.03	9,987,000.00
2008	10,439,000	12,911.23	808.52	166,699,954.39	653,705.76	10,439,000.00
2009	10,781,798	12,135.08	888.48	147,260,054.58	789,400.55	10,781,798.00
2010	3,485,272	5,465.40	637.70	29,870,601.26	406,658.07	3,485,272.00
2011	178,801	14,545.46	12.29	211,570,466.29	151.11	178,801.00
2012	40,816	14,991.78	2.72	224,753,529.99	7.41	40,816.00
2013	122,295	10,889.45	11.23	118,580,092.74	126.13	122,295.00
2014	120,353	10,048.35	11.98	100,969,255.22	143.46	120,353.00
<b>Total</b>	<b>44,850,335</b>	<b>113,101</b>	<b>4,097.05</b>	<b>1,356,494,739.27</b>	<b>2,957,581.02</b>	<b>44,850,335.00</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,485,034</b>	<b>11,310</b>	<b>409.70</b>	<b>135,649,473.93</b>	<b>295,758.10</b>	<b>4,485,033.50</b>

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum X.Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(4,097.05)(1,356,494,739.27) - (113,101)(44,850,335.00)}{100 \times 1,356,494,739.27 - 113,101^2} \\
 &= \frac{19,317,422,611,165.10 - 16,297,311,005,461.70}{47,149,589,610 - 44,721,675,625} \\
 &= \frac{3,020,111,605,703.30}{2427913985}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &= 627.3429953 \\
 b &= \frac{n\sum X.Y - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{10 \times 77,064,953.33 - (211,475)(4,097.05)}{10 \times 4,714,958,961.00 - (211,475)^2} \\
 &= \frac{-95773267.05}{2,427,913,985} \\
 &= -0.019242832
 \end{aligned}$$

Diperoleh nilai  $a = 627.3429953$ , nilai  $b = -0.019242832$ , sehingga didapatkan nilai :

$$C \text{ MSY} = \frac{-(a^2)}{4b} = 5.113.062,877$$

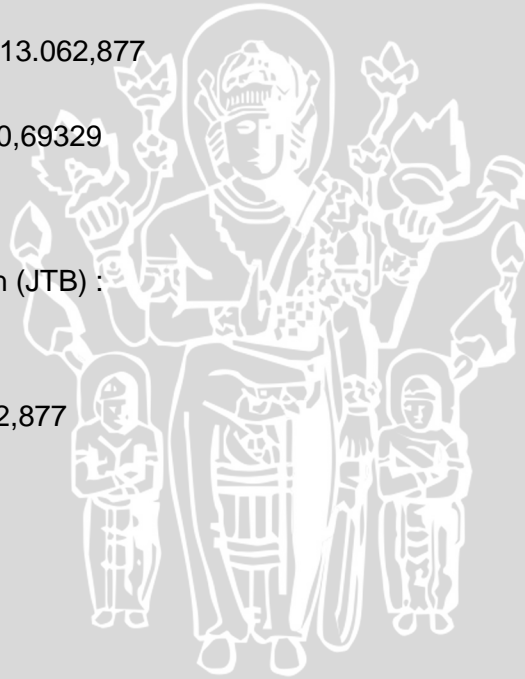
$$F \text{ opt} = \frac{-(a)}{2b} = 16.300,69329$$

Jumlah Tangkap Boleh (JTB) :

$$JTB = 80\% \times C \text{ MSY}$$

$$= 80\% \times 5.113.062,877$$

$$= 4.090.450,301$$



## Lampiran 10. Perhitungan Jumlah Sampel

Tanggal	Tangkapan Ikan Tongkol Como (kg)
23 Mei 2015	0
24 Mei 2015	0
25 Mei 2015	84,26
26 Mei 2015	0
27 Mei 2015	70,65
28 Mei 2015	69,88
29 Mei 2015	0
<b>Jumlah</b>	<b>224,79</b>
<b>Rata Rata</b>	<b>74,93</b>

Hasil rata rata tangkapan ikan tongkol como setelah pengamatan 7 hari adalah sebesar 74,93 kg. Berat rata-rata ikan tongkol como yang tertangkap adalah 180 gr. Sehingga jumlah rata-rata ikan tongkol como yang tertangkap setelah pengamatan 7 hari adalah sebanyak :

$$\begin{aligned}
 N &= (74,93 \times 1000)/180 \\
 &= 74930/180 \\
 &= 416,27 = 416 \text{ ekor}
 \end{aligned}$$

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{416}{1 + 416 (0,05^2)}$$

$$n = \frac{416}{1 + 416 (0,0025)}$$

$$n = \frac{416}{1 + 1,04}$$

$$n = \frac{416}{2,04}$$

$$n = 203,92 = 204 \text{ ekor ikan}$$

### Lampiran 11. Uji Chi Square

Jenis Kelamin	Frekuensi (O)	Frekuensi Harapan (Ei)
Jantan	35	50
Betina	65	50
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

$$\begin{aligned} X^2 \text{ hitung} &= \frac{(O - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(35 - 50)^2 + (65 - 50)^2}{50} \\ &= 4,5 + 4,5 \\ &= 9 \end{aligned}$$

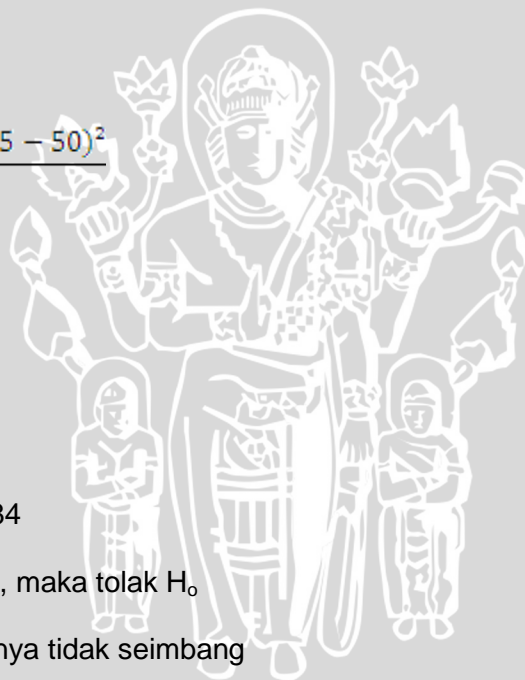
$$H_0 : \text{Jantan} : \text{Betina} = 1 : 1$$

$$H_1 : \text{Jantan} : \text{Betina} \neq 1 : 1$$

$$X^2 \text{ tabel} = X^2_{0,05 (v=2-1)} = 3,84$$

Keputusan :  $X^2 \text{ hit} > X^2 \text{ tabel}$ , maka tolak  $H_0$

Kesimpulan : Perbandingannya tidak seimbang

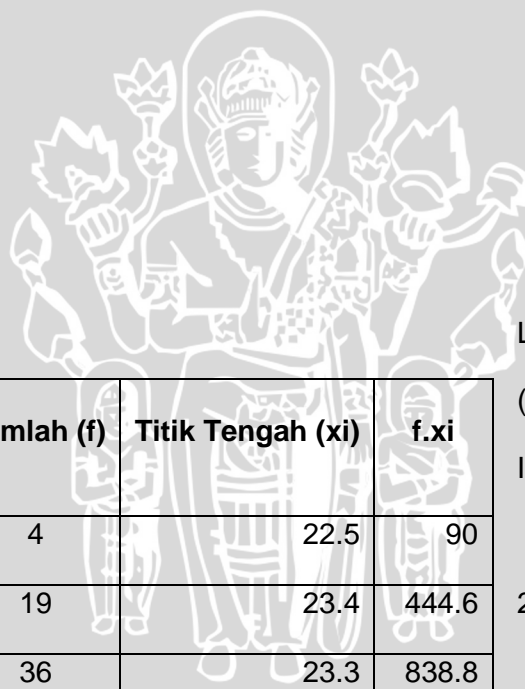




Lampiran12 .Penentuan Jumlah Kelas (k) Ikan Tongkol Como

a. Ikan Betina

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + 3,33 \log (n) \\
 &= 1 + 3,33 \log (145) \\
 &= 1 + 3,33 \times 2,161 \\
 &= 1 + 7,197 \\
 &= 8,197 = 8
 \end{aligned}$$



Lebar Kelas

(l)

$$l = R/k$$

$$= (29,0 -$$

$$22,1) / 8$$

$$= 6,9 / 8$$

$$= 0,86 =$$

$$0,8$$

$$\text{Panjang Rata - Rata} = \frac{\sum(f \cdot \text{Nilai Tengah})}{\sum \text{Sampe}}$$

$$\text{Panjang Rata - Rata} = \frac{3600}{145}$$

$$\text{Panjang Rata - Rata} =$$

Selang Kelas Panjang	Jumlah (f)	Titik Tengah (xi)	f.xi
22,1 – 22,9	4	22.5	90
23,0 – 23,8	19	23.4	444.6
23,9 – 24,7	36	23.3	838.8
24,8 – 25,6	40	25.2	1008
25,7 – 26,5	30	26.1	783
26,6 - 27,4	13	27	351
27,5 – 28,3	2	27.9	55.8
28,4 – 29,2	1	28.8	28.8
<b>Jumlah</b>	<b>145</b>		<b>3600</b>



24,83 cm

b. Ikan Jantan

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + 3,33 \log (n) \\
 &= 1 + 3,33 \log (59) \\
 &= 1 + 3,33 \times 1,77 \\
 &= 1 + 5,89 \\
 &= 6,89 = 7 \\
 \text{Lebar Kelas ( I )} \\
 I &= R/k \\
 &= (27,2- 20,2) / 7 \\
 &= 7 / 7 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Selang Kelas Panjang	Jumlah (f)	Titik Tengah (xi)	f.xi
20,2 – 21,2	4	20.7	124.2
21,3 – 22,3	19	21.8	588.6
22.4 – 23,4	36	22.9	480.9
23,5 – 24,5	40	24	96
24,6 – 25,6	30	25.1	0
25,6 - 26,4	13	26.1	0
26,5 – 27,3	2	27	27
<b>Jumlah</b>	<b>59</b>		<b>1317</b>

$$\text{Panjang Rata – Rata} = \frac{\sum (f \cdot \text{Nilai Tengah})}{\sum \text{Sampel}}$$

$$\text{Panjang Rata – Rata} = \frac{1317}{59}$$

$$\text{Panjang Rata – Rata} = 22,3 \text{ cm}$$







**Lampiran 13.** Hasil Perhitungan Regresi Panjang dan Berat Ikan Tongkol

a) Hasil perhitungan nilai a dan nilai b menggunakan program *Microsoft Excel* dengan Log L sebagai X dan Log W sebagai Y Ikan

Tongkol Betina

No	Panjang Ikan (cm)	Berat Ikan (gr)	Log L (X)	Log W (Y)	Log L x Log W	Log L <sup>2</sup>	Log W <sup>2</sup>
1	24.9	179	1.396	2.253	3.145	1.949	5.075
2	24.1	153	1.382	2.185	3.019	1.910	4.773
3	23.5	147	1.371	2.167	2.972	1.880	4.697
4	24.4	162	1.387	2.210	3.065	1.925	4.882
5	24.2	151	1.384	2.179	3.015	1.915	4.748
6	24.5	159	1.389	2.201	3.058	1.930	4.846
7	24.3	174	1.386	2.241	3.105	1.920	5.020
8	24.2	154	1.384	2.188	3.027	1.915	4.785
9	23.2	151	1.365	2.179	2.975	1.865	4.748
10	23.5	141	1.371	2.149	2.947	1.880	4.619
11	24.3	152	1.386	2.182	3.023	1.920	4.760

12	23.7	162	1.375	2.210	3.038	1.890	4.882
13	23.4	154	1.369	2.188	2.995	1.875	4.785
14	24.3	154	1.386	2.188	3.031	1.920	4.785
15	24.3	201	1.386	2.303	3.191	1.920	5.305
16	23.5	150	1.371	2.176	2.984	1.880	4.735
17	22.1	148	1.344	2.170	2.918	1.807	4.710
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
18	23.8	141	1.377	2.149	2.959	1.895	4.619
19	25.4	198	1.405	2.297	3.226	1.974	5.275
20	25	155	1.398	2.190	3.062	1.954	4.798
21	24.2	151	1.384	2.179	3.015	1.915	4.748
22	23.9	170	1.378	2.230	3.074	1.900	4.975
23	24	161	1.380	2.207	3.046	1.905	4.870
24	23.5	155	1.371	2.190	3.003	1.880	4.798
25	23.6	152	1.373	2.182	2.995	1.885	4.760

26	24	158	1.380	2.199	3.035	1.905	4.834
27	23.5	152	1.371	2.182	2.991	1.880	4.760
28	22.8	142	1.358	2.152	2.923	1.844	4.632
29	24.5	171	1.389	2.233	3.102	1.930	4.986
30	25	225	1.398	2.352	3.288	1.954	5.533
31	25	164	1.398	2.215	3.096	1.954	4.906
32	29	303	1.462	2.481	3.629	2.139	6.158
33	24.5	170	1.389	2.230	3.098	1.930	4.975
34	25	166	1.398	2.220	3.104	1.954	4.929
35	23.7	144	1.375	2.158	2.967	1.890	4.659
36	25	172	1.398	2.236	3.125	1.954	4.998
37	24	157	1.380	2.196	3.031	1.905	4.822
38	24.5	154	1.389	2.188	3.039	1.930	4.785
39	24.6	152	1.391	2.182	3.035	1.935	4.760
40	24.2	154	1.384	2.188	3.027	1.915	4.785



41	26.2	254	1.418	2.405	3.411	2.012	5.783
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
42	23.9	164	1.378	2.215	3.053	1.900	4.906
43	23.6	151	1.373	2.179	2.992	1.885	4.748
44	25.1	176	1.400	2.246	3.143	1.959	5.042
45	23.5	153	1.371	2.185	2.995	1.880	4.773
46	25.3	205	1.403	2.312	3.244	1.969	5.344
47	25.2	202	1.401	2.305	3.231	1.964	5.315
48	23.9	161	1.378	2.207	3.042	1.900	4.870
49	25.3	204	1.403	2.310	3.241	1.969	5.334
50	23.8	155	1.377	2.190	3.015	1.895	4.798
51	24.5	158	1.389	2.199	3.054	1.930	4.834
52	24.1	155	1.382	2.190	3.027	1.910	4.798
53	23.6	151	1.373	2.179	2.992	1.885	4.748
54	22.3	149	1.348	2.173	2.930	1.818	4.723

55	24.2	170	1.384	2.230	3.087	1.915	4.975
56	25	209	1.398	2.320	3.243	1.954	5.383
57	23	154	1.362	2.188	2.979	1.854	4.785
58	22.8	160	1.358	2.204	2.993	1.844	4.858
59	24.5	151	1.389	2.179	3.027	1.930	4.748
60	25.4	223	1.405	2.348	3.299	1.974	5.515
61	25.7	172	1.410	2.236	3.152	1.988	4.998
62	25.5	187	1.407	2.272	3.195	1.978	5.161
63	25.4	167	1.405	2.223	3.123	1.974	4.940
64	24.4	164	1.387	2.215	3.073	1.925	4.906
65	24.7	154	1.393	2.188	3.047	1.940	4.785
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
66	25.5	165	1.407	2.217	3.119	1.978	4.917
67	24.9	175	1.396	2.243	3.132	1.949	5.031
68	24.6	167	1.391	2.223	3.092	1.935	4.940

69	25.5	167	1.407	2.223	3.126	1.978	4.940
70	25.5	169	1.407	2.228	3.134	1.978	4.963
71	24.7	163	1.393	2.212	3.081	1.940	4.894
72	23.3	161	1.367	2.207	3.018	1.870	4.870
73	25	154	1.398	2.188	3.058	1.954	4.785
74	26.6	252	1.425	2.401	3.422	2.030	5.767
75	26.2	259	1.418	2.413	3.423	2.012	5.824
76	25.4	201	1.405	2.303	3.236	1.974	5.305
77	25.1	201	1.400	2.303	3.224	1.959	5.305
78	25.2	174	1.401	2.241	3.140	1.964	5.020
79	24.7	168	1.393	2.225	3.099	1.940	4.952
80	24.8	165	1.394	2.217	3.092	1.944	4.917
81	25.2	171	1.401	2.233	3.129	1.964	4.986
82	24.7	165	1.393	2.217	3.088	1.940	4.917
83	24.0	155	1.380	2.190	3.023	1.905	4.798



84	25.7	184	1.410	2.265	3.193	1.988	5.129
85	26.2	305	1.418	2.484	3.523	2.012	6.172
86	26.2	177	1.418	2.248	3.188	2.012	5.053
87	23.2	134	1.365	2.127	2.905	1.865	4.525
88	25.7	183	1.410	2.262	3.190	1.988	5.119
89	26.2	209	1.418	2.320	3.291	2.012	5.383
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
90	24.9	157	1.396	2.196	3.066	1.949	4.822
91	26.2	215	1.418	2.332	3.308	2.012	5.440
92	25.2	170	1.401	2.230	3.126	1.964	4.975
93	25.7	167	1.410	2.223	3.134	1.988	4.940
94	25.8	165	1.412	2.217	3.130	1.993	4.917
95	25.4	167	1.405	2.223	3.123	1.974	4.940
96	27.4	196	1.438	2.292	3.296	2.067	5.254
97	25.1	177	1.400	2.248	3.146	1.959	5.053

98	24.8	164	1.394	2.215	3.088	1.944	4.906
99	26.3	219	1.420	2.340	3.323	2.016	5.478
100	24.7	166	1.393	2.220	3.092	1.940	4.929
101	26.1	178	1.417	2.250	3.188	2.007	5.064
102	25.5	188	1.407	2.274	3.199	1.978	5.172
103	25.2	180	1.401	2.255	3.161	1.964	5.086
104	26.1	180	1.417	2.255	3.195	2.007	5.086
105	26.1	182	1.417	2.260	3.202	2.007	5.108
106	25.3	176	1.403	2.246	3.151	1.969	5.042
107	23.9	174	1.378	2.241	3.088	1.900	5.020
108	25.6	167	1.408	2.223	3.130	1.983	4.940
109	27.2	265	1.435	2.423	3.476	2.058	5.872
110	26.8	272	1.428	2.435	3.477	2.040	5.927
111	26	214	1.415	2.330	3.297	2.002	5.431
112	25.7	214	1.410	2.330	3.286	1.988	5.431

113	25.8	187	1.412	2.272	3.207	1.993	5.161
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
114	25.3	181	1.403	2.258	3.168	1.969	5.097
115	25.4	178	1.405	2.250	3.161	1.974	5.064
116	25.8	184	1.412	2.265	3.197	1.993	5.129
117	25.3	178	1.403	2.250	3.158	1.969	5.064
118	24.6	168	1.391	2.225	3.095	1.935	4.952
119	26.3	197	1.420	2.294	3.258	2.016	5.265
120	26.8	318	1.428	2.502	3.574	2.040	6.262
121	26.8	190	1.428	2.279	3.254	2.040	5.193
122	23.8	147	1.377	2.167	2.983	1.895	4.697
123	26.3	196	1.420	2.292	3.255	2.016	5.254
124	26.8	222	1.428	2.346	3.351	2.040	5.505
125	25.5	170	1.407	2.230	3.137	1.978	4.975
126	26.8	228	1.428	2.358	3.367	2.040	5.560



127	25.8	183	1.412	2.262	3.194	1.993	5.119
128	26.3	180	1.420	2.255	3.202	2.016	5.086
129	26.4	178	1.422	2.250	3.199	2.021	5.064
130	26	180	1.415	2.255	3.191	2.002	5.086
131	28	209	1.447	2.320	3.358	2.094	5.383
132	25.7	190	1.410	2.279	3.213	1.988	5.193
133	25.4	177	1.405	2.248	3.158	1.974	5.053
134	26.9	232	1.430	2.365	3.382	2.044	5.596
135	25.3	179	1.403	2.253	3.161	1.969	5.075
136	26.7	191	1.427	2.281	3.254	2.035	5.203
137	26.1	201	1.417	2.303	3.263	2.007	5.305
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
138	25.8	193	1.412	2.286	3.226	1.993	5.224
139	26.7	193	1.427	2.286	3.260	2.035	5.224
140	26.7	195	1.427	2.290	3.267	2.035	5.244

141	25.9	189	1.413	2.276	3.217	1.997	5.182
142	24.5	187	1.389	2.272	3.156	1.930	5.161
143	26.2	180	1.418	2.255	3.199	2.012	5.086
144	27.8	278	1.444	2.444	3.529	2.085	5.973
145	26.7	232	1.427	2.365	3.374	2.035	5.596
<b>Jumlah</b>	<b>3635.3</b>	<b>26176</b>	<b>202.811</b>	<b>326.289</b>	<b>456.542</b>	<b>283.731</b>	<b>734.973</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>25.071</b>	<b>180.524</b>	<b>1.399</b>	<b>2.250</b>	<b>3.149</b>	<b>1.957</b>	<b>5.069</b>

SUMMARY

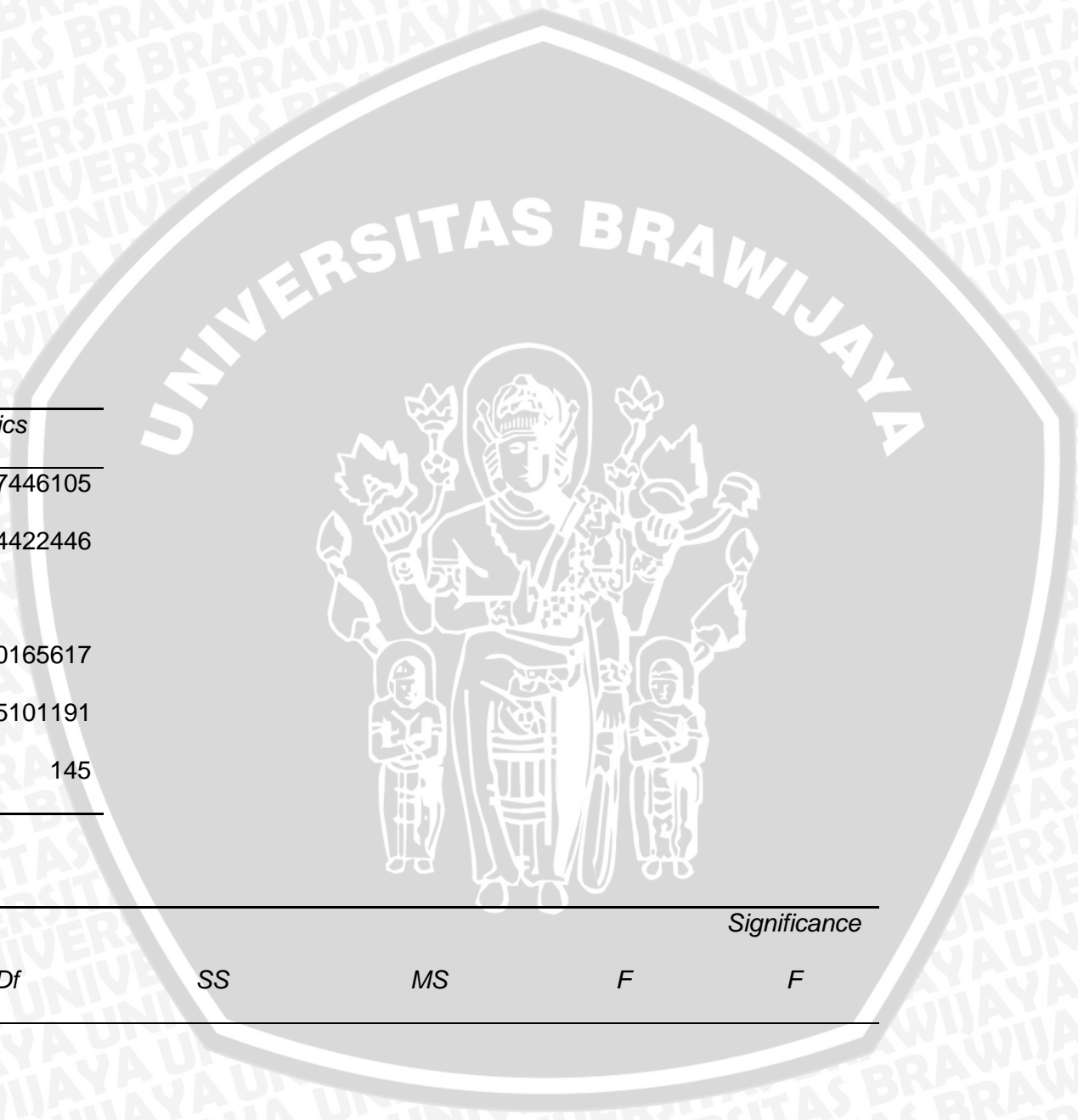
OUTPUT

*Regression Statistics*

Multiple R	0.777446105
R Square	0.604422446
Adjusted R Square	0.60165617
Standard Error	0.045101191
Observations	145

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
--	-----------	-----------	-----------	----------	-----------------------





Regression	1	0.444448039	0.444448039	218.49675	1.35821E-30
Residual	143	0.290878787	0.002034117		
Total	144	0.735326826			

	<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	-1.557166223	0.257605927	-6.044760854	1.2369E-08	2.066373841	1.047958605	2.066373841	1.047958605
X Variable 1	2.722132049	0.18415635	14.78163557	1.35821E-30	2.358111635	3.086152463	2.358111635	3.086152463

Diperoleh hasil nilai log a adalah -1.557 sehingga a adalah 0.027, dan nilai b adalah 2.722.

b) Hasil perhitungan nilai a dan nilai b menggunakan program Microsoft Excel dengan Log L sebagai X dan Log W sebagai Y Ikan Tongkol Jantan.

No	Panjang Ikan (cm)	Berat Ikan (gr)	Log L (X)	Log W (Y)	Log L x Log W	Log L <sup>2</sup>	Log W <sup>2</sup>
1	23	193	1.358	2.286	3.105	1.844	5.227
2	22	167	1.342	2.224	2.985	1.802	4.944
3	21	157	1.330	2.197	2.923	1.770	4.826
4	22	172	1.348	2.236	3.015	1.818	5.001
5	22	161	1.344	2.208	2.968	1.807	4.874
6	22	169	1.350	2.229	3.009	1.823	4.967
7	22	184	1.346	2.266	3.050	1.813	5.133
8	22	164	1.344	2.216	2.979	1.807	4.910
9	21	161	1.324	2.208	2.924	1.754	4.874
10	21	151	1.330	2.180	2.900	1.770	4.752
11	22	162	1.346	2.210	2.976	1.813	4.886
12	22	172	1.338	2.236	2.993	1.791	5.001

13	22	164	1.332	2.216	2.952	1.775	4.910
14	22	164	1.350	2.216	2.992	1.823	4.910
15	22	211	1.350	2.325	3.139	1.823	5.406
16	22	165	1.334	2.218	2.960	1.781	4.921
17	20	161	1.305	2.208	2.882	1.704	4.874
18	22	154	1.340	2.188	2.934	1.797	4.789
19	24	211	1.371	2.325	3.188	1.880	5.406
20	23	168	1.364	2.226	3.036	1.859	4.956
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
21	22	164	1.350	2.216	2.992	1.823	4.910
22	22	183	1.344	2.263	3.043	1.807	5.122
23	22	171	1.346	2.234	3.008	1.813	4.990
24	22	165	1.336	2.218	2.965	1.786	4.921
25	22	162	1.338	2.210	2.959	1.791	4.886
26	22	168	1.346	2.226	2.997	1.813	4.956



27	22	162	1.336	2.210	2.954	1.786	4.886
28	21	152	1.322	2.183	2.886	1.748	4.765
29	23	181	1.356	2.259	3.063	1.839	5.101
30	23	235	1.365	2.372	3.239	1.865	5.625
31	23	174	1.365	2.241	3.061	1.865	5.024
32	27	313	1.435	2.496	3.581	2.058	6.230
33	23	180	1.356	2.256	3.059	1.839	5.090
34	23	176	1.365	2.246	3.067	1.865	5.046
35	22	154	1.340	2.188	2.934	1.797	4.789
36	23	183	1.365	2.263	3.090	1.865	5.122
37	22	168	1.346	2.226	2.997	1.813	4.956
38	23	165	1.356	2.218	3.008	1.839	4.921
39	23	163	1.358	2.213	3.005	1.844	4.898
40	22	165	1.350	2.218	2.995	1.823	4.921
41	24	265	1.387	2.424	3.363	1.925	5.875

42	22	175	1.344	2.244	3.017	1.807	5.035
43	22	162	1.338	2.210	2.959	1.791	4.886
44	23	187	1.367	2.273	3.108	1.870	5.165
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Log L (X)</b>	<b>Log W (Y)</b>	<b>Log L x Log W</b>	<b>Log L<sup>2</sup></b>	<b>Log W<sup>2</sup></b>
45	22	164	1.336	2.216	2.961	1.786	4.910
46	24	216	1.371	2.335	3.202	1.880	5.453
47	23	213	1.369	2.329	3.189	1.875	5.425
48	22	175	1.344	2.244	3.017	1.807	5.035
49	24	218	1.371	2.339	3.207	1.880	5.472
50	22	169	1.342	2.229	2.992	1.802	4.967
51	23	172	1.356	2.236	3.033	1.839	5.001
52	22	169	1.348	2.229	3.005	1.818	4.967
53	22	165	1.338	2.218	2.969	1.791	4.921
54	21	163	1.312	2.213	2.903	1.721	4.898
55	22	184	1.350	2.266	3.059	1.823	5.133

56	23	223	1.365	2.349	3.207	1.865	5.518
57	21	168	1.326	2.226	2.953	1.759	4.956
58	21	174	1.320	2.241	2.959	1.743	5.024
59	23	165	1.354	2.218	3.004	1.834	4.921
<b>Jumlah</b>	<b>1318</b>	<b>10542</b>	<b>79.575</b>	<b>132.617</b>	<b>178.918</b>	<b>107.348</b>	<b>298.291</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>22</b>	<b>179</b>	<b>1.349</b>	<b>2.248</b>	<b>3.033</b>	<b>1.819</b>	<b>5.056</b>

SUMMARY

OUTPUT

---

*Regression Statistics*


---



Multiple R	0.804216128
R Square	0.646763581
Adjusted R Square	0.640566451
Standard Error	0.035371748
Observations	59

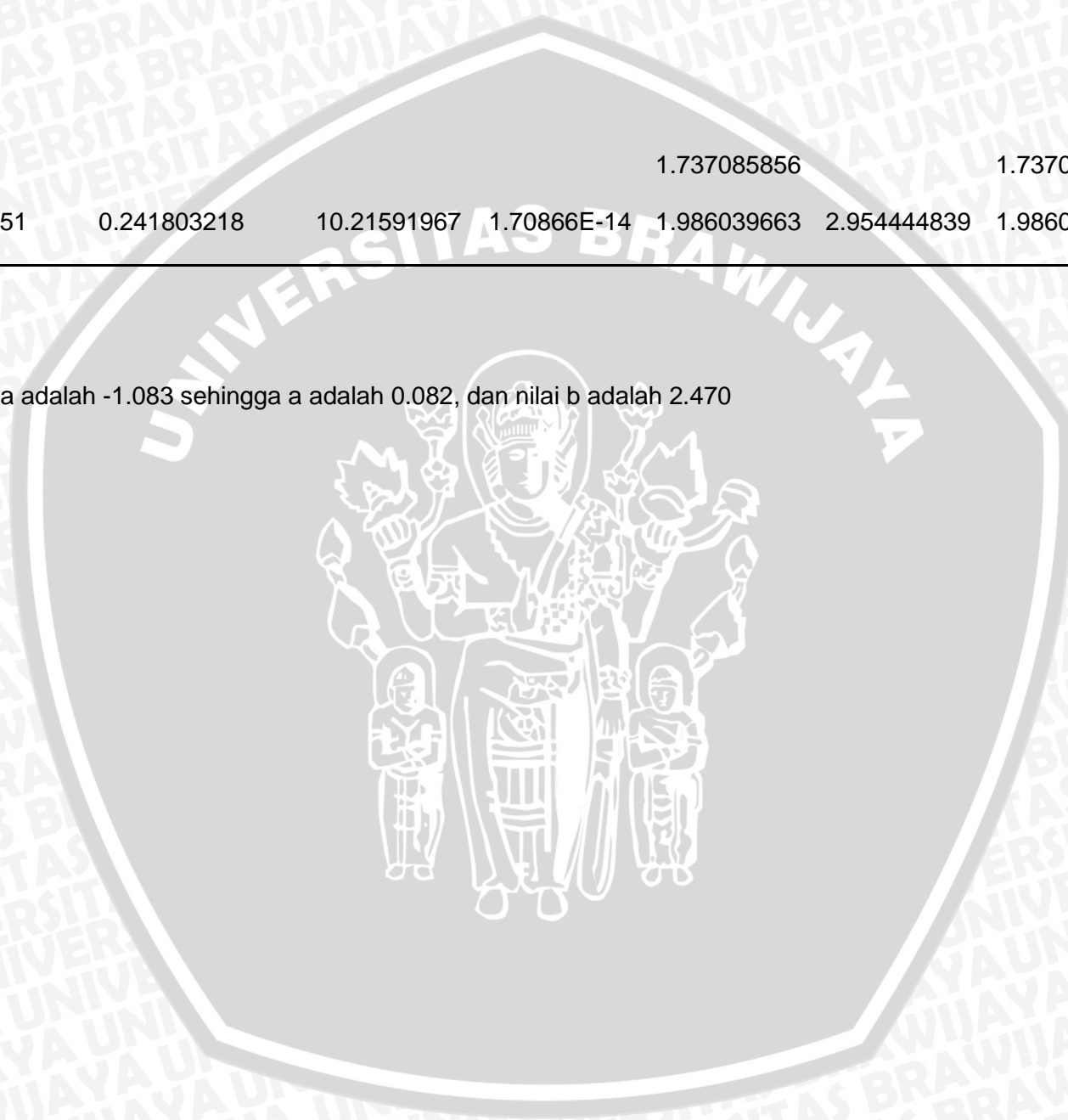
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.130577389	0.130577389	104.3650147	1.70866E-14
Residual	57	0.071316151	0.001251161		
Total	58	0.201893539			

	<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	-1.083959168	0.326161278	-3.323383987	0.001557969	-	-0.43083248	-	-0.43083248

					1.737085856		1.737085856	
X Variable 1	2.470242251	0.241803218	10.21591967	1.70866E-14	1.986039663	2.954444839	1.986039663	2.954444839

Diperoleh hasil nilai log a adalah -1.083 sehingga a adalah 0.082, dan nilai b adalah 2.470







**Lampiran 13.** Indeks Kematangan Gonad ( 0 = betina, 1 = jantan)

No	Panjang Ikan (cm)	Berat Ikan (gr)	Jenis Kelamin	TKG	Berat Gonad (gr)	IKG (%)
1	24.9	179	0	II	1.24	0.693
2	24.1	153	0	I	0.58	0.379
3	23.5	147	0	I	0.51	0.347
4	24.4	162	0	II	1.09	0.673
5	24.2	151	0	I	0.60	0.397
6	24.5	159	0	II	0.43	0.270
7	24.3	174	0	II	1.23	0.707
8	24.2	154	0	I	0.68	0.442
9	23.2	151	0	I	0.48	0.318
10	23.5	141	0	I	0.31	0.220
11	24.3	152	0	I	0.48	0.316
12	23.7	162	0	II	1.21	0.747
13	23.4	154	0	I	0.76	0.494
14	24.3	154	0	II	0.78	0.506
15	24.3	201	0	II	1.55	0.771
16	23.5	150	0	I	0.75	0.500
17	22.1	148	0	I	0.67	0.453
18	23.8	141	0	I	0.63	0.447
19	25.4	198	0	II	1.00	0.505
20	25	155	0	I	0.72	0.465
21	24.2	151	0	I	0.73	0.483
22	23.9	170	0	II	1.36	0.800

23	24	161	0	II	1.23	0.764
24	23.5	155	0	I	0.73	0.471
25	23.6	152	0	I	0.72	0.474
26	24	158	0	II	0.73	0.462
27	23.5	152	0	I	0.67	0.441
28	22.8	142	0	I	0.61	0.430
29	24.5	171	0	II	1.20	0.702
30	25	225	0	II	1.77	0.787
31	25	164	0	II	1.35	0.823
32	29	303	0	IV	2.54	0.838
33	24.5	170	0	II	1.68	0.988
34	25	166	0	II	1.28	0.771
35	23.7	144	0	I	0.58	0.403
36	25	172	0	II	1.65	0.959
37	24	157	0	I	1.10	0.701
38	24.5	154	0	I	1.04	0.675
39	24.6	152	0	I	1.03	0.678
40	24.2	154	0	I	1.03	0.669
No	Panjang Ikan (cm)	Berat Ikan (gr)	Jenis Kelamin	TKG	Berat Gonad (gr)	IKG (%)
41	26.2	254	0	III	2.34	0.921
42	23.9	164	0	II	1.12	0.683
43	23.6	151	0	I	0.72	0.477
44	25.1	176	0	II	1.35	0.767
45	23.5	153	0	I	0.76	0.497

46	25.3	205	0	II	1.59	0.776
47	25.2	202	0	II	1.59	0.787
48	23.9	161	0	II	1.42	0.882
49	25.3	204	0	II	1.68	0.824
50	23.8	155	0	I	0.80	0.516
51	24.5	158	0	II	1.01	0.639
52	24.1	155	0	I	0.78	0.503
53	23.6	151	0	I	0.71	0.470
54	22.3	149	0	I	0.69	0.463
55	24.2	170	0	II	1.39	0.818
56	25	209	0	II	1.76	0.842
57	23	154	0	I	0.78	0.506
58	22.8	160	0	II	0.96	0.600
59	24.5	151	0	I	0.71	0.470
60	25.4	223	0	II	1.76	0.789
61	25.7	172	0	II	1.68	0.977
62	25.5	187	0	II	1.70	0.909
63	25.4	167	0	II	1.63	0.976
64	24.4	164	0	II	1.63	0.994
65	24.7	154	0	II	1.49	0.968
66	25.5	165	0	II	1.58	0.958
67	24.9	175	0	II	1.54	0.880
68	24.6	167	0	II	1.48	0.886
69	25.5	167	0	II	1.47	0.880



70	25.5	169	0	II	1.51	0.893
71	24.7	163	0	II	1.27	0.779
72	23.3	161	0	II	1.25	0.776
73	25	154	0	I	1.17	0.760
74	26.6	252	0	III	2.15	0.853
75	26.2	259	0	III	2.24	0.865
76	25.4	201	0	II	1.88	0.935
77	25.1	201	0	II	1.81	0.900
78	25.2	174	0	II	1.68	0.966
79	24.7	168	0	II	1.29	0.768
80	24.8	165	0	II	1.21	0.733
81	25.2	171	0	II	1.58	0.924
82	24.7	165	0	II	1.44	0.873
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>TKG</b>	<b>Berat Gonad (gr)</b>	<b>IKG (%)</b>
83	24.0	155	0	II	0.79	0.510
84	25.7	184	0	II	1.53	0.832
85	26.2	305	0	IV	2.63	0.862
86	26.2	177	0	II	1.67	0.944
87	23.2	134	0	I	0.41	0.306
88	25.7	183	0	II	1.68	0.918
89	26.2	209	0	II	1.74	0.833
90	24.9	157	0	I	0.80	0.510
91	26.2	215	0	II	1.76	0.819
92	25.2	170	0	II	1.65	0.971

93	25.7	167	0	II	1.63	0.976
94	25.8	165	0	II	1.62	0.982
95	25.4	167	0	II	1.66	0.994
96	27.4	196	0	II	1.70	0.867
97	25.1	177	0	II	1.69	0.955
98	24.8	164	0	II	1.49	0.909
99	26.3	219	0	II	1.75	0.799
100	24.7	166	0	II	1.34	0.807
101	26.1	178	0	II	1.48	0.831
102	25.5	188	0	II	1.51	0.803
103	25.2	180	0	II	1.49	0.828
104	26.1	180	0	II	1.44	0.800
105	26.1	182	0	II	1.48	0.813
106	25.3	176	0	II	1.36	0.773
107	23.9	174	0	II	1.32	0.759
108	25.6	167	0	II	1.25	0.749
109	27.2	265	0	III	2.13	0.804
110	26.8	272	0	III	2.36	0.868
111	26	214	0	II	2.04	0.953
112	25.7	214	0	II	2.08	0.972
113	25.8	187	0	II	1.57	0.840
114	25.3	181	0	II	1.59	0.878
115	25.4	178	0	II	1.50	0.843
116	25.8	184	0	II	1.56	0.848

117	25.3	178	0	II	1.53	0.860
118	24.6	168	0	II	1.28	0.762
119	26.3	197	0	II	1.78	0.904
120	26.8	318	0	IV	2.54	0.799
121	26.8	190	0	II	1.69	0.889
122	23.8	147	0	I	0.68	0.463
123	26.3	196	0	II	1.76	0.898
124	26.8	222	0	II	1.86	0.838
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>TKG</b>	<b>Berat Gonad (gr)</b>	<b>IKG (%)</b>
125	25.5	170	0	II	1.65	0.971
126	26.8	228	0	III	1.97	0.864
127	25.8	183	0	II	1.65	0.902
128	26.3	180	0	II	1.69	0.939
129	26.4	178	0	II	1.67	0.938
130	26	180	0	II	1.69	0.939
131	28	209	0	II	1.82	0.871
132	25.7	190	0	II	1.74	0.916
133	25.4	177	0	II	1.30	0.734
134	26.9	232	0	III	2.31	0.996
135	25.3	179	0	II	1.58	0.883
136	26.7	191	0	II	1.65	0.864
137	26.1	201	0	II	1.85	0.920
138	25.8	193	0	II	1.70	0.881
139	26.7	193	0	II	1.77	0.917



140	26.7	195	0	II	1.71	0.877
141	25.9	189	0	II	1.64	0.868
142	24.5	187	0	II	1.63	0.872
143	26.2	180	0	II	1.56	0.867
144	27.8	278	0	III	2.37	0.853
145	26.7	232	0	II	1.68	0.724
146	22.8	193	1	II	1.78	0.921
147	22.0	167	1	I	0.73	0.436
148	21.4	157	1	I	0.53	0.337
149	22.3	172	1	I	0.98	0.569
150	22.1	161	1	I	0.65	0.403
151	22.4	169	1	I	0.67	0.396
152	22.2	184	1	II	1.68	0.911
153	22.1	164	1	I	0.78	0.475
154	21.1	161	1	I	0.71	0.440
155	21.4	151	1	I	0.64	0.423
156	22.2	162	1	I	0.75	0.462
157	21.8	172	1	II	1.01	0.586
158	21.5	164	1	I	0.94	0.572
159	22.4	164	1	I	0.95	0.578
160	22.4	211	1	II	1.78	0.842
161	21.6	165	1	I	0.69	0.417
162	20.2	161	1	I	0.65	0.403
163	21.9	154	1	I	0.61	0.395



164	23.5	211	1	II	1.71	0.809
165	23.1	168	1	I	0.72	0.428
166	22.4	164	1	I	0.73	0.444
<b>No</b>	<b>Panjang Ikan (cm)</b>	<b>Berat Ikan (gr)</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>TKG</b>	<b>Berat Gonad (gr)</b>	<b>IKG (%)</b>
167	22.1	183	1	II	1.59	0.867
168	22.2	171	1	II	1.65	0.963
169	21.7	165	1	I	0.75	0.454
170	21.8	162	1	I	0.71	0.437
171	22.2	168	1	I	0.87	0.517
172	21.7	162	1	I	0.82	0.505
173	21.0	152	1	I	0.41	0.269
174	22.7	181	1	II	1.49	0.822
175	23.2	235	1	III	2.14	0.909
176	23.2	174	1	II	1.53	0.878
177	27.2	313	1	IV	2.58	0.823
178	22.7	180	1	II	1.64	0.909
179	23.2	176	1	II	1.63	0.924
180	21.9	154	1	I	0.74	0.479
181	23.2	183	1	II	1.39	0.758
182	22.2	168	1	I	0.73	0.434
183	22.7	165	1	I	0.72	0.435
184	22.8	163	1	I	0.69	0.422
185	22.4	165	1	I	0.72	0.435
186	24.4	265	1	III	0.74	0.279

187	22.1	175	1	II	1.29	0.736
188	21.8	162	1	I	0.69	0.425
189	23.3	187	1	II	1.49	0.795
190	21.7	164	1	I	0.54	0.329
191	23.5	216	1	II	1.83	0.846
192	23.4	213	1	II	1.79	0.839
193	22.1	175	1	I	1.25	0.713
194	23.5	218	1	II	1.93	0.884
195	22.0	169	1	I	0.80	0.472
196	22.7	172	1	II	0.75	0.435
197	22.3	169	1	I	0.85	0.502
198	21.8	165	1	I	0.76	0.460
199	20.5	163	1	I	0.77	0.471
200	22.4	184	1	II	1.76	0.955
201	23.2	223	1	II	1.75	0.784
202	21.2	168	1	I	0.80	0.475
203	20.9	174	1	II	1.21	0.694
204	22.6	165	1	I	0.88	0.532

Perhitungan Indeks Kematangan Gonad

TKG	Jumlah (ekor)	Rata-Rata (%)
I	70	34,31



II	120	58,82
III	10	4,90
IV	4	1,96
Jumlah	204	99,99

Perhitungan:

$$(70 / 204) \times 100 \% = 34,31 \%$$

$$(120 / 204) \times 100 \% = 58,82 \%$$

$$(10 / 204) \times 100 \% = 4,90 \%$$

$$(4 / 204) \times 100 \% = 1,96 \%$$



Lampiran 14. Tingkat Pemanfaatan Ikan Tongkol Como

Tahun	Tangkapan (kg)	MSY (kg)	Tingkat Pemanfaatan (%)
2005	2438000	5113062.877	47.68
2006	7257000		141.93
2007	9987000		195.32
2008	10439000		204.16
2009	10781798		210.87
2010	3485272		68.16
2011	178801		3.50
2012	40816		0.80
2013	122295		2.39
2014	120353		2.35
<b>Rata-rata</b>			<b>87.72</b>



Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian













