

**STUDI TENTANG SELEKTIFITAS ALAT TANGKAP  
JARING MILLENIUM ( *GILLNET* ) TERHADAP IKAN TONGKOL  
(*Euthynus affinis*) DI PERAIRAN INDRAMAYU JAWA BARAT**

**LAPORAN SKRIPSI  
PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN  
PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN**

Oleh :

**ISTI BACHTIAR LATAR**

**NIM.0410829002**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERIKANAN**

**MALANG**

**2008**

STUDI TENTANG SELEKTIFITAS ALAT TANGKAP  
JARING MILLENIUM ( *GILLNET* ) TERHADAP IKAN TONGKOL  
(*Euthynus affinis*) DI PERAIRAN INDRAMAYU JAWA BARAT

LAPORAN SKRIPSI

Skrripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
Pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya

Oleh :

ISTI BACHTIAR LATAR

NIM.0410829002

Dosen Penguji I

Ir. TRI DJOKO LELONO, MSI

Tanggal :

Dosen Penguji II

Ir. AIDA SARTIMBUL, MSc. PhD

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. GUNTUR, MS

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Ir. DADUK SETYOHADI, MP

Tanggal :

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Ir. TRI DJOKO LELONO, M.Si

Tanggal :



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul Studi Tentang Selektifitas Alat Tangkap Jaring Millenium (*Gillnet*) Terhadap Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*) di Perairan Indramayu Jawa Barat.

Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penulisan Laporan ini penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Guntur, MS selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberi pengarahan dalam penyusunan laporan skripsi.
2. Bapak Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis.
3. Bapak Ir. Tri Djoko Lelono, MSi selaku dosen penguji I yang telah memberikan arahan dan bimbingannya.
4. Ibu Ir. Aida Sartimbul, MSc. PhD selaku dosen penguji II yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis sehingga laporan ini menjadi lebih baik.
5. Bapak Ir. Sulaiman Martasuganda, B.Fish Sc. MSc beserta tim penelitian di Indramayu, atas support data biologi ikan tongkol yang saya gunakan dalam laporan ini.
6. Kedua orang tuaku serta keluargaku yang sangat ku sayangi atas doa dan perhatiannya.

7. Bapak Kajidin, dan seluruh Staf Pelabuhan Perikanan dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Karangsong Indramayu atas bantuan, arahan dan perhatiannya saya ucapkan banyak terima kasih.
8. Teman-teman yang selalu memberi dukungan dan bantuan dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bermanfaat, sangat penulis harapkan. Semoga penulisan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Malang, Februari 2008

Penulis



## RINGKASAN

**ISTI BACHTIAR LATAR. STUDI TENTANG SELEKTIFITAS ALAT TANGKAP JARING MILLENIUM (*GILLNET*) TERHADAP IKAN TONGKOL (*Euthynus affinis*) DI PERAIRAN INDRAMAYU JAWA BARAT (Di bawah bimbingan Ir. GUNTUR MS. Dan Ir. DADUK SETYOHADI, MP)**

---

---

Penangkapan ikan tongkol dengan alat tangkap *gillnet* di Indramayu Jawa Barat merupakan penangkapan yang produktifitasnya termasuk tinggi. Banyaknya alat tangkap *gillnet* dengan berbagai macam ukuran di daerah penelitian menyebabkan beragam pula ikan tongkol hasil tangkapan *gillnet* yang belum diketahui tingkat kematangan gonadnya. Sehingga diperlukan informasi pada ukuran berapa ikan tongkol pertama kali matang gonad dan boleh ditangkap dengan *gillnet* dengan ukuran *mesh size* tertentu.

Penelitian dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Karangsong dan Tempat Pelelangan Ikan Indramayu Jawa Barat, pada bulan Maret 2006 - Mei 2006. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Lm dan Lc yang digunakan untuk menentukan tingkat selektifitas *gillnet*, mengetahui berapa nilai faktor seleksi ikan tongkol terhadap alat tangkap *gillnet*, dan mengetahui ukuran *mesh size* optimum yang ideal untuk menangkap ikan tongkol pada tingkat kematangan gonad tertentu agar kelangsungan sumberdaya ikan tongkol tetap lestari.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan partisipasi aktif dari penulis.

Alat tangkap yang digunakan dalam penelitian ini adalah *gillnet* dengan ukuran *mesh size* 4 cm dan 5 cm. Sedangkan bahan yang digunakan adalah ikan tongkol hasil tangkapan dua alat tangkap *gillnet* yang berbeda. Kemudian dilakukan pengamatan

terhadap faktor biologi ikan tersebut yang meliputi panjang badan, lingkaran tubuh, jenis kelamin, TKG (Tingkat Kematangan Gonad), Lm (*Length at first Maturated*), dan Lc (*Length at first Captured*).

Ikan tongkol hasil tangkapan *Gillnet mesh size* 4 cm yang memiliki nilai Lc yang lebih kecil dari Lm ( $27,24 < 28,79$ ). Hal ini apabila diteruskan akan menyebabkan terjadinya *growth overfishing*. Sedangkan *gillnet* dengan *mesh size* 5 cm  $Lc < Lm$  ( $28,60 < 28,77$ ). Perbandingan antara Lm dan Lc merupakan parameter penentuan ukuran panjang minimum ikan yang boleh ditangkap dengan alat tangkap tertentu berdasarkan prinsip kelestarian. Dari hasil penelitian juga didapatkan nilai faktor seleksi dari ikan tongkol terhadap alat tangkap *gillnet* dengan nilai SF (*Selection Factor*) dan Lm ikan yang tertangkap dapat digunakan untuk menangkap ikan tongkol yaitu 6,18 cm.

Sehingga untuk mengelola sumberdaya ikan tongkol dengan tetap memperhatikan aspek biologis dan hasil tangkapan yang optimal *mesh size* yang diestimasikan adalah sebesar 6,1 sampai 6,12 cm. Tujuan dari manajemen *mesh size* ini adalah agar sumberdaya perikanan tongkol pada tahun yang akan datang tidak mengalami kepunahan dan tetap dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Kegunaan Penelitian .....	5
1.5 Waktu dan Tempat .....	6
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Deskripsi Jaring Millenium .....	7
2.2 Tinjauan Umum Ikan Tongkol .....	11
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	11
2.2.2 Behaviour dan Penyebaran Ikan Tongkol .....	13
2.2.3 Potensi Perikanan Tongkol .....	14
2.3 Selektifitas Alat Tangkap Gillnet.....	14
2.4 Operasi Penangkapan Ikan .....	19
2.5 Produksi Ikan Tongkol ( <i>Euthynus affinis</i> ) .....	22
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b> .....	24
3.1 Materi Penelitian .....	24
3.1.1 Bahan dan Alat .....	24
3.1.2 Tempat Penelitian .....	25

3.2 Metode Penelitian .....	25
3.2.1 Metode Pengumpulan Data .....	25
3.2.2 Metode Pengambilan Sampel .....	26
3.2.3 Prosedur Pengambilan Sampel.....	27
3.3 Metode Analisa Data .....	29
3.3.1 Penentuan Jenis Kelamin .....	29
3.3.2 Tingkat Kematangan Gonad .....	30
3.3.3 Hubungan Panjang ( <i>Length</i> ) dengan Lingkar Tubuh ( <i>Girth</i> ) .....	31
3.3.4 Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm).....	32
3.3.5 Panjang Pertama Kali Tertangkap (Lc).....	34
3.4 Selektifitas Alat .....	36
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian .....	39
4.1.1 Keadaan Iklim Indramayu .....	39
4.1.2 Keadaan Umum Perikanan .....	39
4.1.3 Unit Penangkapan Ikan .....	40
4.2 Deskripsi Alat Tangkap dan Pengoperasian .....	43
4.3 Identifikasi Spesies .....	45
4.4 Parameter Biologi.....	45
4.4.1 Nisbah Kelamin .....	45
4.4.2 Tingkat Kematangan Gonad .....	46
4.4.3 Hubungan Panjang ( <i>Length</i> ) dengan Lingkar Tubuh ( <i>Girth</i> ) .....	48
4.4.4 Pendugaan Ukuran Pertama Kali Ikan Tongkol Matang Gonad (Lm) ...	51
4.4.5 Panjang Ikan Tongkol Pertama Kali Tertangkap (Lc).....	54
4.4.6 Penentuan <i>Girth Maturated</i> dan <i>Girth Captured</i> .....	56
4.4.7 Selektifitas Gillnet.....	57
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 64

**LAMPIRAN** ..... 66



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan sumberdaya ikan erat kaitannya dengan operasi penangkapan, dimana baik tidaknya operasi penangkapan akan mempengaruhi optimal tidaknya pemanfaatan potensi sumberdaya ikan. Operasi penangkapan pada setiap jenis alat tangkap memiliki perbedaan, hal ini dikarenakan setiap jenis alat tangkap memiliki konstruksi yang berbeda yang disesuaikan dengan tujuan hasil tangkapan dan kondisi perairan pada daerah penangkapan ikan.

Sumberdaya perikanan pelagis adalah salah satu bagian terpenting dari potensi perikanan di Indonesia karena merupakan bahan konsumsi yang sangat baik dengan kandungan protein sebesar 20 %. Dari hasil penelitian diketahui bahwa potensi perikanan pelagis di Laut Jawa mencapai 340.000 ton/tahun, dari seluruh sumberdaya perikanan pelagis maupun demersal ( Anonymous, 2004).

Menurut Ayodhya (1981) dalam bukunya Sudirman dan Mallawa (2004), menjelaskan bahwa *gillnet* sering diterjemahkan dengan jaring insang, jaring rahang, dan lain-lain. Istilah *gillnet* didasarkan pada pemikiran bahwa ikan-ikan yang tertangkap *gillnet* terjat di sekitar *operculum*nya pada mata jaring. Dalam bahasa jepang *gillnet* disebut dengan istilah *sasi ami*, yang berdasarkan pemikiran bahwa tertangkapnya ikan-ikan tersebut menusukkan diri-*sasi* pada jaring-*ami*. Di Indonesia, penamaan *gillnet* ini beraneka ragam, ada yang menyebutkan berdasarkan jenis ikan yang tertangkap (jaring koro, jaring udang, dan sebagainya), ada pula yang disertai dengan nama tempat (jaring udang Bayeman), dan sebagainya.

*Gillneting* merupakan metoda pemancingan umum yang digunakan oleh nelayan komersil di lautan/samudra. Karena penggunaan *gillnet* sangat efektif yang dapat dilekatkan dimonitor dan diatur oleh nelayan dan para agen penyelenggaraan seperti Akademi Perikanan Laut di USA. *Gillnet* menggambarkan suatu metode dimana ikan yang menjadi target akan terjat. Ikan dapat menerobos mata jaring, tapi tengkuk dan badannya tidak bisa. Kalau ikan itu mundur hendak menghindari jeratan, ia akan tertahan jaring yang menyangkut pada tutup insangnya. Ini sangat efektif untuk menjeratnya.

Jenis-jenis ikan yang umumnya tertangkap dengan *gillnet* ini ialah jenis-jenis ikan yang berenang dekat permukaan laut (cakalang, jenis-jenis tuna, *saury*, *fyng fish*, dan lain-lain), jenis-jenis ikan demersal/bottom (*flat fish*, katamba, *sea bream* dan lain-lain), juga jenis-jenis udang, lobster, kepiting dan lain-lain. Dengan mempertimbangkan sifat-sifat ikan yang akan menjadi tujuan penangkapan, lalu menyesuaikannya dengan dalam/dangkal dari renang ruaya dari ikan-ikan tersebut. Dengan penghadangan tersebut diharapkan ikan-ikan itu akan menerobos jaring, dan terjat (*gilled*) pada mata jaring ataupun terbelit-belit (*entangled*) pada tubuh jaring.

Jenis-jenis ikan yang terjat seperti pada mata jaring misalnya *saury*, *sardine*, salmon, layang, tebang, kembung dan lain-lain membentuk suatu gerombolan (*shoal*) dan dapat dikatakan setiap individu mempunyai ukuran yang hampir sama. Jenis-jenis ikan seperti cucut, tuna yang mempunyai tubuh sangat besar tidak mungkin terjat pada mata jaring ataupun ikan-ikan seperti *flat fish* yang mempunyai bentuk tubuh yang gepeng lebar, sehingga sukar terjat pada mata jaring, ikan-ikan seperti ini akan tertangkap dengan cara terbelit-belit (*entangled*).

Pada umumnya, yang disebut dengan *gillnet* (jaring insang) merupakan jaring berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran mata yang sama di sepanjang jaring. Dinamakan jaring insang karena berdasarkan cara tertangkapnya, ikan terjatuh di bagian insangnya pada mata jaring. Ukuran ikan yang tertangkap relatif seragam.

Menurut Ayodhya (1981), dalam bukunya Sudirman dan Mallawa (2004), *gillnet* ialah jaring berbentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh jaring, lebar lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Dengan perkataan lain, jumlah *mesh depth* lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah *mesh size* pada arah panjang jaring.

Perbaikan dan modifikasi konstruksi alat tangkap telah banyak dilakukan untuk keberhasilan operasi penangkapan. Salah satu alat tangkap yang melakukan pengembangan konstruksi tersebut adalah jaring millenium (*gillnet*). Jaring millenium ini merupakan jenis alat tangkap yang serupa dengan jaring insang (*gillnet*), namun memiliki perbedaan dengan jaring insang (*gillnet*) pada umumnya. Perbedaan tersebut yaitu terdapat pada bahan jaring yang memiliki serat pilinan *monofilament*, yang terbuat dari *Poly Ethylene* dengan simpul mata jaring mati (*english knot*) dan pilinan lembaran benang tidak matang. Jaring millenium ini adalah jenis alat tangkap yang bisa dioperasikan di dasar maupun permukaan perairan. jenis hasil tangkapannya serta proses pengoperasiannya pada perairan yang dalam.

Bahan jaring millenium terbuat dari bahan jaring yang mampu mengeluarkan cahaya pada saat dioperasikan malam hari dari serat pilinan, sehingga diduga menjadi daya tarik buat ikan-ikan yang memiliki sifat fototaksis positif. Tertangkapnya ikan-ikan yang memiliki sifat fototaksis positif pada jaring millenium tersebut menunjukkan bahwa

jaring yang dioperasikan bukan hanya bersifat menghadang pergerakan ikan, tetapi justru karena sifat ikan yang tertarik terhadap cahaya yang keluar dari bahan jaring. Walaupun demikian perlu dilakukan identifikasi jenis ikan yang tertangkap di jaring millenium sehingga informasi yang diperoleh lebih akurat. Untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui selektifitas jaring millenium (*gillnet*), terhadap ikan tongkol (*Euthynus affinis*) di Indramayu Jawa Barat.

## 1.2. Perumusan Masalah

Nilai produksi ikan tongkol di Perairan Jawa Barat dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan *trend* yang cenderung menurun. Penurunan stock dari tahun ke tahun ini diduga karena adanya kegiatan penangkapan yang berlebihan sehingga menyebabkan tertangkapnya ikan kecil-kecil yang belum sempat berpijah. Sedangkan alat tangkap yang banyak digunakan untuk menangkap ikan tongkol di daerah Perairan Jawa Barat adalah alat tangkap *gillnet* dengan *mesh size* yang sangat beragam mulai dari 4 cm - 5 cm. Namun belum diketahui ukuran *mesh size* berapa yang optimum untuk menangkap ikan tongkol yang sudah matang gonad agar stock yang ada di perairan tidak mengalami kepunahan dan dapat terus dimanfaatkan secara berkelanjutan. Untuk mengetahui tingkat selektifitas alat tangkap dan berapa besarnya *mesh size* optimum *gillnet* untuk menangkap ikan tongkol ini perlu diketahui berapa nilai Lm (*Length matured*) dan Lc (*Length captured*) ikan tongkol dan faktor-faktor biologisnya. Sehingga dari uraian diatas dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah penurunan nilai produksi ikan tongkol disebabkan karena tertangkapnya ikan tongkol yang masih kecil-kecil, dan belum matang gonad.

2. Berapa nilai  $L_m$  dan  $L_c$  ikan tongkol yang digunakan sebagai ukuran untuk menentukan tingkat selektifitas alat tangkap *gillnet*.
3. Ukuran *mesh size* berapa yang ideal untuk menangkap ikan Tongkol yang sudah matang gonad, sehingga kelestarian sumberdaya ikan tongkol dapat tetap lestari dan berkelanjutan.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mengenai selektifitas alat tangkap *gillnet* ini adalah:

- (1) Untuk mengetahui ukuran panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol (*Euthynus affinis*) yang pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) dan pertama kali tertangkap ( $L_c$ ) dengan alat tangkap *gillnet* dengan *mesh size* 4 cm dan 5 cm.
- (2) Untuk mengetahui tingkat selektifitas alat tangkap *gillnet* yang digunakan untuk menangkap ikan tongkol dengan menghitung nilai faktor seleksi (SF).
- (3) Untuk mengetahui ukuran *mesh size* optimum yang dapat digunakan untuk menangkap ikan tongkol yang telah matang gonad yang sesuai untuk mengelola sumberdaya dengan tetap memperhatikan kelestariannya.

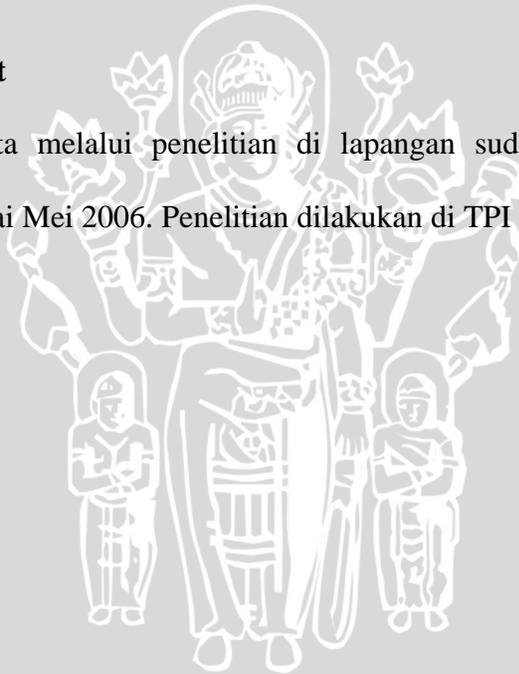
### 1.4. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini akan menghasilkan informasi tentang selektifitas alat tangkap serta komposisi hasil tangkapan dari alat tangkap jaring millenium yang bermanfaat sebagai informasi dasar kepada pengelola perikanan tangkap di Indramayu. Selain itu dapat dijadikan informasi sebagai bahan pertimbangan untuk dikembangkan di daerah lain.

1. Pemerintah, dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam menentukan kebijakan yang berkaitan dengan pembangunan perikanan, khususnya perikanan tongkol.
2. Masyarakat khususnya nelayan, dapat melakukan penangkapan dengan prinsip-prinsip kelestarian sumberdaya ikan untuk kelangsungan masa depan nelayan.
3. Pendidikan, sebagai informasi tambahan atau referensi kajian khususnya mengenai jaring millenium, perikanan tongkol serta hasil tangkapan yang lain.

### **1.5. Waktu dan Tempat**

Pengambilan data melalui penelitian di lapangan sudah dilaksanakan sejak Bulan Maret 2006 sampai Mei 2006. Penelitian dilakukan di TPI Karangsong Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Deskripsi jaring Millenium (*Gillnet*)

Jaring Millenium atau lebih dikenal dengan jaring grondong pada nelayan Indramayu merupakan jenis alat tangkap yang termasuk kedalam alat tangkap jaring insang (*gillnet*). Menurut (Martasuganda, 2004) pengertian dari jaring insang adalah salah satu dari jenis alat tangkap ikan dari bahan jaring monofilamen atau multifilamen yang dibentuk menjadi empat persegi panjang, pada bagian atasnya dilengkapi dengan beberapa pelampung (*floats*) dan pada bagian bawahnya dilengkapi dengan beberapa pemberat (*sinkers*) sehingga dengan adanya dua gaya yang berlawanan memungkinkan jaring insang dapat dipasang di daerah penangkapan dalam keadaan tegak menghadang biota perairan. Sedangkan menurut (Ayodhyoa, 1981) jaring insang (*gillnet*) yaitu jaring yang berbentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh jaring, lebar lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Dengan perkataan lain, jumlah *mesh depth* lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah *mesh size* pada arah panjang jaring.

Pada umumnya setiap lembar (*piece*) jaring mempunyai ukuran mata jaring seragam. Kontruksi utamanya terdiri dari: tubuh jaring (*webbing*), beberapa pelampung (*floats*), beberapa pemberat (*sinkers*) dan tali ris. Cara tertangkapnya ikan pada jaring insang ini, selain terjerat di bagian belakang *operculum* atau terjerat di antara *operculum* dan bagian tinggi maksimum pada mata jaring bagian dalam, juga tertangkap secara terpuntal (Martasuganda, 2004). Agar ikan mudah terjerat atau terpuntal pada jaring, maka pada waktu pembuatan jaring perlu diperhatikan hal-hal antara lain : kekuatan dari

benang jaring, ketegangan rentang tubuh jaring, pengkerutan jaring (*shortening*), tinggi jaring, ukuran mata jaring, dan ukuran ikan yang menjadi tujuan penangkapan serta warna jaring (Ayodhyoa, 1981).

Tertangkapnya ikan –ikan dengan *gillnet* adalah dengan cara ikan-ikan tersebut terjat (gilled) pada mata jaring (*mesh size*) ataupun terbelit (*entangled*) pada tubuh jaring. Pada umumnya ikan- ikan yang menjadi tujuan penangkapan ialah jenis ikan yang *horizontal migration* nya tidak seberapa aktif (Sudirman dan Mallawa, 2004). Dengan perkataan lain, migrasi dari ikan-ikan tersebut terbatas pada suatu range *layer depth* tertentu. Berdasarkan *depth* dari *swimming layer* ini lebar jaring di tentukan.

Martasuganda (2004) mencatat salah satu alasan ikan tertangkap oleh *gillnet* karena adanya pengaruh internal atau pengaruh eksternal dari ikan. Pengaruh internal adalah karena adanya pengaruh indra ikan, seperti indra penglihatan, penciuman, *linealiteralis* dan indra lainnya. Sedangkan pengaruh eksternal kemungkinan di timbulkan karena adanya pengaruh dari kondisi perairan (kondisi daerah penangkapan). Berbagai rangsangan alat tangkap pada perairan menyebabkan ikan dapat bereaksi panik dan mempertahankan diri seperti merubah arah renang, menyebar, bergerak naik turun dan usaha menerobos jaring (Fridman, 1988).

Penamaan *gillnet* didasarkan atas pemikiran bahwa tertangkapnya ikan-ikan pada *gillnet*, ialah terjat di sekitar operculumnya pada mata jaring. Namun demikian Sparre and Siebren (1999) serta Hovgard and Lassen (1995) mencatat ada empat cara tertangkapnya ikan pada *gillnet* yaitu :

- a. *Gilled* : Mata jaring mengelilingi ikan tepat di belakang tutup insang

- b. *Wedged* : Mata jaring mengelilingi tubuh ikan sejauh sirip punggung *wedged* sulit dibedakan dengan *gilled* apabila lingkaran tubuh maksimal sangat berdekatan dengan tutup insang.
- c. *Snagged* : Mata jaring mengelilingi ikan di daerah kepala. *Snagged* ini banyak terjadi pada spesies yang *maxilla* maupun *preoperculum* nya menonjol.
- d. *Entangled* : Ikan terbungkus oleh jaring yang membentuk kantong, atau ikan terjatuh di jaring pada bagian gigi, tulang rahang, sirip, atau bagian tubuh yang menonjol lainnya.

Menurut Sudirman dan Mallawa 2004, Penentuan lebar jaring (jumlah *mesh depth*) didasarkan antara lain atas pertimbangan terhadap dalamnya *swimming layer* dari jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan, *density* dari gerombolan ikan dan sebagainya, sedangkan panjang jaring (jumlah *piece* yang digunakan) tergantung pada situasi operasi penangkapan, volume kapal, dan sebagainya. Sedangkan besar kecilnya ukuran ikan yang tertangkap mempunyai hubungan erat dengan ukuran mata jaring, semakin besar mata jaring maka akan semakin besar pula ikan yang tertangkap.

Menurut Ayodhya (1981), ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk keberhasilan penangkapan ikan dengan menggunakan jaring insang *gillnet*, yaitu :

a) Kekakuan

Jaring yang digunakan sebaiknya lembut tidak kaku dan mudah diatur atau dibengkokkan sebab bahan jaring akan berpengaruh terhadap jumlah hasil tangkapan.

b) Ketegangan rentangan tubuh jaring

Ketegangan rentangan mengakibatkan terjadinya tekanan pada tubuh jaring yang dapat mempengaruhi jumlah ikan yang tertangkap. Semakin tegang jaring direntang, maka ikan akan sukar terjatuh sehingga ikan mudah lepas.

c) Pengerutan atau *Shortening*

*Shortening* atau *shrinkage* (pengerutan) adalah beda panjang tubuh jaring dalam keadaan teregang sempurna (*stretch*) dengan panjang jaring setelah dilekatkan pada pelampung ataupun pemberat. Hal ini dimaksudkan untuk penyesuaian ukuran ikan yang akan ditangkap agar mudah terjatuh atau terbelit.

d) Tinggi jaring

Tinggi jaring merupakan jarak antara pelampung ke pemberat pada saat jaring dipasang di perairan.

e) *Mesh size* dan besar ikan

*Mesh size* merupakan ukuran suatu mata jaring antar simpulnya yang direntangkan, ukuran tersebut disesuaikan dengan besarnya badan ikan tujuan tangkapan.

f) Warna jaring

Warna jaring (badan jaring) di dalam air akan dipengaruhi oleh faktor-faktor, kedalaman perairan, transparansi, sinar matahari, sinar bulan dan lain-lain.

Sebaiknya warna jaring disesuaikan dengan warna perairan, tidak terlihat kontras dengan warna perairan maupun warna daerah penangkapan. Menurut Sudirman dan Mallawa (2004), penamaan *gillnet* dipengaruhi oleh kebiasaan-kebiasaan nelayan setempat, ada yang memberi nama berdasarkan jenis ikan yang tertangkap, ada pula berdasarkan lokasi *fishing ground* dan sebagainya.

Menurut Subani dan Barus (1988), dalam operasi penangkapan ikan dengan menggunakan jaring insang biasanya terdiri dari beberapa tingting (*piece*) yang digabung menjadi satu sehingga merupakan suatu perangkat (unit) yang panjang (300-500 m), tergantung dari banyaknya tingting yang akan dioperasikan. Operasi penangkapan jaring insang (*gillnet*) banyak dilakukan pada malam hari, tetapi pada pagi hari penangkapan biasa juga dilakukan, yang penting bagaimana warna jaring tidak terlihat oleh ikan. Oleh sebab itu, warna jaring sering sama dengan warna perairan (Sudirman dan Mallawa, 2004).

## 2.2 Tinjauan Umum Ikan Tongkol

### 2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Ikan tongkol terdiri dari beberapa jenis dan tidak semua jenis ikan tongkol terdapat diperairan Indonesia. Umumnya jenis yang sering tertangkap oleh nelayan adalah jenis – jenis yang menyukai perairan berhawa panas. Jenis ikan tongkol yang terkenal di Indonesia termasuk dalam ordo : *Percomorphi*, family : *Scrombidae*, dimana terdapat dua genus yaitu : *Auxis* dan *Euthynus*. Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan tongkol adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Ikan Tongkol Yang Tertangkap di Indramayu

Keterangan Gambar :

1. Mata
2. Operculum
3. Sirip badan (pektoral)
4. Sirip belakang (anal)
5. Sirip ekor (kaudal)
6. Skut
7. Sirip adipose

Klasifikasi ikan Tongkol (*Euthynus affinis*) :

Phylum : Chordata

Sub phylum : Vertebrata

Class : Pisces

Sub Class : Teleostei

Ordo : Percomorphy

Sub Ordo : Scombroidea

Family : Scombroidae

Genus : Euthynus

Spesies : *Euthynus affinis*

Ciri morfologi dari ikan ini adalah badan memanjang seperti cerutu atau torpedo.

Tergolong tuna kecil, badan tidak bersisik. Sirip dorsal I dan II jaraknya berdekatan bila di bandingkan dengan *Auxis*. Sirip punggung pertama berjari-jari keras 15, sedang yang kedua berjari-jari lemah 12, diikuti 8-10 jari-jari tambahan (*finlet*). Sirip dubur berjari-jari lemah 14, diikuti 6-8 jari-jari sirip tambahan. Termasuk ikan buas predator. Hidup di daerah pantai, lepas pantai, bergerombol besar. Dapat mencapai panjang 50 cm, umumnya 25-40 cm. Warna bagian atas hitam kebiruan, putih perak bagian bawah. Terdapat ban-ban serong, menggelombang pada bagian atas garis rusuk. Sirip – sirip perut, dada gelap keunguan.

### 2.2.2 Behaviour dan penyebaran ikan tongkol

Ikan tongkol merupakan ikan yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan termasuk di dalamnya adalah perubahan temperatur permukaan laut dan salinitas, sehingga proses pergerakan ikan tongkol sangat terkait dengan proses pencarian temperatur yang sesuai dengan kondisi tubuhnya baik untuk melakukan pemijahan, makan, aktivitas metabolisme maupun pertumbuhan. Beberapa jenis ikan tongkol ada yang senang dengan salinitas agak tinggi (34 ppm), dan ada pula yang sebaliknya.

Ikan tongkol menempati perairan tropis dan sub tropis dengan suhu 17-30°C. Suhu ini merupakan faktor pembatas dari penyebaran ikan tongkol. Ikan tongkol menyukai perairan yang berlimpah plankton. Menurut Subani dan Barus (1988) mengemukakan bahwa kelimpahan zooplankton dapat mencapai 40-60 km dari pantai, sehingga daerah tersebut potensial sekali untuk daerah penangkapan ikan tongkol. Pada umumnya *Scrombidae* berenang di waktu malam hari dan kembali ke lapisan yang lebih dalam pada waktu siang hari. Hal ini mengikuti pola migrasi vertikal dari gerakan plankton dan ikan-ikan kecil yang mereka makan.

Family *Scrombidae* pada umumnya merupakan heteroseksual. Tidak ada karakter luar yang nampak yang dapat membedakan antara jantan dan betina. Dalam setiap memijah telur akan menetas setelah 4 hari. Larvanya di jumpai pada daerah yang luas di samudera Indonesia, Pasifik dan Atlantik. Konsentrasi anak ikan tongkol di Pasifik meningkat dari timur ke barat terutama pada 10° LU - 10° LS. Dalam pertumbuhannya mereka tersebar di daerah Pasifik dan mulai bermigrasi pada umur dua tahun.

Keberadaan ikan tongkol dapat di temukan di tiga samudera yaitu : Samudera Pasifik, Samudera Atlantik, dan Samudera Hindia. Namun ikan ini tidak selalu berada

disetiap samudera tersebut karena merupakan jenis ikan ruaya dan selalu menghendaki kondisi tertentu untuk kelangsungan hidupnya (Subani dan Barus, 1988).

### 2.2.3 Potensi perikanan tongkol

Potensi adalah daya, kemampuan atau kekuatan. Oleh karena itu yang dimaksud dengan potensi sumberdaya ikan adalah kemampuan daya dukung dari suatu perairan tertentu dalam menghasilkan sumberdaya ikan atau ikan-ikan pada ukuran waktu tertentu. Ukuran dari potensi ini dinyatakan secara kuantitatif persatuan waktu, misalnya kg/tahun, ton/tahun, atau ekor /tahun (Ayodhya, 1981).

### 2.3 Selektifitas Alat Tangkap *Gillnet* (*Gear Selectivity*)

*Gillnet* semakin relatif terhadap ukuran ikan tangkapan, sedikit ikan yang dapat di tangkap dengan panjang yang beragam dari titik optimum sebesar kurang lebih 20 %. Perubahan kecil pada sisi ukuran *mesh size gillnet* dapat menghasilkan distribusi frekuensi panjang yang berbeda nyata berdasarkan hasil tangkapan. *Gillnet* dengan ukuran *mesh size* tertentu merupakan yang paling efisien bagi ikan dengan panjang tertentu, disebut sebagai panjang rata-rata seleksi. Efisiensi relatif jaring untuk ukuran ikan yang berbeda biasanya cenderung menurun menuju titik nol pada kedua sisi maksimumnya (Ferno and Steiner, 1994).

Menurut Ayodhya (2002), beberapa kriteria alat tangkap ikan yang ideal dalam penangkapan adalah :

1. *Highly selectivity*

Alat tangkap ikan harus memiliki selektifitas yang tinggi terhadap ikan yang menjadi target penangkapan baik spesies maupun ukuran ikan dan

memperhitungkan secara langsung maupun tidak langsung ikan non-target serta dampak terhadap habitat perairan tempat tinggal ikan tersebut.

### 2. *Effective*

Sesuai dengan prinsip ekonomi maka untuk alat tangkap ikan yang ideal dalam pengopersiannya alat tangkap tersebut membutuhkan biaya operasional yang sedikit dapat menghasilkan ikan yang banyak.

### 3. *Quality oriented*

Alat tangkap tidak merusak ikan yang tertangkap sehingga mutu ikan hasil tangkapan tinggi.

Selektifitas adalah kemampuan alat dalam menangkap ukuran dan jenis ikan tertentu. Suatu alat yang mempunyai selektifitas rendah biasanya disebut alat efektif, karena mampu menangkap ikan dari berbagai ukuran. Namun alat tangkap dengan selektifitas tinggi bukan berarti tidak efektif (Spare and Siebren, 1999).

*Gillnet* semakin selektif terhadap ukuran ikan tangkapan, sedikit ikan yang ditangkap dengan panjang yang beragam dari titik optimum sebesar kurang lebih 20 %. Perubahan yang kecil pada ukuran *mesh size gillnet* dapat menghasilkan distribusi frekuensi panjang yang berbeda nyata berdasarkan hasil tangkapan. *Gillnet* dengan ukuran *mesh size* tertentu merupakan yang paling efisien bagi ikan dengan panjang tertentu, di sebut sebagai panjang rata-rata seleksi. Efisiensi relatif jaring untuk ukuran ikan yang berbeda biasanya digambarkan sebagai sebuah kurva seleksi. Bentuk kurva seleksi *gillnet* biasanya cenderung menurun menuju titik nol pada kedua sisi maksimumnya ( Ferno and Steiner, 1994 ).

Tujuan dari penelitian selektifitas alat tangkap *gillnet* terhadap ikan tongkol adalah untuk mengetahui besarnya *mesh size* yang di gunakan untuk menangkap ikan

tongkol dengan ukuran tertentu, sampel diambil haruslah mewakili kelas panjang dari ikan tersebut yang diteliti. Untuk ikan yang tertangkap pada jaring insang, selektivitas alat terhadap panjang ikan sangat dipengaruhi oleh kondisi ikan, *sex*, tingkat kematangan gonad (TKG) dan jumlah makanan yang tersedia di perairan.

Selektivitas alat merupakan kisaran ukuran dari ikan yang menjadi tujuan untuk terperangkap pada alat tangkap, sisanya akan terlepas dari alat. Suatu alat yang mempunyai selektivitas rendah biasanya disebut alat efektif, karena mampu menangkap ikan lebih dari berbagai ukuran. Namun alat tangkap dengan selektivitas tinggi bukan berarti tidak efektif (Spare and Siebren, 1999).

Pola selektivitas alat tangkap *gillnet* mengikuti pola sebaran normal (Spare and Siebren, 1999) Pola ini mengikuti persamaan :

$$q_m = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\left(\frac{L-L_{om}}{2*S^2}\right)^2}$$

Keterangan :

$q_m$  = catchability pada ukuran mata jaring m

L = nilai tengah dari ikan

S = Standar deviasi dari frekwensi kelas panjang

$L_{om}$  = rata – rata panjang ikan dengan alat mata jaring m

Dengan demikian, untuk panjang ikan L dengan alat tangkap *gillnet* lebih dari satu ukuran mata jaring berlaku :

$$\frac{q_{m2}}{q_{m1}} = \frac{\frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(L-L_{om2})^2}{2*S^2}}}{\frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(L-L_{om1})^2}{2*S^2}}}$$

Keterangan :

$qm^2$  = catchability pada ukuran mata jaring m2

$qm^1$  = catchability pada ukuran mata jaring m1

Dengan asumsi bahwa hasil tangkap (catch = C) merupakan q dikalikan dengan hasil menurut kategori panjang maka, deduksi dari persamaan diatas akan didapatkan:

$$\frac{\ln(C^2)}{C_1} = a + b * L$$

Keterangan :

$C_1$  = hasil tangkap ikan dari *gillnet* dengan mata jaring m1

$C_2$  = hasil tangkap ikan dari *gillnet* dengan mata jaring m2

a = konstanta regresi linier

b = konstanta koefisien regresi linier

L = selang tengah kelas ikan

Faktor seleksi (SF) atau (K) dari alat tangkap *gillnet* akhirnya bisa diduga dengan persamaan (Spare and Siebren,1999) sebagai berikut:

$$SF = \frac{2 * a}{b(m1 + m2)}$$

Dengan standar deviasi dari faktor seleksi adalah :

$$S^2 = SF \frac{m_2 - m_1}{b}$$

Keterangan :

SF = faktor seleksi dari alat tangkap *gillnet*

S = standar deviasi dari faktor seleksi SF

$m_1$  = ukuran mata jaring dari *gillnet* pertama

$m_2$  = ukuran mata jaring dari *gillnet* kedua

Dengan demikian diketahuinya faktor seleksi SF, maka *mesh size* optimum dari jaring *gillnet* untuk menangkap ikan tongkol ukuran panjang tertentu bisa diduga dengan

$$L_{o_m} = SF * m$$

Keterangan :

$L_{o_m}$  = panjang optimum dari ikan yang ditangkap dengan alat tangkap *gillnet* dengan mata jaring m

SF = faktor seleksi dari alat *gillnet*

M = ukuran mata jaring *gillnet* dalam cm

Beberapa faktor yang sangat mempengaruhi tingkat selektivitas *gillnet* adalah sebagai berikut :

a. Besarnya Mata Jaring (*Mesh Size*)

*Gillnet* dengan selektivitas yang tinggi dapat menangkap ikan pada ukuran tertentu. Menurut hasil eksperimen Hamley and Regier (1973) terhadap dua ukuran jaring insang yaitu 1,5 inchi dan 4,5 inchi dengan diameter regangan yang sama menunjukkan bahwa untuk *mesh* yang lebih kecil dengan tingkat elastisitas yang lebih rendah lebih sulit menangkap ikan - ikan perenang cepat.

Antara besarnya *mesh size gillnet* dengan besar ikan yang terjerat mempunyai hubungan yang sebanding.

b. Konstruksi Jaring (*Net construction*)

*Gillnet* dengan selektivitas tertentu di desain berdasarkan perubahan *hanging ratio*. Sebuah *hanging ratio* yang tinggi ternyata berguna untuk meningkatkan kuantitas ikan yang terjerat, sedikit menurunkan besarnya *hanging ratio* terbukti

dapat menangkap ikan dengan kisaran ukuran yang lebih luas daripada harus menambah luas jaring. Pada kisaran *hanging ratio* lebih besar dari 50 % ikan akan tertangkap dengan cara terjerat.

c. Daya Apung (*Bouyancy*)

Semakin besar daya apung jaring maka semakin banyak hasil tangkapan *gillnet*, hal ini dikarenakan tekanan pada material jaring dapat di reduksi dengan demikian dapat meningkatkan kemampuan membentangnya jaring dalam air (Ferno and Steiner, 1994). Daya apung jaring juga harus seimbang dengan besarnya daya tenggelam bahan tertentu dalam suatu perairan.

d. Kenampakan Jaring (*Visibility*)

*Gillnet* adalah alat tangkap pasif yang hasil tangkapannya tergantung pada respon kesempatan ikan menabrak jaring dan akhirnya tertangkap. Sehingga untuk jaring insang biasanya di gunakan jaring dengan warna yang di yakini tidak nampak menjelang musim tertentu dan pada area perairan tertentu.

## 2.4 Operasi Penangkapan Ikan

Operasi penangkapan ikan merupakan operasi yang utama pada pemanfaatan sumberdaya perikanan, bahasan pada bagian ini lebih banyak di fokuskan pada pemanfaatan sumberdaya perikanan berupa operasi penangkapan ikan. Pada umumnya alat tangkap jaring millenium di operasikan biasanya jauh dari pantai menuju ketengah perairan. Menurut (Martasuganda, 2004) metode pengoperasian dari jaring insang umumnya dilakukan secara pasif meskipun ada juga yang dilakukan secara semi aktif atau dioperasikan secara aktif. Untuk yang pasif biasanya dioperasikan pada malam hari,

baik itu dioperasikan dengan memakai alat bantu cahaya (*light fishing*) atau tanpa memakai alat bantu cahaya.

Menurut Martasuganda (2004), Berdasarkan metode pengoperasiannya, jaring insang diklasifikasikan kedalam lima jenis, yaitu :

1) Jaring insang menetap (*set gillnet / fixed gillnet*)

Jaring insang menetap adalah jaring insang yang cara pengoperasiannya dipasang secara menetap di daerah penangkapan ikan, baik di permukaan (*surface set gillnet*), kolom perairan (*mid water set gillnet*) di dasar perairan (*bottom set gillnet*).

2) Jaring insang hanyut (*drift gillnet*)

Jaring insang hanyut adalah jaring insang yang pemasangannya dibiarkan hanyut mengikuti arus dan salah satu ujungnya di ikatkan pada perahu atau kapal.

3) Jaring insang lingkaran (*encircling gillnet*)

Jaring insang lingkaran adalah jaring insang yang pemasangannya dengan cara melingkari gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*).

4) Jaring insang giring (*frightening gillnet / drive gillnet*)

Jaring insang giring hampir sama dengan jaring insang hanyut, hanya pada jaring insang giring nelayan lebih aktif dalam menggiring atau mengkondisikan ikan agar terjatuh pada mata jaring.

5) Jaring insang sapu (*rowed gillnet*)

Jaring insang sapu adalah jaring insang yang di tebar pada permukaan air (*surface water*), kolom perairan (*mid water set gillnet*), dan di dasar perairan.

Jaring millenium yang di operasikan di Indramayu termasuk kedalam jaring insang hanyut (*drift gillnet*). Jaring insang hanyut adalah jaring insang yang cara pengoperasiannya dibiarkan hanyut di perairan, baik itu di hanyutkan di permukaan perairan, kolom perairan atau dihanyutkan di dasar perairan. Pengoperasian jaring insang hanyut permukaan perairan dan jaring insang hanyut kolom perairan adalah dengan cara salah satu ujungnya diikatkan pada perahu/kapal kemudian jaring bersama-sama dengan perahu/kapal dibiarkan hanyut terbawa arus. Sedangkan pengoperasian jaring insang hanyut dasar perairan umumnya hanya dioperasikan diperairan pantai yang dangkal dengan dasar perairan pasir, berlumpur atau dasar perairan yang berlumpur bercampur pasir untuk tujuan penangkapan ikan-ikan dasar, kepiting, udang atau biota perairan lainnya.

Menurut Sudirman dan Mallawa (2004), posisi jaring insang hanyut tidak ditentukan oleh adanya jangkar, tetapi bergerak hanyut bebas mengikuti arah gerakan arus. Pada satu pihak dari ujung jaring diletakan tali, dan tali ini dihubungkan dengan kapal, gerakan hanyut dari kapal sedikit banyak juga dapat mempengaruhi jaring. Selain dari gaya-gaya arus, gelombang, maka kekuatan angin juga mempengaruhi keadaan hanyut dari jaring. Dengan perkataan lain gaya akan bekerja pada bagian dari *float* yang tersembul pada permukaan air. Dengan menggunakan dua gaya yang berlawanan arah, yaitu *buoyancy* dari *float* yang bergerak menuju keatas dan *sinker* ditambah dengan berat jaring didalam air yang bergerak menuju ke bawah, maka jaring akan terentang. Perimbangan dua gaya inilah yang akan menentukan baik buruknya rentangan vertikal suatu jaring insang dalam air, sehubungan pula dengan gaya dari angin, arus, gerak gelombang, dan sebagainya (Ayodhyoa, 1981).

## 2.5 Produksi Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*)

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ikan tongkol secara umum terdiri dari faktor internal dan eksternal, dimana faktor internal diantaranya :

### 1. Faktor ruang

Pada umumnya jenis ikan sangat dibatasi jumlahnya karena adanya keterbatasan ruang dan tempat pada suatu fase hidupnya, seperti tempat untuk memijah masing-masing ikan mempunyai macam-macam ruang yang berbeda.

### 2. Faktor produktifitas fitoplankton

Seperti yang telah diketahui bahwa produktifitas perairan sangat tergantung pada jumlah plankton yang tumbuh di perairan tersebut. Semakin banyak pakan alami (plankton) pada suatu perairan, maka semakin banyak jumlah *stock* ikan di perairan tersebut.

### 3. Faktor persaingan

Persaingan disini adalah persaingan dalam mencari makan. Jika dalam persaingan ikan mencari makan kalah, maka produksi ikan tersebut menurun dan ikan yang menang dalam mencari makan produksinya akan naik.

Sedangkan faktor eksternalnya adalah :

### 1. Faktor penangkapan

Dalam suatu perikanan biasanya penangkapan itu ditujukan pada suatu jenis ikan tertentu, jika populasi jenis ikan tersebut turun maka jumlah penangkapan lebih besar daripada penambahan (*rekrutmen*), sehingga *stock* ikan di perairan dalam keadaan *over fishing*, tandanya ikan karakteristik hilang (punah).

### 2. Mortalitas karena bencana alam

Adanya bencana alam menyebabkan kematian (mortalitas) ikan secara besar-besaran, sehingga jumlah produksi ikan di suatu perairan mengalami penurunan yang sangat besar (Effendi, 1978).



## BAB 3

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Data dalam laporan penelitian ini adalah sebagian data yang diperoleh dari hasil penelitian tim peneliti dari Institut Pertanian Bogor tahun 2006, penulis dalam hal ini juga terlibat di dalamnya, dan ditunjang dengan laporan hasil penelitian Irfansyah Putra pada tahun 2006.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol yang tertangkap dengan alat tangkap *gillnet* yang memiliki ukuran *mesh size* 4 cm dan 5 cm. Untuk pengambilan data biologi di gunakan ikan tongkol hasil tangkapan armada penangkapan *gillnet* dengan *mesh size* yang berbeda yang di daratkan di tempat pelelangan ikan pelabuhan Karangsong Indramayu. Unit penangkapan jaring millenium atau dikenal dengan jaring insang yang semuanya termasuk kedalam unit penangkapan jaring insang (*gillnet*).

##### 3.1.1 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Unit penangkapan jaring millenium
- 2) Ikan tongkol ( *Euthynus affinis* )
- 3) Jangka sorong untuk mengukur dimensi mata jaring
- 4) Meteran untuk mengukur panjang jaring
- 5) Penggaris dengan ketelitian 1 mm
- 6) Timbangan dengan ketelitian 1 gr
- 7) Timbangan untuk mengetahui berat pelampung

### 3.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian tentang selektifitas *gillnet* terhadap ikan tongkol ini dilaksanakan di TPI Karangsong Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan cara survey, yaitu penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta atau gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual, baik tentang instansi, sosial, ekonomi, atau politik dari suatu kelompok ataupun satu daerah (Nazir, 1998).

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap faktor biologi ikan tongkol yang meliputi hubungan panjang-lingkar tubuh, nisbah kelamin, Lm, Lc, serta Tingkat Kematangan Gonad (TKG) untuk menggambarkan dan menjelaskan tingkat selektifitas alat tangkap *gillnet* terhadap hasil tangkapan ikan tongkol.

#### 3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder yang dilakukan dengan menggunakan metode wawancara maupun observasi (dilengkapi dengan format atau blanko pengamatan sebagai instrumen). Data primer diperoleh dari data penelitian sebelumnya, dan kemudian di gunakan dalam penelitian ini dengan analisa yang berbeda yaitu dengan melakukan pengukuran panjang (*Total lenght*) terhadap ikan tongkol yang tertangkap pada saat operasi penangkapan dengan alat tangkap *gillnet* dengan mata jaring 4 cm dan 5 cm, lingkar tubuh, jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad terhadap ikan tongkol yang tertangkap pada saat operasi penangkapan dengan alat tangkap *gillnet* dengan mata jaring 4 cm dan 5 cm di perairan Indramayu Jawa Barat. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dengan wawancara dengan pemilik armada

penangkapan yang diambil hasil tangkapannya untuk dijadikan sampel. Wawancara dilakukan diluar operasi penangkapan dengan cara menemui nelayan pemilik alat tangkap *gillnet* tersebut. Isi wawancara ini adalah mengenai cara operasi penangkapan, konstruksi alat tangkap, dan konstruksi kapal penangkapan ikan. Selain itu juga wawancara dilakukan dengan pedagang penjual ikan. Sebagai penunjang digunakan data primer yang diperoleh dari data penelitian sebelumnya, buku-buku pustaka dan data statistik perikanan dari Dinas perikanan serta instansi terkait.

Data sekunder yang dikumpulkan meliputi :

- 1) Data produksi jaring insang (*gillnet*) di KUD Mina Sumitra lima tahun terakhir
- 2) Data statistik dari instansi terkait lima tahun terakhir
- 3) Data biologi ikan tongkol hasil penelitian sebelumnya

Adapun data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait adalah, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Indramayu dan Kantor Statistik Perikanan Kabupaten Indramayu untuk mengetahui kondisi perikanan di Indramayu.

### **3.2.2 Metode Pengambilan Sampel**

Sedangkan pengambilan sampel ikan tongkol dilakukan pada saat operasi penangkapan, yaitu setiap kali *hauling* pada satu kali trip. Peneliti melakukan penyelidikan dengan cara mengumpulkan data biologi ikan tongkol setiap armada penangkapan *gillnet mesh size* 4 cm dan 5 cm yang dijadikan sebagai sampel setiap satu kali trip selama tiga hari. Pengambilan sampel ini dilakukan setiap armada penangkapan *gillnet* selesai melakukan operasi penangkapan, hal ini dikarenakan pembongkaran jaring dari ikan-ikan yang tertangkap dilakukan di pelabuhan setelah kapal penangkapan sampai di *fishing base*.

Kemudian dilakukan identifikasi species dengan mengamati organ tubuh ikan tongkol diantaranya bentuk insang, jenis sisik, bentuk tubuh, serta bentuk sirip baik sirip dorsal, ventral, maupun anal untuk menentukan klasifikasi ikan tongkol. Serta dilakukan juga penelitian terhadap faktor-faktor biologi ikan tongkol yang tertangkap dengan alat tangkap *gillnet* untuk mengetahui apakah besar *mesh size* tertentu berpengaruh terhadap kematangan gonad tertentu pada ikan tongkol hasil tangkapan. Data biologi tersebut diamati untuk membandingkan hasil tangkapan *gillnet* yang berbeda *mesh size* tersebut sehingga kemudian dapat digunakan untuk menentukan *mesh size* optimal yang dapat digunakan untuk menangkap ikan tongkol sesuai dengan kematangan gonadnya, dengan maksud populasi ikan tongkol tetap lestari dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

### 3.2.3 Prosedur Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti operasi penangkapan dua armada penangkapan kapal *gillnet* dengan *mesh size* 4 cm dan 5 cm setiap kali trip selama waktu penelitian. Kemudian mengambil sampel ikan tongkol dari masing-masing hasil tangkapan *gillnet* yang berbeda *mesh size* untuk dicatat data biologi ikan serta hasil pengukuran ikan tongkol, dengan urutan kerja sebagai berikut:

1. Pencucian ikan

Ikan yang akan diukur dan diteliti dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan air laut agar ikan bersih dari kotoran.

2. Identifikasi Species

Ikan yang diambil sebagai sampel diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri morfologis dan morfometri ikan untuk mendapatkan klasifikasi berdasarkan kunci identifikasi.

3. Pengukuran panjang total ikan (Total Length / TL)

Ikan yang sudah dicuci diukur panjang total untuk mendapatkan data TL, batas pengukuran ini mulai dari bagian kepala depan (teranterior) sampai bagian ekor paling belakang (terposterior) dengan menggunakan penggaris dalam satuan (cm).

4. Pengukuran panjang lingkaran tubuh ikan (Lt)

Panjang lingkaran tubuh diukur mulai dari anterior sirip dorsal sampai bagian ventral atau bagian tubuh yang terlebar. Pengukuran lingkaran tubuh ini dilakukan dengan menggunakan benang terlebih dahulu, kemudian benang diukur dengan menggunakan penggaris dalam satuan (cm).

5. Penimbangan berat tubuh ikan (W)

Setelah diukur, ikan ditimbang berat tubuhnya dengan menggunakan timbangan dalam satuan gram. Sebelumnya dipastikan terlebih dahulu jarum timbangan menunjukkan angka nol, hal ini dilakukan untuk mengurangi bias. Kemudian berat tubuh ikan didapat dengan membaca angka yang ditunjuk jarum timbangan.

6. Pembedahan (*sectio*) ikan

Pembedahan ini dilakukan untuk mengetahui jenis kelamin ikan (*sex*), TKG dan *maturity* ikan. Dilakukan dengan cara menggantung bagian anus (*anal*) ke arah punggung (dorsal), sedangkan di sisi lain menggantung bagian *anal* ke arah perut (*ventral*) hingga operculum, setelah itu dilanjutkan ke arah dorsal. Kemudian ditentukan jenis kelamin ikan, serta tingkat kematangan gonad ikan.

7. Pencatatan dan tabulasi data

Kemudian dilakukan pencatan data yang telah diperoleh dari pengukuran TL, Lt, W, sex, dan TKG kedalam form yang telah disediakan. Untuk memudahkan dalam menganalisa data maka form dipisahkan menurut pengambilan sampel.

### 3.3 Metode Analisis Data

Data biologi yang telah didapat dari hasil pengamatan tersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan bantuan komputer untuk menduga aspek-aspek biologi ikan Tongkol yang terdiri dari nisbah kelamin ikan, panjang pertama kali ikan tongkol matang gonad, panjang pertama kali tertangkap, tingkat kematangan gonad (TKG) dan hubungan panjang dan lingkaran tubuh.

#### 3.3.1 Penentuan Jenis Kelamin

Analisa perbandingan jenis kelamin bertujuan untuk mengetahui tingkat perbandingan jumlah total ikan jantan dengan total ikan betina yang terdapat dalam suatu populasi dari data sample yang telah diambil. Analisa perbandingan jenis kelamin ini dilakukan dengan menggunakan metode  $\chi^2$  atau *Chi-square* dengan selang kepercayaan 95%.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :  $f_o$  : prosentase hasil pengamatan

$f_h$  : prosentase yang diharapkan (Sartimbul *et al*, 1998)

Jenis kelamin	Jumlah (ekor)	$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$(f_o - f_h)^2 / f_h$
Jantan							
Betina							
Jumlah :							$\chi^2$ hitung =

- $H_1$  diterima : jika nilai  $\chi^2 < \chi$  table 95% maka perbandingan antara jumlah total ikan Tongkol jantan dan jumlah total Tongkol betina tidak berbeda nyata.
- $H_0$  diterima : jika nilai  $\chi^2 > \chi$  tabel 95% maka perbandingan antara jumlah total ikan Tongkol jantan dan jumlah total ikan Tongkol betina berbeda nyata.

Menurut Kriswantoro dan Sunyoto (1986), menyatakan bahwa apabila dalam perairan terdapat jumlah jantan dan betina yang seimbang atau jumlah ikan betina lebih banyak daripada jumlah ikan jantan, maka kesempatan terbuahnya sel telur oleh *spermatozoa* lebih besar, sehingga dalam suatu perairan ikan tetap dapat bereproduksi dalam selama musim tertentu.

### 3.3.2 Tingkat Kematangan Gonad

Perkembangan gonad perlu dicatat untuk mendapatkan gambaran antara lain tentang waktu pemijahan dan juga menentukan sediaan ikan-ikan yang belum matang. Sebagian makanan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk perkembangan produk-produk kelamin, oleh karena itu makanan yang digunakan untuk pertumbuhan biasanya menjadi berkurang (Burhanuddin *et al*, 1983).

Berdasarkan metode Raja (1966) dalam Anonymous (2004) Tingkat Kematangan Gonad dibagi menjadi empat kategori berdasarkan bentuk, warna dan tekstur gonad yang berlainan yaitu: (I) Dara (*Immature*), (II) Pemasakan (*Maturing*), (III) Mijah (*Running*), serta (IV) Salin (*Spent*) yaitu gonad dalam keadaan kosong setelah masa pemijahan.

Pembagian kategori tersebut dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 1. Klasifikasi TKG Ikan menurut Raja (1966) dalam Anonymous (2004).**

TKG	Jantan	Betina
I Dara ( <i>Immature</i> )	Testis sangat kecil, pada tingkat awal seperti benang yang silindris, kemudian gelap, putih kemerahan, struktur seperti daun dengan <i>vas deferens</i> yang panjang.	Ovari lembek, silindris, berwarna merah telur ( <i>pink</i> ) atau warna daging ( <i>flesh</i> ) kadang-kadang ungu dan merah gelap, permukaan lembut tidak terlihat saluran darah, ovari kelihatan seperti batang yang ditempelkan, pendek dan montok.
II Pemasakan ( <i>Maturing</i> )	Testis melebar, berwarna putih sampai putih <i>krem</i> , <i>vas deferens</i> penuh dengan spermatogonia. Organ memanjang sampai 85-90% panjang rongga badan.	Ovari membengkak, kompak, gelap dan kuning, dengan penampilan <i>granular</i> . Perkembangan pembuluh darah sangat jelas organ-organ meluas hampir keseluruhan rongga badan (80-90%)
III Memijah ( <i>Running</i> )	Testis gelap berwarna putih, lembek, mengisi seluruh rongga badan, sering ujungnya melipat dengan sedikit tekanan dari dalam ( <i>internal</i> ) pada ujung <i>posterior</i> keluar cairan sperma dengan sedikit tekanan <i>eksternal</i> pada perut testis mengalir keluar.	Ovari berwarna kuning <i>orange</i> , penuh dengan pembuluh-pembuluh darah yang bercabang-cabang pada permukaan, ovari kelihatan seperti kantong-kantong yang berwarna <i>krem</i> seperti penuh dengan sagu rebus yang memenuhi seluruh rongga badan dan sering melebihi sehingga ujung anteriornya melipat kebawah. <i>Tunika</i> sangat kurus dengan sedikit tekanan akan pecah.
IV Salin ( <i>Spent</i> )	Testis berwarna daging yang gelap, mengkerut, pipih seperti pita, pengerut dengan daerah-daerah <i>patchy</i> yang bening.	Ovari memanjang berwarna madu, bloodshot, lunak, mudah dibengkokkan dan seperti gelatin. Sel-sel darah dari kapiler-kapiler yang pecah terlihat sebagai gumpalan yang kemerahan.

### 3.3.3 Hubungan Panjang (L, *Length*) dengan Lingkar Tubuh (G, *Girth*)

Dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$G = a + b (L)$$

Untuk menduga besarnya nilai a dan b digunakan metode kuadrat terkecil atau dengan regresi linier :

$$\sum_{i=1}^w = (Y(i) - a - bX(i))^2$$

Keterangan :  $y_i$  = nilai lingkaran tubuh ikan rata-rata panjang (i)

$x_i$  = panjang ikan (cm)

a,b = konstanta

Ikan dengan panjang total tertentu memiliki lingkaran tubuh tertentu pula yang hubungannya berbanding lurus membentuk suatu garis linier. Hal ini dapat diartikan bahwa adanya pertambahan panjang ikan menyebabkan suatu pertambahan lingkaran tubuh ikan.

### 3.3.4 Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Ikan-ikan yang tertangkap secara *snagged*, *gilled* dan *wedged* pada umumnya memiliki rasio antara *body girth* dan *mesh size* perimeter antara 0,9 hingga 1,3. dengan mengacu pada informasi bahwa *length at first maturity* ikan tongkol di perairan Jawa barat sebesar 350 mm, dapat disimpulkan bahwa hasil tangkapan tersebut didominasi oleh ikan-ikan yang tergolong juvenile. Analisis tidak menunjukkan bahwa faktor ukuran mata jaring tidak berpengaruh terhadap jumlah ikan tongkol yang tertangkap oleh eksperimental *gillnet*. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh dominasi ikan yang tertangkap secara *entangled* disetiap kelompok ukuran mata jaring. Dominasi ikan yang tertangkap dengan cara tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh pengaruh tunggal atau kombinasi dari *hanging-ratio* dan fleksibilitas rentangan jaring akibat tidak adanya *sinker line*.

Sesuai dengan teori ukuran mata jaring berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter ukuran ikan yang tertangkap secara *gilled*, *snadged* dan *wedged* yaitu maksimum *body girth* dan *fork lenght* rata-rata. Faktor ukuran mata jaring tidak berpengaruh terhadap ukuran parameter ikan yang tertangkap secara *entangled*. Kurva selektifitas eksperimental *gillnet* yang dibuat berdasarkan analisis terhadap data ikan yang tertangkap secara *gillnet*, *snagged* dan *wedged* dengan  $s = 54.19$  dan  $sf = 3.72$  dipakai untuk mengestimasi nilai  $L_m$ . Berdasarkan *lenght at first maturity*, penggunaan *gillnet* bermata jaring 4.5 inchi atau lebih besar diperkirakan dapat memberikan kesempatan kepada ikan tongkol untuk tumbuh menjadi ikan dewasa hingga populasinya terjamin. *Gillnet* bermata jaring 5.5 inchi yang digunakan oleh nelayan lokal untuk menangkap ikan cakalang atau madidihang dinilai cukup baik untuk populasi ikan tongkol.

Untuk menduga ukuran ikan Tongkol pada saat pertama kali matang kelamin ( $L_m$ ) yang disebut juga ( $L_{50}$ ) dilakukan dengan pendekatan kurva logistik. Yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{1}{1 + e^{-a(L - L_{50})}}$$

Keterangan :

- Q = Fraksi dewasa kelamin
- L = Nilai tengah klas panjang dari ikan Tongkol
- $L_{50}$  = *turn-over point* dimana 50% dari ikan Tongkol dalam kondisi matang gonad, nilai ini selanjutnya disebut dengan  $L_m$
- 1 = nilai maksimum yang menunjukkan 100% matang gonad
- e = 2,718

$a$  = konstanta koefisien arah dari regresi

$\ln$  = Logaritme bilangan dasar (natural).

Kemudian persamaan logistik tersebut ditransformasikan dalam bentuk linier untuk mendapatkan nilai ( $L_{50}$ ) atau panjang ikan pada saat 50% matang kelamin. Yaitu :

$$\text{Ln} \left( \frac{Q}{1-Q} \right) = -a * L_{50} + a * L$$

Dari regresi linier kita peroleh:

Intercept :  $a * L_{50}$

Slope :  $a$

$L_{50}$  :  $\frac{-\text{Intercept}}{\text{Slope}}$

Estimasi terhadap nilai ( $L_{50}$ ) yang merupakan panjang ikan pada saat pertama matang kelamin dilakukan dengan metode regresi linier (Wiadnya, 1992).

### 3.3.5 Panjang Pertama Kali Tertangkap ( $L_c$ )

Untuk menentukan nilai  $L_c$  dapat dilihat pada data frekuensi panjang yaitu hasil perhitungan nilai tengah modus tertinggi dari frekuensi nilai tengah kelas. Analisis sebaran frekuensi panjang ikan tongkol dilakukan dengan pendekatan sebaran normal, yaitu dengan persamaan :

$$Fc(L) = \frac{nxdl}{s\sqrt{2\Pi}} xe^{\left[ \frac{(L-L)^2}{2s^2} \right]}$$

Keterangan :

$Fc(L)$  = frekuensi ikan yang termasuk dalam kelas panjang

$dl$  = Interval setiap kelas panjang

- Π = 3,14
- e = 2.72
- L = Nilai tengah kelas panjang (cm)
- L = Rata – rata panjang satu cohort ikan
- S = Standard deviasi terhadap rata – rata panjang

Untuk menduga rata – rata standard deviasi dari panjang ikan dalam setiap sampel, persamaan diatas ditransfer ke dalam bentuk linier, yaitu :

$$\Delta \ln Fc (z) = a - b \left[ L + \left( \frac{dL}{2} \right) \right]$$

Keterangan :

$\Delta \ln Fc (z)$  : Selisih antara 2 klas panjang dalam ln

2 : Simbol untuk perbedaan dua klas panjang

$\left[ L + \left( \frac{dL}{2} \right) \right]$  : Batas atas dari masing-masing klas panjang

a,b : Konstanta

Nilai rata-rata dan standar deviasi dari p setiap cohort diduga dengan :

$$L = \frac{a}{b} \text{ dan } S^2 = -\frac{dl}{b}$$

**Tabel 2. Perhitungan panjang ikan Tongkol pertama kali tertangkap (Lc)**

KelasL (cm)	Mid Length	Frek	F(j)	F(j)-L(j)	L(j)-x	[F(j).L(j)-x] <sup>2</sup>	Fc(x)
Jumlah							

Keterangan :

L = p total ikan (cm)

F(j) = Frek p dalam jangkauan kelas

L(j) = Mid length (cm)

X = p rata-rata (cm)

Fc = frekuensi sebaran normal p (Sparre and Siebren, 1999)

### 3.4. Selektifitas Alat

Selektivitas alat merupakan kisaran ukuran dari ikan yang menjadi tujuan untuk terperangkap pada alat tangkap, sisanya akan terlepas dari alat. Suatu alat yang mempunyai selektivitas rendah biasanya disebut alat efektif, karena mampu menangkap ikan lebih dari berbagai ukuran. Namun alat tangkap dengan selektivitas tinggi bukan berarti tidak efektif (Sparre and Siebren, 1999).

Pola selektivitas alat tangkap *gillnet* mengikuti pola sebaran normal (Spare and Siebren, 1999) Pola ini mengikuti persamaan :

$$q_m = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\left(\frac{L-L_{om}}{2*S^2}\right)^2}$$

Keterangan :

$q_m$  = Catchability pada ukuran mata jaring m

L = Nilai tengah dari ikan

S = Standar deviasi dari frekwensi kelas panjang

$L_{om}$  = Rata – rata panjang ikan dengan alat mata jaring m

Dengan demikian, untuk panjang ikan L dengan alat tangkap *gillnet* lebih dari satu ukuran mata jaring berlaku :

$$\frac{q_m 2}{q_m 1} = \frac{\frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(L-L_{om})^2}{2*S^2}}}{\frac{1}{S\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(L-L_{om1})^2}{2*S^2}}}$$

Keterangan :

$q_m^2$  = Catchability pada ukuran mata jaring m2

$q_m^1$  = Catchability pada ukuran mata jaring m1

Dengan asumsi bahwa hasil tangkap (catch = C) merupakan q dikalikan dengan hasil menurut kategori panjang maka, deduksi dari persamaan diatas akan didapatkan:

$$\frac{\ln(C^2)}{C_1} = a + b * L$$

Keterangan :

$C_1$  = Hasil tangkap ikan dari *gillnet* dengan mata jaring  $m_1$

$C_2$  = Hasil tangkap ikan dari *gillnet* dengan mata jaring  $m_2$

$a$  = Konstanta regresi linier

$b$  = Konstanta koefisien regresi linier

$L$  = Selang tengah kelas ikan

Faktor seleksi (SF) atau (K) dari alat tangkap *gillnet* akhirnya bisa diduga dengan persamaan (Spare and Siebren, 1999) sebagai berikut:

$$SF = \frac{2 * a}{b(m_1 + m_2)}$$

Dengan standar deviasi dari faktor seleksi adalah :

$$S^2 = SF \frac{m_2 - m_1}{b}$$

Keterangan :

SF = Faktor seleksi dari alat tangkap *gillnet*

S = Standar deviasi dari faktor seleksi SF

$m_1$  = Ukuran mata jaring dari *gillnet* pertama

$m_2$  = Ukuran mata jaring dari *gillnet* kedua

Dengan demikian diketahuinya faktor seleksi SF, maka *mesh size* optimum dari jaring *gillnet* untuk menangkap ikan tongkol ukuran panjang tertentu bisa diduga dengan persamaan :

$$L_{o_m} = SF * m$$

Keterangan :

$L_{o_m}$  = Panjang optimum dari ikan yang ditangkap dengan alat tangkap *gillnet* dengan mata jaring m

SF = Faktor seleksi dari alat *gillnet*

m = Ukuran mata jaring *gillnet* dalam cm



## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian

Dilihat dari letak geografisnya kabupaten Indramayu terletak pada  $107^{\circ} 52' - 08^{\circ} 36'$  Bujur Timur dan  $6^{\circ} 15' - 6^{\circ} 40'$  Lintang Selatan. Sedangkan berdasarkan topografinya sebagian besar merupakan dataran atau daerah landai dengan kemiringan tanahnya rata-rata 0-2%. Keadaan ini berpengaruh terhadap drainase, bila curah hujan cukup tinggi, maka di daerah-daerah tertentu akan terjadi genangan air. Kabupaten Indramayu terletak di pesisir utara Pulau Jawa mempunyai dan memiliki 10 kecamatan yang berbatasan langsung dengan laut dengan panjang garis pantai sepanjang 114 km dan dikenal sebagai daerah nelayan/maritim (Anonymous, 2004).

##### 4.1.1 Keadaan Iklim Indramayu

Letak Kabupaten Indramayu yang membentang sepanjang pesisir pantai utara P. Jawa membuat suhu udara di kabupaten ini cukup tinggi yaitu berkisar antara  $18^{\circ} - 28^{\circ}$  Celcius. Sementara rata-rata hujan sepanjang tahun 2004 adalah sebesar 1.501 mm. Adapun hujan tertinggi terjadi di Kecamatan Kertasemaya dan Sukagumiwang kurang lebih sebesar 2054 mm dengan jumlah hari hujan tercatat 90 hari, sedangkan curah hujan terendah terjadi di Kecamatan Terisi kurang lebih sebesar 888 mm dengan jumlah hari hujan tercatat 63 hari (Anonymous, 2004).

##### 4.1.2 Keadaan Umum Perikanan

Di Indramayu terdapat dua usaha perikanan yaitu perikanan darat dan perikanan laut. Pada perikanan darat terdiri dari tambak, rawa, sungai, dan kolam. Sebagian besar produksi perikanan yang dihasilkan di Indramayu didominasi oleh perikanan laut.

Usaha perikanan laut di TPI Karangsong Indramayu adalah perikanan skala kecil disebabkan karena sebagian besar hasil tangkapannya dipasarkan untuk pasar lokal dan sebagian kecil lainnya dipasarkan ke Cirebon dan Jakarta dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan tradisional.

#### 4.1.3 Unit Penangkapan Ikan

Setiap unit penangkapan ikan memiliki tiga unsur yang saling menunjang dan saling memiliki satu sama lain. Unsur yang saling menunjang dan saling memiliki tersebut adalah kapal penangkapan/perahu, alat tangkap yang digunakan dan nelayan sebagai tenaga kerja yang mengoperasikan kedua unsur tersebut. Unit penangkapan ikan adalah satu kesatuan teknis dalam satu operasi penangkapan ikan yang terdiri atas kapal atau perahu penangkapan, alat tangkap dan nelayan. Jumlah unit penangkapan dihitung berdasarkan jenis alat tangkap yang digunakan.

##### 1. Alat tangkap

Sumberdaya ikan di teluk Indramayu dimanfaatkan nelayan setempat dengan menggunakan alat tangkap seperti Pukat kantong, Pukat pantai, *Purse seine*, *gillnet* dan lain-lain. Jenis dan jumlah alat penangkap ikan di Kabupaten Indramayu dalam periode 2001 sampai tahun 2005 disajikan dalam Tabel 3.

Alat tangkap yang paling banyak digunakan di Indramayu setiap tahun bervariasi. Adapun alat tangkap yang dominan adalah *gillnet* pada tahun 2001 berjumlah 865 unit. Pada tahun 2002 terjadi penurunan jumlah alat tangkap. Sementara tiga tahun berturut-turut alat tangkap masih didominasi oleh *gillnet*, masing-masing berjumlah 790. Jenis dan jumlah alat penangkap ikan di Indramayu lima tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Jenis dan Jumlah Alat Penangkap Ikan (unit) di Indramayu Periode 2001-2005.**

No	Jenis Alat Tangkap	Tahun				
		2001	2002	2003	2004	2005
1	Pukat kantong	9	9	9	9	9
2	Pukat pantai	88	60	60	60	60
3	Purse Seine	3	3	-	-	-
4	Gillnet	865	774	790	790	790
5	Jaring klitik	-	-	-	-	-
6	Pancing	43	43	43	43	43
7	Sero	72	20	-	-	-
8	Lain-lain	88	-	-	-	-
	Jumlah	1.168	909	902	902	902

Sumber : Anonymous, (2006).

## 2. Nelayan

Nelayan merupakan bagian dari unit penangkapan ikan yang memegang peranan penting. Kemampuan nelayan dalam menggunakan dan mengoperasikan alat tangkap sangat berpengaruh terhadap keberhasilan operasi penangkapan ikan.

Berdasarkan kepemilikan alat tangkap nelayan Indramayu dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu :

- a. Juragan atau nelayan pemilik adalah nelayan yang memiliki fasilitas produksi atau kapal penangkapan ikan dan bertanggung jawab membiayai operasi penangkapan. Nelayan pemilik ini di Indramayu merupakan bakul yang berperan dalam proses pendaratan sampai tahap pemasaran.
- b. Nelayan buruh, yaitu nelayan yang terjun langsung dalam operasi penangkapan ikan. Nelayan buruh tersebut ada yang memiliki alat tangkap dan ada juga yang hanya menyediakan tenaga dengan mendapatkan hasil

yang adil setelah melakukan operasi penangkapan. Dari waktu yang tercurah untuk bekerja sebagai nelayan, umumnya nelayan di Indramayu adalah nelayan penuh/tetap dalam arti bahwa pekerjaan mereka sehari-harinya sebagai nelayan dan melaut yang merupakan mata pencaharian mereka satu-satunya.

**Tabel 4. Perkembangan Jumlah Nelayan di Indramayu Periode 2001–2005.**

Tahun	Nelayan Pemilik (Orang)	Nelayan Buruh (Orang)	Jumlah Nelayan (Orang)
2001	685	5.193	5.878
2002	727	3.840	4.567
2003	756	4.275	5.031
2004	756	4.469	5.225
2005	756	4.469	5.225

**Sumber : Anonymous, (2006).**

Jumlah nelayan tertinggi terjadi pada tahun 2001 berjumlah 5878 orang, dan pada tahun 2002 terjadi penurunan dari satu tahun terakhir sebelumnya sebanyak 4567 orang. Pada tahun 2003 terjadi peningkatan jumlah sebanyak 5031, dan pada tahun 2004 dan 2005 juga terjadi peningkatan yang sama sebanyak 5225 orang. Perkembangan jumlah nelayan dapat dilihat pada Tabel 4.

### 3. Kapal

Kapal penangkapan jaring millenium ukuran kecil yang digunakan oleh nelayan Indramayu sebagian besar adalah kapal kayu yang berukuran 10 GT dan umumnya kapal-kapal tersebut menggunakan motor tempel (*outboard*), dengan kekuatan mesin 20 PK dengan bahan bakar minyak tanah sebagai tenaga penggerakannya, dan sebagian kecil lainnya kapal berukuran besar yang berukuran lebih dari 30 GT yang beroperasi lebih kurang 40 hari. Kapal ikan memiliki

kekhususan yang disebabkan oleh bervariasinya kerja yang dilakukan pada kapal tersebut. Kerja pada kapal ikan meliputi berangkat ke *fishing ground*, mengoperasikan alat, mengejar ikan dan sebagai wadah hasil tangkapan. (Sudirman dan Mallawa, 2004).

Jumlah armada penangkapan ikan di Indramayu selama periode 2001-2005 mengalami penurunan, terutama untuk jenis perahu motor tempel yaitu 783 unit pada tahun 2001 menurun menjadi 547 unit pada tahun 2005. Sedangkan untuk jenis kapal motor dari 85 unit pada tahun 2003 meningkat menjadi 150 unit pada tahun 2005. Perkembangan jumlah armada penangkapan dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Perkembangan Jumlah Armada Penangkapan Ikan di Indramayu Periode 2001 – 2005.**

Tahun	Perahu Motor tempel	Kapal Motor	Jumlah
2001	783	81	864
2002	687	91	778
2003	551	85	636
2004	547	87	634
2005	547	150	697

Sumber : Anonymous, (2006).

#### 4.2 Deskripsi Alat Tangkap dan Cara Pengoperasian

Cara pengoperasian alat tangkap jaring insang ini sangat sederhana, yaitu setelah tiba di lokasi yang menjadi area penangkapan maka yang pertama diturunkan adalah pelampung tanda dan jangkar, selanjutnya dilakukan penurunan jaring (*setting*). Setelah semua jaring diturunkan dan telah terentang dengan sempurna, maka dalam jangka waktu tertentu kurang lebih 1–2 jam dilakukan penarikan (*hauling*). Pada saat

melakukan *hauling*, tali penarik diatur (digulung) dengan baik seperti semula sehingga memudahkan operasi penangkapan berikutnya. Ikan hasil tangkapan dari *gillnet* ini adalah homogen baik jenis maupun besarnya. Besar ikan hasil tangkapan rata-rata sesuai dengan besarnya *mesh size gillnet*. Pembongkaran ikan dari jaring dilakukan dengan melepaskan benang (mata) jaring yang membelit ikan. Cara terbelitnya pada mata jaring *gillnet* sebagian besar secara *gilled* (terjerat pada tutup insang) dan *wedged* (terjerat pada bagian badan dekat sirip punggung). Setelah dibongkar ikan dijual pada tengkulak maupun pasar ikan dalam satuan bak (1 bak = 20 kg), dimana satu bak harganya Rp 10.000. Bahan bakar yang digunakan dalam satu kali operasi penangkapan adalah 2-3 liter tergantung pada *fishing ground* yang akan dituju. Operasi penangkapan biasanya dilakukan pada pagi hari sebelum matahari terbit dan sore hari sebelum matahari terbenam.

Menurut Sudirman dan Mallawa (2004), pada pengoperasian *gillnet* yang pertama diturunkan adalah pelampung tanda dan jangkar, selanjutnya dilakukan penurunan jaring (*setting*). Setelah semua jaring sudah diturunkan dan telah terentang dengan sempurna, maka dalam jangka waktu tertentu, biasanya 2-5 jam dilakukan penarikan jaring (*hauling*). Pada saat melakukan *hauling*, jaring diatur dengan baik seperti semula sehingga memudahkan untuk operasi berikutnya. Operasi penangkapan banyak dilakukan pada malam hari, tetapi pada pagi hari penangkapan biasa pula dilakukan.

*Gillnet* di tempat penelitian ini jika dilihat dari konstruksinya termasuk jaring insang satu lembar yang pemasangan tali ris bawah dan tali ris atas disambungkan langsung tidak melalui tali penggantung, sedangkan dari cara pengoperasiannya termasuk jaring insang hanyut (*drift gillnet*). Namun lamanya jaring terendam dalam air

(*setting*) adalah berbeda, di tempat penelitian *setting* hanya dilakukan selama 1-2 jam. Pengaturan jaring setelah *hauling* juga dilakukan setelah pembongkaran hasil tangkapan, atau dilakukan setelah kapal sampai pada *fishing base*. Hal ini dikarenakan nelayan Indramayu membawa dua unit jaring setiap operasi penangkapan, sehingga jaring digunakan secara bergantian. Hal ini dimaksudkan untuk efisiensi waktu, mengingat ikan tongkol hanya muncul dipermukaan perairan ketika pagi sebelum matahari terbit, dan sore hari ketika matahari akan terbenam.

### 4.3 Identifikasi Spesies

Untuk memastikan sampel yang diambil adalah ikan tongkol, maka dilakukan identifikasi mengenai sifat morfologi (bentuk dan warna), dan morfometri (perbandingan ukuran dan bagian tubuh).

### 4.4 Parameter Biologi

#### 4.4.1 Nisbah Kelamin

Penelitian yang dilakukan di Perairan Jawa Barat terhadap faktor biologi ikan tongkol menunjukkan bahwa nisbah kelamin jantan dan betina tidak berbeda nyata. Hal ini dapat diketahui dari nilai  $X$  hitung yang lebih kecil dari  $X$  tabel 95 %, artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara ikan tongkol jantan dan ikan tongkol betina, Ikan tongkol betina selalu cenderung lebih banyak dari ikan tongkol jantan. Kategori perbandingan ikan tongkol jantan dan betina dalam suatu perairan adalah berdasarkan kelompok area, daerah penangkapan, alat tangkap, maupun secara total, artinya jumlah *stock* yang ada di perairan tersebut.

Dari hasil penelitian ikan tongkol selama bulan Maret sampai April 2007 di perairan Indramayu diambil data biologi sebanyak 496 ekor terdiri dari 241 ekor jantan

dan 255 ekor betina. Perbandingan yang dilakukan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori perbandingan berdasarkan daerah penangkapan, hal ini dikarenakan perhitungan perbandingannya berdasarkan sampel yang diambil dari hasil tangkapan di suatu *fishing ground* tertentu. Hasil analisis dan nisbah kelamin ikan tongkol yang diteliti dapat dilihat pada lampiran 2.

Dari hasil tersebut didapat nilai  $X^2$  hitung sebesar 0,0796 sedangkan  $X^2$  tabel 95% sebesar 3,48 ( $X^2$  hit <  $X^2$  tab). Hal ini berarti nisbah kelamin jantan dan betina di perairan Indramayu tidak berbeda nyata, yaitu perbandingan kelamin tidak berbeda terlalu jauh atau dapat dikatakan seimbang. Perbandingan antara ikan tongkol jantan dan betina adalah (1 : 1,03). Hal ini berarti pada perairan tersebut kesempatan terbuahnya sel telur oleh sel sperma besar (100%) begitu juga berkembangnya ikan tongkol dalam satu populasi, sehingga masih dapat mempertahankan populasinya atau kelestariannya. Agar pengelolaan sumberdaya ikan tongkol berkelanjutan, perlu diatur aktifitas penangkapan di suatu daerah penangkapan dengan perkiraan jumlah betinanya lebih banyak daripada jumlah jantan. Karena dengan sedikitnya jumlah betina berarti kemampuan untuk menghadirkan individu baru ke dalam daerah penangkapan tersebut tidak sebaik dan seoptimal di daerah penangkapan yang jumlah betinanya lebih banyak.

#### 4.4.2 Tingkat Kematangan Gonad

Penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ini menggunakan klasifikasi TKG menurut Raja (1966) dalam Anonymous (2004), dimana TKG I dan TKG II termasuk belum matang gonad (*Immature*), sedangkan TKG III dan TKG IV termasuk matang gonad (*Mature*).

Berdasarkan data yang dihasilkan dari penelitian selama bulan Maret 2007, berdasarkan jenis kelamin, ikan tongkol jantan yang belum matang gonad diketahui

sejumlah 146 ekor dan yang telah matang gonad sejumlah 102 ekor. Ikan tongkol betina yang belum matang gonad sejumlah 166 ekor dan yang telah matang gonad sejumlah 82 ekor. Sedangkan dari ikan tongkol keseluruhan yang belum matang gonad sejumlah 312 ekor dan yang telah matang gonad sejumlah 184 ekor. Dari hasil pengamatan tersebut dapat disimpulkan bahwa ikan tongkol yang belum matang gonad lebih banyak. Berikut dalam tabel 6 adalah prosentase jumlah ikan tongkol selama penelitian dilakukan.

**Tabel 6. Prosentase Jumlah Ikan Tongkol Sampling Dilihat dari TKG.**

No	Jenis Kelamin	TKG I (%)	TKG II (%)	TKG III (%)	TKG IV (%)
1.	Jantan	13,2	50,2	31,5	5,1
2.	Betina	56,5	16,5	19,2	7,8
3.	Ikan Tongkol	35,5	32,8	25,2	6,5

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa puncak matang gonad ikan tongkol di perairan Indramayu terjadi pada bulan Agustus. Sedangkan penelitian mengenai selektifitas alat tangkap *gillnet* terhadap ikan tongkol ini adalah bulan februari yang berarti ikan tongkol diduga akan segera memijah atau sudah pernah memijah. Hal ini juga terbukti dari banyaknya prosentase ikan yang belum matang gonad 63,4 % lebih banyak daripada yang telah matang gonad sebesar 36,6 %.

Dalam penelitian ini analisa terhadap faktor biologi ikan tongkol dilakukan hanya berdasarkan hasil tangkapan selama tiga hari, sehingga waktu ikan tongkol matang gonad dengan prosentase tertinggi dalam satu tahun tidak dapat diketahui. Meskipun demikian berdasarkan data prosentase ikan tongkol yang matang gonad diatas dapat disimpulkan bahwa pada bulan yang akan datang TKG I akan semakin berkurang karena semakin matang, dan TKG II semakin bertambah, begitu juga TKG III dan IV, sampai pada periode waktu tertentu jumlah ikan tongkol yang belum matang gonad

habis menjadi sudah matang gonad, artinya bahwa dalam satu populasi ikan tongkol di perairan Indramayu sudah pernah memijah. Secara umum puncak kematangan gonad yaitu ketika prosentase matang gonad mencapai angka tertinggi. Untuk mengetahui hal itu perlu dilakukan penelitian selama periode waktu tertentu dalam setahun, sehingga dapat ditentukan pada bulan keberapa ikan tongkol mengalami puncak matang gonad tertinggi. Sehingga penangkapan ikan tongkol dapat dilakukan dengan mempertimbangkan besarnya prosentase ikan yang telah matang gonad, artinya adalah ikan sempat memijah sebelum dilakukan penangkapan dan dapat beregenerasi pada musim yang akan datang.

#### 4.4.3 Hubungan Panjang ( $L$ , *Length*) dan Lingkar Tubuh ( $G$ , *Girth*)

Hasil analisa hubungan panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol dapat dilihat pada lampiran 4. Dari data panjang dan lingkar tubuh yang dilinierkan didapatkan nilai koefisien regresi yang kemudian digunakan untuk menentukan rumus hubungan antara panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol.

Dari hasil perhitungan hubungan panjang dan lingkar tubuh dalam penelitian ini didapatkan indeks *slope* ( $b$ ) yang tidak sesuai dengan hubungan panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol pada umumnya, dimana nilai  $b$  berkisar antara 2-3. Hal ini dikarenakan pada saat penelitian peralatan yang digunakan untuk mengukur lingkar tubuh ikan kurang memenuhi syarat, sehingga lingkar tubuh ikan tidak dapat terlihat seiring dengan perubahan panjang sebesar 1 mm saja, atau dengan kata lain perubahan 1 mm panjang ikan tongkol memiliki lingkar tubuh ikan yang tidak berubah. Penggunaan peralatan yang kurang memenuhi syarat ini dikarenakan terbatasnya waktu dan biaya dan merupakan faktor kesalahan yang seharusnya dihindari dalam suatu penelitian.

Berdasarkan penelitian, antara panjang ikan tongkol dan lingkaran tubuhnya menunjukkan hubungan yang sangat erat dan hal ini akan mempengaruhi ukuran *mesh size* jaring alat tangkap. Dan hubungan antara panjang dan lingkaran tubuh ini membentuk persamaan linier, artinya bahwa penambahan panjang tubuh ikan berbanding lurus dengan penambahan panjang lingkaran tubuh. Ikan tongkol yang tertangkap dengan jaring insang memiliki panjang dan lingkaran tubuh yang sangat dipengaruhi oleh selektivitas alat tersebut. Ikan yang tertangkap dengan *mesh size* tertentu harus sesuai dengan lingkaran tubuhnya yang merupakan parameter besarnya *mesh size*. Hal inilah yang mempengaruhi proses tertangkapnya ikan dengan jaring insang. Menurut Sparre and Siebren (1999), bahwa selektivitas alat tangkap *gillnet* merupakan suatu fungsi dari ukuran tubuh ikan (panjang dan lingkaran tubuh) dan besarnya *mesh size* alat tangkap.

Hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan dirumuskan dalam bentuk regresi linier :  $Girth = a + b \cdot length$ . Dari persamaan tersebut dapat dilihat bahwa lingkaran tubuh merupakan *dependent factor* atau fungsi dari panjang ikan yang berkedudukan sebagai *independent factor*.

Dari hasil analisa hubungan panjang dengan lingkaran tubuh *Euthynus affinis* (lampiran 9) didapatkan persamaan sebagai berikut:

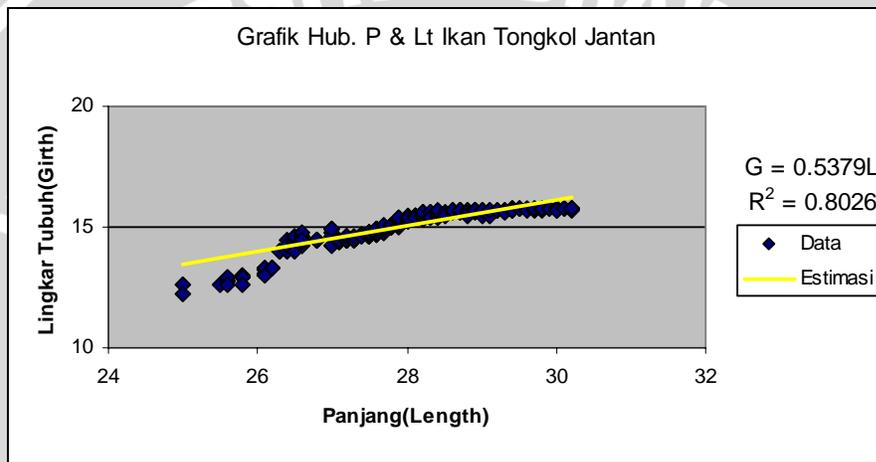
- *Euthynus affinis* jantan :  $G = 0 + 0,5379L$
- *Euthynus affinis* betina :  $G = 0 + 0,5371L$
- *Euthynus affinis* :  $G = 0 + 0,5375L$

Implikasi dari persamaan diatas menunjukkan bahwa ikan dengan panjang 0 (nol) memiliki lingkaran tubuh dengan nilai tertentu. Hal ini tidaklah masuk akal, kecuali bila nilai  $a = 0$  (nol) (Sparre and Siebren, 1999). Sehingga dengan merubah nilai  $a$

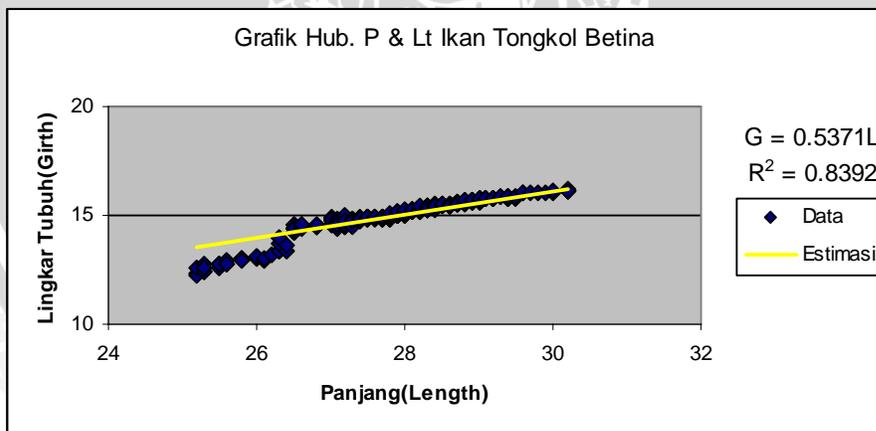
menjadi 0 (nol) maka persamaan hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol (*Euthynus affinis*) menjadi sebagai berikut :

- *Euthynus affinis* jantan :  $G = 0,5379L$
- *Euthynus affinis* betina :  $G = 0,5371L$
- *Euthynus affinis* :  $G = 0,5375L$

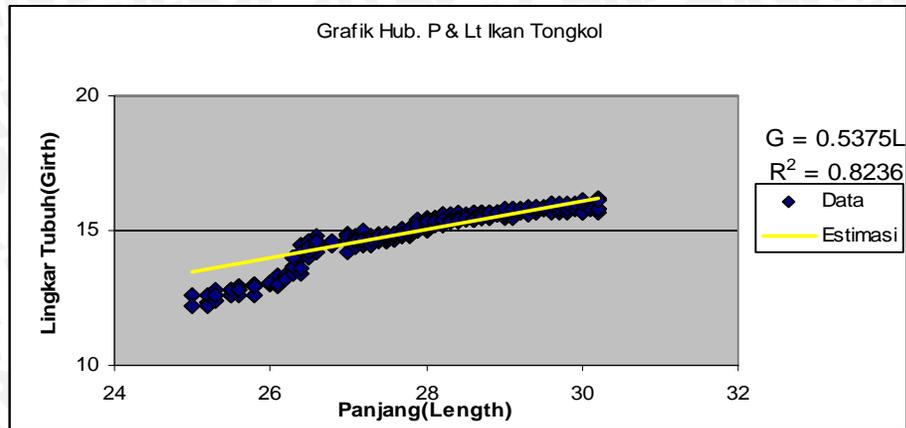
Untuk lebih jelasnya dapat dilihat grafik hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol (*Euthynus affinis*) pada gambar 2, 3, dan 4.



Gambar 2. Grafik hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol jantan



Gambar 3. Grafik hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol betina



Gambar 4. Grafik hubungan panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol

Hubungan antara panjang dengan lingkar tubuh ikan dari hasil perhitungan dalam penelitian ini mempunyai nilai  $b = 0,14$  dan  $a = 5,9$ . Sedangkan lingkar tubuh ikan tongkol betina lebih besar daripada ukuran lingkar tubuh ikan tongkol jantan pada ukuran panjang yang sama, hal ini terlihat dari besarnya nilai  $a = 0,15$  (betina)  $> 0,13$  (jantan).

Rerata panjang lingkar tubuh ikan yang tertangkap dengan *gillnet mesh size* 4 cm adalah 14,0 cm dengan rerata panjang 27,1 cm dan ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet mesh size* 5 cm adalah 14,2 cm dengan rerata panjang 28,5 cm. Dari ukuran lingkar tubuh ikan tongkol tersebut dapat diartikan bahwa ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet mesh size* 5 cm mempunyai lingkar tubuh yang lebih panjang atau lebih besar dari ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet mesh size* 4 cm. Sehingga *gillnet* dengan ukuran *mesh size* yang lebih besar dapat dikatakan lebih selektif untuk menangkap ikan dengan ukuran panjang dan lingkar tubuh lebih besar dalam satu populasi ikan tongkol.

#### 4.4.4 Pendugaan Ukuran Pertama Kali Ikan Tongkol Matang Gonad (Lm)

Panjang pertama kali matang gonad yang dimaksud adalah suatu panjang dimana 50% dari sampel ikan yang tertangkap dengan alat tangkap *gillnet* pada saat penelitian

sudah matang gonad (TKG III dan IV). Ukuran panjang demikian disebut dengan  $L_{50}$  atau  $L_m$ .

Penelitian mengenai faktor biologi ikan tongkol yang didaratkan di *fishing base* Indramayu dengan alat tangkap *gillnet* mencatat bahwa ikan tongkol pertama kali matang gonad pada panjang tubuh berkisar 25,0 cm sampai 30,2 cm baik jantan maupun betina.

Berdasarkan analisa pendugaan ukuran pertama kali matang gonad untuk ikan tongkol diuraikan pada lampiran 6. Hasil analisis ukuran panjang pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) untuk ikan tongkol berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 7 berikut :

**Tabel 7. Nilai  $L_m$  dan Koefisien Hasil Regresi Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*)**

Jenis Kelamin	Nilai a	Nilai b	Nilai $L_m$ (cm)
Jantan	14,0	-0,48	28,82
Betina	43,22	-1,49	28,84
Ikan Tongkol	23,33	-0,81	28,77

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai  $L_m$  (*Length matured*) ikan tongkol berkisar antara 25,0 cm sampai 30,2 cm, panjang matang gonad hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan literatur karena ikan tongkol yang menjadi sampel penelitian merupakan ikan tongkol dari populasi yang berbeda karena ditangkap pada *fishing ground* yang berbeda dan waktu yang berbeda. Namun ikan tongkol hasil tangkapan *gillnet* mencapai kondisi matang gonad pada panjang 28,0 cm.

Dan hasil penelitian mengenai selektivitas alat tangkap *gillnet* terhadap ikan tongkol menghasilkan data pertama kali ikan tongkol matang gonad pada panjang 28,77 cm. Dari tahun ke tahun panjang ikan tongkol pada saat matang gonad ini semakin

menurun, dapat dikatakan juga bahwa ukuran ikan tongkol yang matang gonad semakin kecil-kecil. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor makanan ikan tongkol yang tersedia di suatu perairan semakin menurun jumlahnya, hal ini berpengaruh pada pertumbuhan ikan tongkol yang dalam perkembangannya membutuhkan makanan yang cukup. Kondisi seperti ini dapat diasumsikan bahwa kualitas dan kuantitas hasil tangkapan ikan tongkol semakin menurun. Selain itu gejala *overfishing* yang pada umumnya ditandai dengan semakin kecil-kecilnya ukuran ikan di suatu perairan.

Sumberdaya perikanan yang secara umum merupakan komponen pendukung ekosistem perairan sangat tergantung pada habitat tempat hidupnya. Perairan yang baik adalah perairan dengan kondisi fisika maupun kimia yang secara langsung dapat mempengaruhi jumlah makanan yang tersedia di suatu perairan sebagai penunjang pertumbuhan ikan maupun organisme laut lainnya. Pengambilan secara besar-besaran terhadap salah satu komponen ekosistem laut akan menyebabkan tidak seimbang ekosistem laut tersebut baik komposisi maupun jumlahnya. Dewasa ini banyak ditemui berbagai penangkapan ikan maupun biota laut lainnya yang tidak memperhatikan kelestarian sumberdaya perikanan tersebut. Selain itu juga aktivitas manusia dan perindustrian yang tidak memperhatikan masalah lingkungan dan menimbulkan banyak pencemaran perairan. Hal ini menyebabkan sumberdaya perairan yang tidak lagi seimbang, menurunnya jumlah ketersediaan makanan di suatu perairan tertentu yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat pertumbuhan ikan dari waktu ke waktu. Gejala ini terlihat pada ukuran panjang ikan tongkol saat pertama kali matang gonad yang semakin menurun. Penelitian lebih lanjut mengenai perubahan panjang pertama kali matang gonad dalam beberapa periode ini sangat dibutuhkan untuk menunjang

penelitian mengenai sumberdaya perikanan tongkol dan pengambilan kebijakan dalam mempertahankan *stock* ikan tongkol di perairan Indramayu.

Ikan tongkol jantan dan betina mencapai kondisi pertama matang gonad pada panjang yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa ikan tongkol betina mengalami matang gonad terlebih dahulu dibanding ikan tongkol jantan. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, dan adanya persaingan dalam satu populasi ikan tongkol.

#### 4.4.5 Panjang Ikan Tongkol Pertama Kali Tertangkap (Lc)

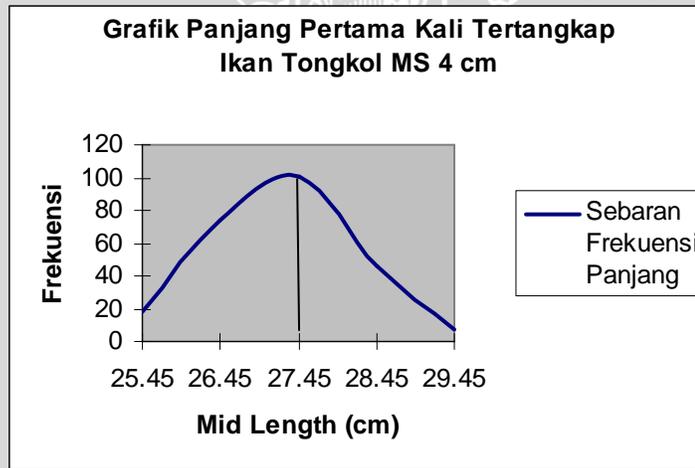
Dalam penelitian ini mencatat bahwa ikan tongkol yang pertama kali tertangkap dengan alat tangkap *gillnet* di perairan Indramayu mempunyai kisaran panjang tubuh sebesar 27,2-28,6 cm. Kesimpulannya bahwa dalam tahun ini kondisi perikanan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet* mengalami tangkap lebih (*overfishing*) karena nilai panjang pertama kali tertangkap (Lc) lebih kecil dari ukuran ikan tongkol pada saat pertama kali matang gonad (Lm), dengan kata lain bahwa ikan yang tertangkap dalam keadaan belum matang gonad.

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai tengah kelas modus tertinggi pada masing-masing alat tangkap *gillnet* yaitu ukuran *mesh size* 4 cm adalah 27,9 cm, sedangkan ukuran *mesh size* 5 cm adalah 28,9 cm. Perhitungan serta grafik sebaran frekuensi panjang ikan tongkol masing-masing ukuran *mesh size* alat tangkap *gillnet* dapat dilihat di lampiran 5 dan 6. Berikut tabel hasil perhitungan Lc ikan tongkol :

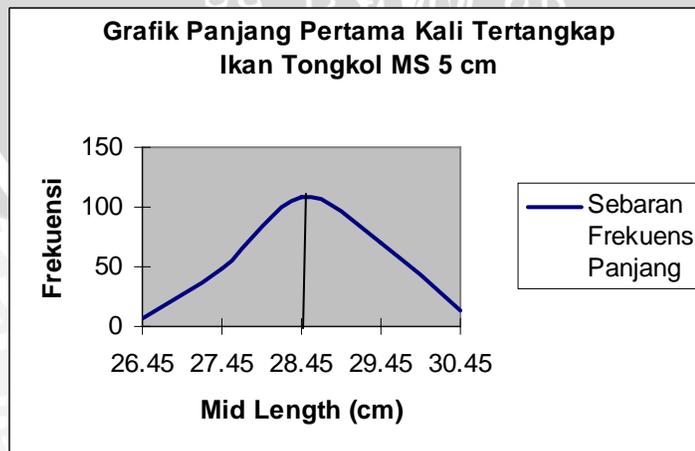
**Tabel 8. Nilai Lc dan koefisien hasil regrasi ikan tongkol (*Euthynus affinis*) berdasarkan ukuran *mesh size gillnet*.**

Mesh Size	Nilai a	Nilai b	Nilai Lc (cm)
4 cm	29,7	-1,09	27,24
5 cm	35,48	-1,24	28,61

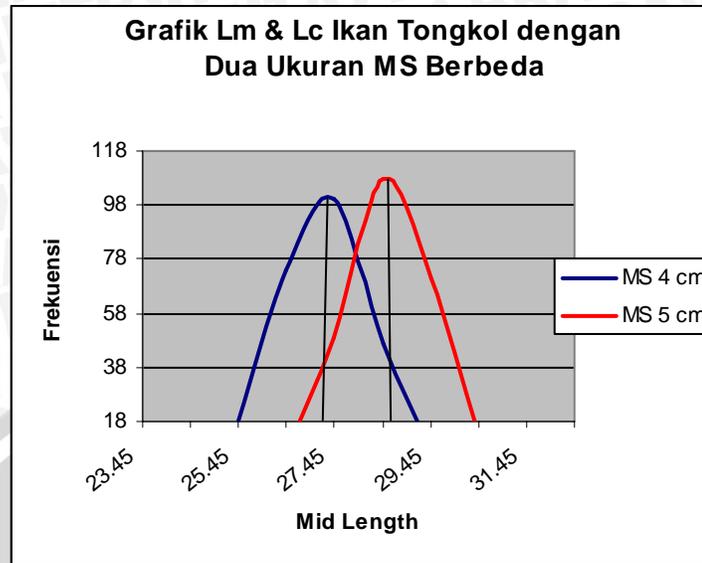
Berdasarkan data distribusi frekuensi panjang dari ikan tongkol yang tertangkap dapat menghasilkan grafik sebaran normal yang menunjukkan bahwa dengan *gillnet* ukuran *mesh size* 4 cm ikan tongkol yang tertangkap lebih kecil-kecil dan jika nilai  $L_c$  dibandingkan dengan nilai  $L_m$  maka dapat diketahui bahwa  $L_c < L_m$ , artinya 50% ikan yang tertangkap dalam keadaan belum matang gonad dan ikan belum sempat memijah. Demikian juga dengan ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet* ukuran *mesh size* 5 cm memiliki nilai  $L_c < L_m$ , artinya 50% ikan yang tertangkap dengan *gillnet* ukuran ini dalam keadaan belum matang gonad atau belum sempat memijah. Untuk mengetahui panjang pertama kali ikan tongkol tertangkap dengan masing-masing *gillnet* dapat dilihat pada grafik sebaran normal frekuensi panjang ikan tongkol pada gambar berikut.



Gambar 5. Grafik  $L_c$  Ikan Tongkol dengan *Gillnet Mesh Size* 4 cm



Gambar 6. Grafik  $L_c$  Ikan tongkol dengan *Gillnet Mesh Size* 5 cm



Gambar 7. Grafik Perbandingan Lm dan Lc *Gillnet Mesh Size* 4 dan 5 cm

Untuk pengaturan kebijakan hal ini dapat dijadikan sebagai acuan bahwa dalam penggunaan alat tangkap *gillnet* diupayakan hasil tangkapan ikan tongkol mempunyai nilai  $L_m < L_c$ , artinya ikan tongkol yang tertangkap dengan alat tangkap *gillnet* tersebut sudah dalam keadaan 50 % matang gonad. Untuk itu diperlukan adanya pengontrolan secara lebih ketat baik mengenai jumlah tangkapan, ukuran ikan dan ukuran *mesh size* alat tangkap yang digunakan untuk operasi penangkapan ikan.

#### 4.4.6 Penentuan *Girth Maturated* dan *Girth Captured*

*Girth Maturated* dan *Girth Captured* atau lingkar tubuh pada saat ikan tongkol matang gonad dan lingkar tubuh pada saat ikan tongkol tertangkap didapatkan dengan cara menghitung nilai koefisien dari hasil analisa regresi hubungan panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol masing-masing *mesh size* dan kemudian dikalikan dengan nilai  $L_c$  dari dua *mesh size* yang berbeda. Begitu pula untuk menghitung nilai lingkar tubuh pada saat ikan tongkol matang gonad. Hasil analisis ukuran lingkar tubuh pada saat ikan tongkol tertangkap dan pada saat ikan tongkol matang gonad dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 9. Lingkar tubuh ikan tongkol pada saat matang gonad dan pertama kali tertangkap.**

Mesh Size 4 cm	<i>Girth Captured</i> = 0,5375 x (27,2)	14,6 cm
Mesh Size 5 cm	<i>Girth Captured</i> = 0,5375 x (28,6)	15,3 cm
Mesh Size 4 dan 5 cm	<i>Girth Maturated</i> = 0,5375 x (28,77)	15,4 cm

#### 4.4.7 Selektifitas *Gillnet*

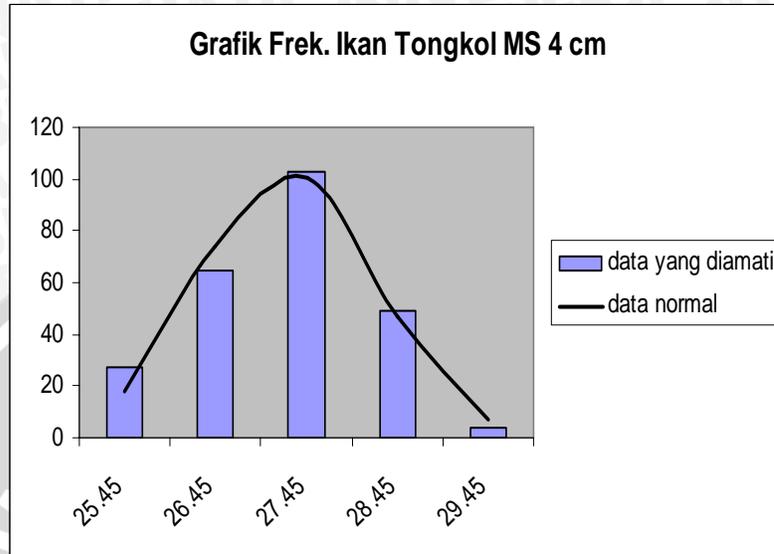
Penelitian tentang *gillnet* dilakukan oleh Chindah A.C (2001) di perairan Nigeria. Mereka membandingkan kisaran panjang ikan dan jumlah hasil tangkapan *gillnet* terhadap ikan *Ethmalosa fimbriata* dan *Sardinella Ebba* dengan menggunakan tiga ukuran *mesh size* yang berbeda, yaitu 35 mm, 60 mm, dan 70 mm. *Gillnet* dengan hasil tangkapan paling banyak adalah *gillnet mesh size* 60 mm, dengan kisaran panjang (*total length*) lebih banyak antara dua *mesh size* lainnya, yaitu 12 cm sampai 30 cm. Sehingga untuk menangkap ikan sardine dengan *gillnet* efektifnya digunakan *mesh size* lebih besar dari 35 mm dan kurang dari 70 mm, yaitu kisaran *mesh size* 60 mm (2,3 Inchi) untuk jenis ikan *sardine*.

Pengukuran selektifitas alat tangkap *gillnet* dalam penelitian dilakukan terhadap dua unit alat tangkap yang berbeda ukuran *mesh size*, yaitu unit A (*mesh size* 4 cm) dan unit B (*mesh size* 5 cm).

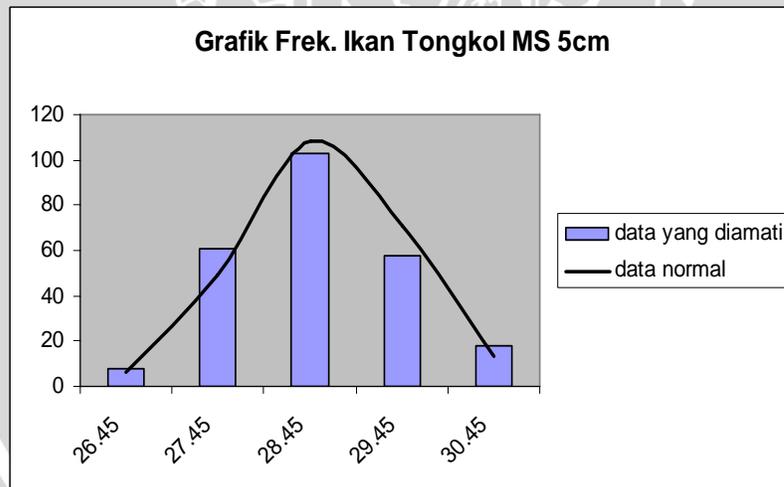
Data distribusi frekuensi panjang ikan tongkol yang tertangkap oleh kedua unit alat tangkap dan analisa selektifitasnya dapat dilihat pada lampiran 12. Kenormalan sebaran frekuensi hasil tangkap dianalisa dengan *Theorytical frequency* dan uji kenormalan. Berikut adalah gambar grafik sebaran normal frekuensi panjang ikan tongkol dari kedua unit alat tangkap *gillnet*.

Gambar 8 dan 9 menunjukkan bahwa penangkapan dengan menggunakan *gillnet mesh size* 4 cm menyebabkan tertangkapnya ikan-ikan muda secara berlebihan dan

menyebabkan kelebihan pungut pertumbuhan (*growth overfishing*). Sedangkan penangkapan ikan dengan *gillnet mesh size* 5 cm menyebabkan *growth underfishing*.



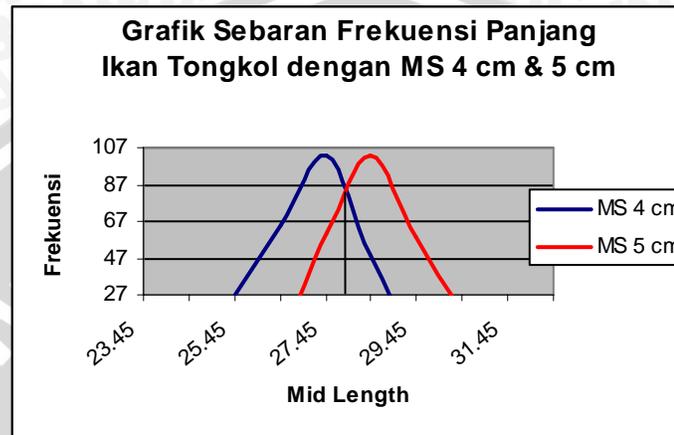
Gambar 8. Grafik sebaran frekuensi panjang ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet mesh size* 4 cm



Gambar 9. Grafik sebaran frekuensi panjang ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet mesh size* 5 cm

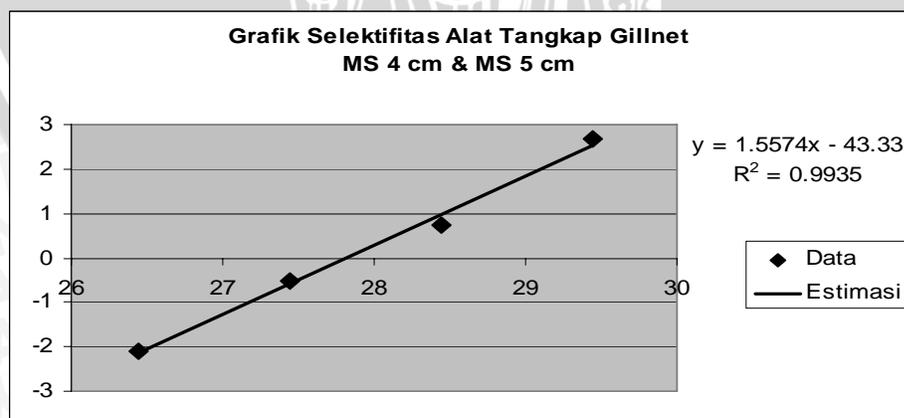
Dari kedua grafik sebaran normal frekuensi panjang ikan tongkol pada masing-masing alat tangkap tersebut terlihat bahwa dengan *gillnet* ukuran *mesh size* 4 cm ikan tongkol yang tertangkap ukurannya lebih kecil (25-29 cm) dari ikan tongkol yang tertangkap dengan *gillnet* ukuran *mesh size* 5 cm (26,5-30,2 cm). Dari perhitungan

berdasarkan sebaran frekuensi panjang ikan tongkol yang tertangkap dari kedua alat tangkap yang *mesh size* nya berbeda, dapat dihasilkan suatu kurva logistik dengan nilai kelas panjang sebagai absis dan prosentase akumulatif ikan yang tertangkap sebagai ordinatnya seperti tersaji pada gambar 10.



Gambar 10. Kurva selektifitas *gillnet mesh size* 4 cm dan 5 cm

Dari perpotongan dua kurva masing-masing *gillnet* 4 cm dan *gillnet* 5 cm kemudian dihitung secara regresi didapatkan nilai *a* (*intercept*) = -43,3298, sedangkan nilai *b* (*slope*) = 1,5574. Nilai *a* dan *b* tersebut kemudian digunakan untuk menghitung faktor seleksi dari *gillnet* yang perhitungannya dapat dilihat pada lampiran X dan gambar grafik selektifitas *gillnet* adalah sebagai berikut (Gambar 11).



Gambar 11. Grafik selektifitas *gillnet* 4 cm dan 5 cm

Penentuan selektifitas dari kedua unit alat tangkap terhadap kelestarian sumberdaya dengan kajian-kajian biologis adalah berdasarkan nilai panjang ikan pada saat pertama kali matang gonad. Suatu usaha penangkapan diharapkan membiarkan sejumlah 50% ikan dengan ukuran panjang yang sama atau lebih besar dari  $L_m$  agar tidak mengganggu proses reproduksi yang dapat membahayakan kelestarian sumberdaya.

Dari nilai faktor seleksi *gillnet* dan dugaan nilai  $L_m$  dari ikan tongkol jantan dan betina, maka ukuran mata jaring (*mesh size*) yang diharapkan mampu mempertahankan kelestarian sumberdaya ikan tongkol adalah sebagai berikut.

1. Ukuran mata jaring yang sesuai dengan nilai panjang optimum ( $L_o$ ) dari kisaran ukuran ikan tongkol yang tertangkap dengan kedua unit alat tangkap dan faktor seleksi (SF), diestimasikan sebesar :

$$\text{Nilai } L_o = 28,77 \text{ cm}$$

$$\text{Nilai SF} = 6,18$$

$$\text{Mesh size} = SF * L_o = 4,65 \text{ cm}$$

2. Untuk ukuran mata jaring yang sesuai dengan nilai  $L_m$  dari ikan tongkol dan faktor seleksi (SF) diestimasikan sebesar :

$$\text{Untuk ikan tongkol jantan} : L_m/SF = 28,87 / 6,18 = 4,67 \text{ cm}$$

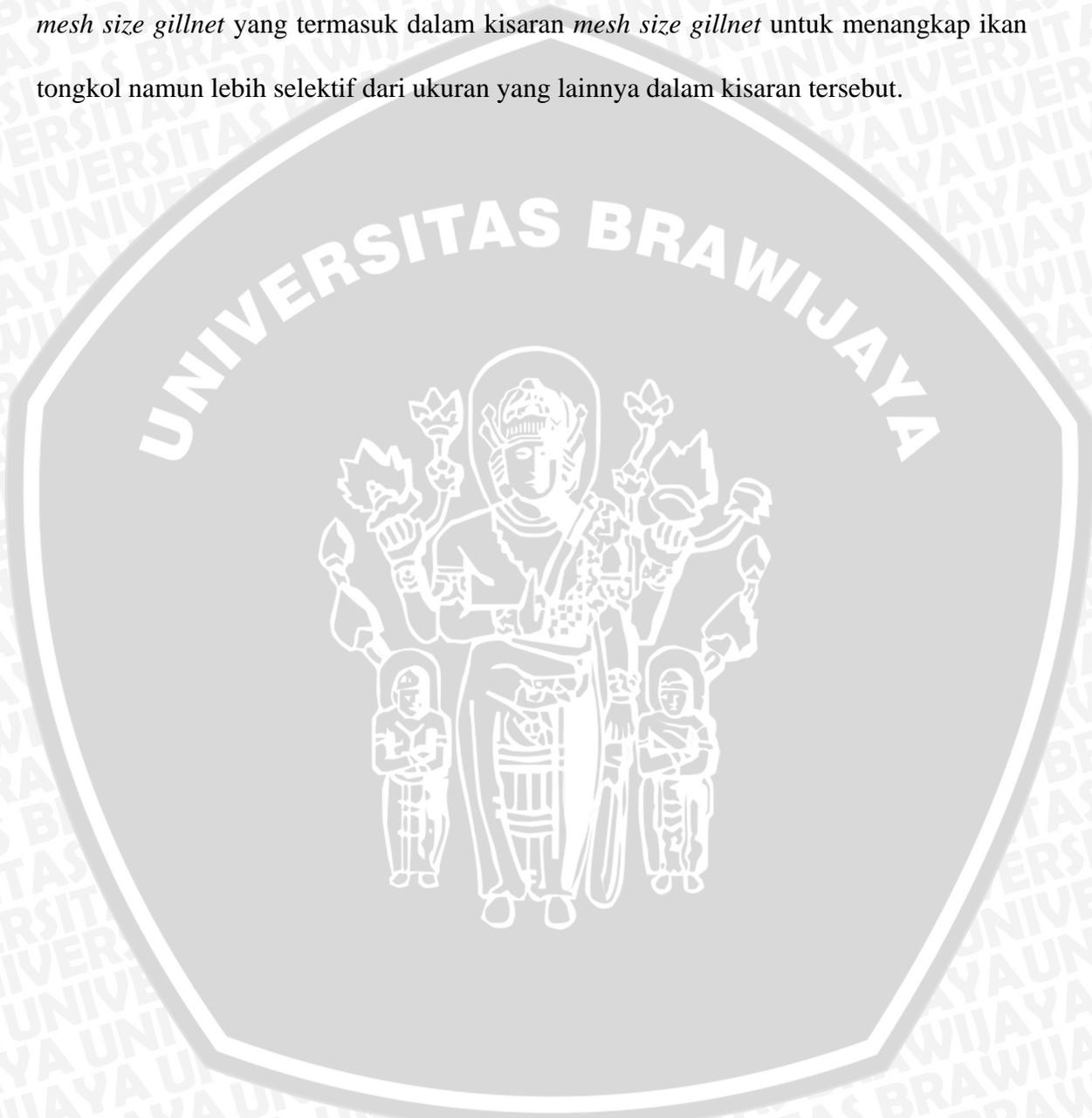
$$\text{Untuk ikan tongkol betina} : L_m/SF = 28,83 / 6,18 = 4,66 \text{ cm}$$

$$\text{Untuk ikan tongkol secara umum: } L_m/SF = 28,77 / 6,18 = 4,65 \text{ cm}$$

Berdasarkan perhitungan-perhitungan diatas, untuk mengelola sumberdaya ikan tongkol dengan tetap memperhatikan aspek biologis dan hasil tangkap yang optimal *mesh size* yang diestimasikan adalah sebesar 4,6 cm sampai 5 cm ( 1,75-2,00 Inchi).

Sedangkan menurut literatur ukuran *mesh size gillnet* yang dapat digunakan untuk

menangkap ikan tongkol berkisar 4,5 cm namun hasil ini disimpulkan hanya berdasar kisaran ukuran ikan tongkol dan kuantitas ikan hasil tangkapan, tanpa diketahui tingkat selektifitas dari *gillnet* yang berbeda ukuran ini. Sehingga *mesh size* 5,5 cm merupakan *mesh size gillnet* yang termasuk dalam kisaran *mesh size gillnet* untuk menangkap ikan tongkol namun lebih selektif dari ukuran yang lainnya dalam kisaran tersebut.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Panjang total ikan tongkol yang pertama kali matang gonad (Lm) adalah 28,87 cm untuk jantan dan 28,83 cm untuk betina, sedangkan keseluruhan ikan tongkol memiliki nilai Lm sebesar 28,77 cm. Panjang saat 50% ikan tertangkap *gillnet mesh size* 4 cm adalah 28,80 cm sedangkan untuk *mesh size* 5 cm adalah 28,59 cm.
2. Alat tangkap *gillnet mesh size* 4 cm selektif baik untuk jantan maupun betina karena nilai  $Lm > Lc$ , demikian *gillnet mesh size* 5 cm dengan nilai  $Lm > Lc$  dapat dinyatakan selektif untuk pengelolaan sumberdaya ikan tongkol dengan tetap memperhatikan aspek kelestariannya.
3. Untuk mengelola sumberdaya ikan tongkol secara lestari, maka estimasi *mesh size* berdasarkan nilai panjang optimum dan Faktor Seleksi (SF) ikan tongkol dari kedua *gillnet* yang dioperasikan adalah 5 cm.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat kami berikan dari hasil penelitian mengenai selektifitas *gillnet* ini adalah :

1. Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang produktifitas dan efektifitas *gillnet* yang menggunakan *mesh size* yang lebih besar atau sama dengan 5 cm terhadap ikan tongkol.

2. Untuk pengelolaan dan mempertahankan tingkat kelestarian sumberdaya ikan tongkol sebaiknya para nelayan menggunakan alat tangkap *gillnet* dengan ukuran *mesh size* lebih dari 5 cm.
3. Diperlukan adanya pembatasan jumlah ikan hasil tangkapan *gillnet* dan penetapan standar harga berdasarkan tingkat kualitas (ukuran, berat) ikan tongkol (*Euthynus affinis*) yang didaratkan di *fishing base* Indramayu.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1979. **Ketentuan Kerja, Pengumpulan dan Penyajian Data Statistik Perikanan. BUKU I.** Standarisasi Statistik Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonymous. 2004. **Laporan Statistik Perikanan Jawa Timur.** Dinas Perikanan Daerah Tingkat I Jawa Timur. Surabaya.
- Anonymous. 2004. **Laporan Statistik Perikanan Jawa Barat.** Dinas Perikanan Daerah Jawa Barat. Indramayu.
- Anonymous. 2005. **Pedoman Penulisan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang 2005/2006.** Malang.
- Anonymous. 2006. **Laporan Statistik Perikanan Jawa Barat.** Dinas Perikanan Daerah Jawa Barat. Indramayu.
- Ayodhya, 1981. **Teknik Penangkapan Ikan.** Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Burhanuddin, A., S. Djamali., Martesewojo, dan R. Moeljanto. 1983. **Evaluasi tentang Potensi dan Usaha Pengelolaan Ikan Layang.** Lembaga Oceanologi Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Chindah, A. C. 2001. **Comparative Study Different Gillnet Sizes in the Exploitation of Bonga fish (*Ethmalosa fimbriata*) and Sardine (*Sardinella eba*) in Brass Coastal Waters, Bayelsa State, Nigeria.** Institut of Pollution Studies, Fisheries Departement, and River State University of Science and Technology. Nigeria.
- Damanhuri. 1980. **Diktat Kuliah Fishing Ground.** Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Djuhanda, T. 1981. **Dunia Ikan.** Penerbit Armico. Bandung.
- Effendie, M. I. 1978. **Biologi Perikanan (Bagian I: Studi Natural History).** Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendie, M. I. 1997. **Biologi Perikanan.** Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ferno, A. and O.Steiner. 1994. **Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation.** London.
- Hamley and Regier, 1973. **Direct Estimates of Gillnet Selectivity to Walleye (*Stizostedion Vitreum*).** J. Fish. Res. Board. Canada.

- Hovgard and Lassen, 1995. **A Two-step Approach to Estimating Selectivity and Fishing Power of Research Gillnet in Greenland Water.** Can. J. Fish. Aquat. Sci.
- Putra, I. 2006. **Deskripsi Teknis dan Analisis Hasil Tangkapan Jaring Millenium (Gillnet) di Perairan Indramayu Jawa Barat.** Skripsi.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kriswantoro, M dan Y.A. Sunyoto. 1986. **Mengenal Ikan Laut.** Cetakan Pertama. BP. Karya Bani. Jakarta.
- Martasuganda, S. 2004. **Jaring Insang (Gill Net).** Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nazir, M. 1998. **Metode Penelitian.** PT Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Saanin, H. 1995. **Taksonomi dan Identifikasi Ikan I.** Penerbit Bina Cipta. Bogor.
- Sartimbul, A., D. Setyohadi dan D.G.R. Wiadnya. 1997. **Biologi, Dinamika Populasi dan Eksploitasi Ikan Tembang di Perairan Selat Madura Serta Alternatif Pengelolaannya.** Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sartimbul, A., D.O. Sucipto, dan Sukandar. 1998. **Studi Selektifitas Jaring Insang Dasar (Bottom Gillnet) terhadap Produksi Tangkapan dan Komposisi Biologi Ikan Bawal Putih di Sreseh, Selat Madura, Sampang.** Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sparre, P. and C.V. Siebren, 1999. **Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku 1 : Manual.** Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 p.
- Subani, W dan H. R. Barus, 1988. **Alat Penangkapan Ikan Dan Udang Laut Di Indonesia.** Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemem Pertanian. Jakarta.
- Sudirman dan A. Mallawa. 2004. **Teknik Penangkapan Ikan.** Cetakan Pertama. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Wiadnya, D.G.R., 1992. **Fish Population Dynamics and Fisheries.** Verslag nummer 1380. Vakgroep Vistelt en Visserij. Landbouw Universiteit. Wageningen. The Netherlands.

## Lampiran 6. Analisa hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol jantan

### SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.999744181
R Square	0.999488428
Adjusted R Square	0.995321761
Standard Error	0.3409255
Observations	241

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	54500.56475	54500.56475	468901.9404	0
Residual	240	27.8952472	0.116230197		
Total	241	54528.46			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	0	0	0	0	0	0	0	0
X Variable 1	0.537853965	0.000785459	684.7641494	0	0.536306692	0.539401238	0.536306692	0.539401238

Dari analisa data dapat disimpulkan bahwa data memiliki hubungan yang erat antara panjang ikan dengan lingkar tubuhnya, hal ini ditunjukkan dengan besarnya nilai korelasi ( $R^2$ ) adalah 0,999 artinya bahwa setiap bertambahnya panjang maka akan diikuti oleh penambahan lingkar tubuh pula. Standar deviasi dari data adalah  $0,340 > 0$  (sangat kecil), artinya bahwa penyimpangan data dari rata-ratanya adalah kecil sekali atau dapat dikatakan bahwa data seragam. F tabel (F significance) < F hitung ( $0 < 468901,9$ ), artinya bahwa hubungan antara panjang dan lingkar tubuh ikan tongkol berbeda nyata, adanya perubahan (penambahan atau pengurangan) panjang sangat mempengaruhi lingkar tubuh ikan. Sedangkan intercept (a) adalah 0. Slope (kemiringan garis regresi) sebesar 0,537 (positif) sehingga garis pada posisi kiri bawah menuju kekanan atas.

## Lampiran 7. Analisa hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol betina

### SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.999746539
R Square	0.999493142
Adjusted R Square	0.995556134
Standard Error	0.3371027
Observations	255

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	56918.22589	56918.22589	500872.1605	0
Residual	254	28.86411048	0.11363823		
Total	255	56947.09			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	0	0	0	0	0	0	0	0
X Variable 1	0.537129081	0.000758954	707.7232231	0	0.535634438	0.538623724	0.535634438	0.538623724

Dari analisa data dapat disimpulkan bahwa data memiliki hubungan yang erat antara panjang ikan dengan lingkaran tubuhnya, hal ini ditunjukkan dengan besarnya nilai korelasi ( $R^2$ ) adalah 0,999 artinya bahwa setiap bertambahnya panjang maka akan diikuti oleh penambahan lingkaran tubuh pula. Standar deviasi dari data adalah  $0,337 > 0$  (sangat kecil), artinya bahwa penyimpangan data dari rata-ratanya adalah kecil sekali atau dapat dikatakan bahwa data seragam. F tabel (F significance)  $< F$  hitung ( $0 < 500872,1$ ), artinya bahwa hubungan antara panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol berbeda nyata, adanya perubahan (penambahan atau pengurangan) panjang sangat mempengaruhi lingkaran tubuh ikan. Sedangkan intercept (a) adalah 0. Slope (kemiringan garis regresi) sebesar 0,537 (positif) sehingga garis pada posisi kiri bawah menuju kekanan atas.

### Lampiran 8. Analisa hubungan panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol campuran

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.999745158
R Square	0.999490382
Adjusted R Square	0.99747018
Standard Error	0.33877377
Observations	496

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	111418.74	111418.74	970819.9389	0
Residual	495	56.80999544	0.114767668		
Total	496	111475.55			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	0	0	0	0	0	0	0	0
X Variable 1	0.53748317	0.000545501	985.3019532	0	0.536411387	0.538554953	0.536411387	0.538554953

Dari analisa data dapat disimpulkan bahwa data memiliki hubungan yang erat antara panjang ikan dengan lingkaran tubuhnya, hal ini ditunjukkan dengan besarnya nilai korelasi ( $R^2$ ) adalah 0,999 artinya bahwa setiap bertambahnya panjang maka akan diikuti oleh penambahan lingkaran tubuh pula. Standar deviasi dari data adalah  $0,338 > 0$  (sangat kecil), artinya bahwa penyimpangan data dari rata-ratanya adalah kecil sekali atau dapat dikatakan bahwa data seragam. F tabel (F significance)  $<$  F hitung ( $0 < 970819,9$ ), artinya bahwa hubungan antara panjang dan lingkaran tubuh ikan tongkol berbeda nyata, adanya perubahan (penambahan atau pengurangan) panjang sangat mempengaruhi lingkaran tubuh ikan . Sedangkan intercept (a) adalah 0. Slope (kemiringan garis regresi) sebesar 0,537 (positif) sehingga garis pada posisi kiri bawah menuju kekanan atas.

### Lampiran 9. Analisa panjang pertama kali matang gonad ikan tongkol

Interval kelas	Nilai Tengah	Total	Imature	Mature	Q	1-Q	(1-Q)/Q	Ln (1-Q)/Q
25 - 25.9	25.45	27	27	0	0	1	0	0
26 - 26.9	26.45	73	73	0	0	1	0	0
27 - 27.9	27.45	164	127	37	0.225609756	0.774390244	3.432432432	1.233269174
28 - 28.9	28.45	152	88	64	0.421052632	0.578947368	1.375	0.318453731
29 - 29.9	29.45	62	14	48	0.774193548	0.225806452	0.291666667	-1.232143681
30 - 30.9	30.45	18	5	13	0.722222222	0.277777778	0.384615385	-0.955511445
		496	334	162				

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.912944699
R Square	0.833468024
Adjusted R Square	0.750202035
Standard Error	0.573675956
Observations	4

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	3.294235155	3.294235155	10.00970554	0.087055301
Residual	2	0.658208205	0.329104102		
Total	3	3.952443359			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	23.33955613	7.432823838	3.140065827	0.088207191	-8.641303645	55.3204159	-8.641303645	55.3204159
X Variable 1	-0.811693927	0.256555687	-3.163811868	0.087055301	-1.915563953	0.292176099	-1.915563953	0.292176099

$Lm = \text{Intersept} \setminus \text{Slope}$   
 $= 23,339 \setminus -0.811$   
 $= 28,77 \text{ cm}$

**Lampiran 10. Analisa panjang pertama kali ikan tongkol tertangkap dengan ukuran *mesh size* 4 cm**

Kelas	L(j)	Fc(x)	ln Fc(x)	$\Delta \ln Fc(z)$	$x+dl/2$
				(y')	(z)
25 - 25.9	25.45	17.8312	2.88095		
26 - 26.9	26.45	73.78	4.301088	1.42013796	26
27 - 27.9	27.45	100.192	4.607088	0.306000653	27
28 - 28.9	28.45	46.376	3.836782	-0.770306261	28
29 - 29.9	29.45	7.2168	1.976412	-1.860370443	29

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.999976683
R Square	0.999953367
Adjusted R Square	0.999930051
Standard Error	0.011788621
Observations	4

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	5.959952913	5.959953	42886.12418	2.33167E-05			
Residual	2	0.000277943	0.000139					
Total	3	5.960230856						

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	29.74331465	0.144837257	205.3568	2.37119E-05	29.12013023	30.36649908	29.12013023	30.36649908
X Variable 1	-1.091783212	0.005272032	-207.09	2.33167E-05	-1.114466934	-1.069099491	-1.114466934	-1.069099491

Lc = Intercept \ Slope  
 = 29,743 \ -1,091  
 = 27,2 cm

**Lampiran 11. Analisa panjang pertama kali ikan tongkol tertangkap dengan ukuran *mesh size* 5 cm**

Kelas	L(j)	Fc(x)	ln Fc(x)	$\Delta \ln Fc(z)$	$x+dl/2$
				(y')	(z)
26 - 26.9	26.45	6.2992	1.840422641		
27 - 27.9	27.45	48.8064	3.887861452	2.047438811	27
28 - 28.9	28.45	108.004	4.682168263	0.794306812	28
29 - 29.9	29.45	70.68	4.258162647	-0.424005616	29
30 - 30.9	30.45	13.144	2.575965381	-1.682197267	30

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.999981461
R Square	0.999962922
Adjusted R Square	0.999944384
Standard Error	0.011945617
Observations	4

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	7.696956225	7.696956225	53938.87363	1.8539E-05			
Residual	2	0.000285396	0.000142698					
Total	3	7.69724162						

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	35.48242846	0.152104104	233.2772587	1.83757E-05	34.82797732	36.1368796	34.82797732	36.1368796
X Variable 1	-1.240722066	0.005342242	-232.2474405	1.8539E-05	-1.263707879	-1.217736253	-1.263707879	-1.217736253

Lc = Intercept \ Slope  
 = 35,482 \ -1,240 = 28,6 cm

### Lampiran 12. Analisa Selektifitas Alat Tangkap Gillnet

Interval Kelas	Nilai Tengah (X)	Frekwensi	Catch		5 cm/4 cm	Ln 5 cm/4 cm
			5 cm	4 cm		
25 - 25.9	25.45	27	0	27	0	0
26 - 26.9	26.45	73	8	65	0.123076923	-2.094945728
27 - 27.9	27.45	164	61	103	0.59223301	-0.523855124
28 - 28.9	28.45	152	103	49	2.102040816	0.74290869
29 - 29.9	29.45	62	58	4	14.5	2.674148649
30 - 30.9	30.45	18	18	0	0	0
		496	248	248		

Diketahui : a = -43,329  
 b = 1,557

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.99674425
R Square	0.993499101
Adjusted R Square	0.990248651
Standard Error	0.19919318
Observations	4

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	12.12754692	12.12755	305.6497	0.00325575
Residual	2	0.079355846	0.039678		
Total	3	12.20690276			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-43.3298971	2.491830251	-17.3888	0.003291	-54.05137732	-32.60841687	-54.05137732	-32.60841687
X Variable 1	1.557404695	0.089081898	17.48284	0.003256	1.174116222	1.940693167	1.174116222	1.940693167

### Lampiran 13. Faktor Seleksi (SF)

#### Faktor Seleksi (SF)

$$SF = \frac{-2 * a}{b (m_1 + m_2)}$$

$$SF = \frac{-2 * -43,329}{1,557(4+5)}$$
$$= 6,18$$

$$Lm = SF * m$$

$$28,77 = 6,18 * m$$

$$m = \frac{28,77}{6,18}$$

$$= 4,65 \text{ cm}$$

Keterangan : Lc = Length capture berdasarkan distribusi normal

a = Intercept

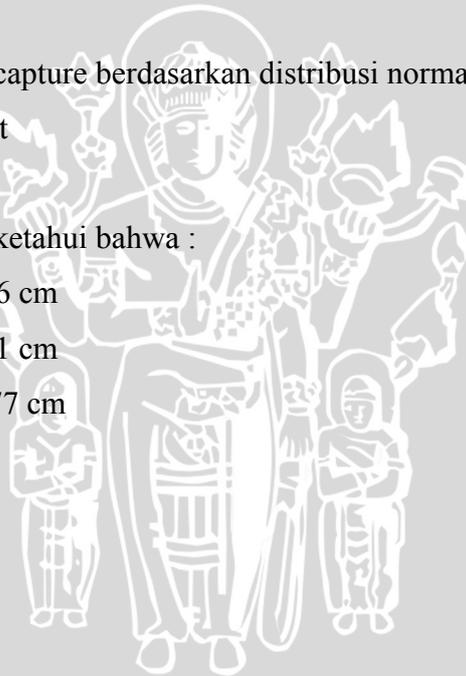
b = Slope

Dari kurva normal dapat diketahui bahwa :

Mesh Size 4 cm : Lc = 27,26 cm

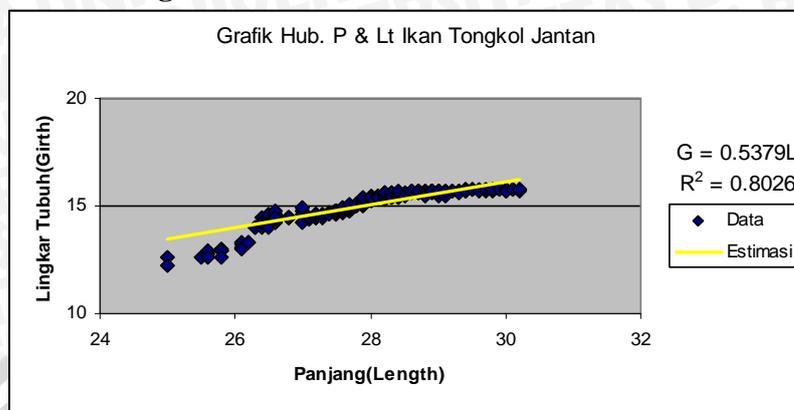
Mesh Size 5 cm : Lc = 28,61 cm

Lm Jantan & Betina = 28,77 cm

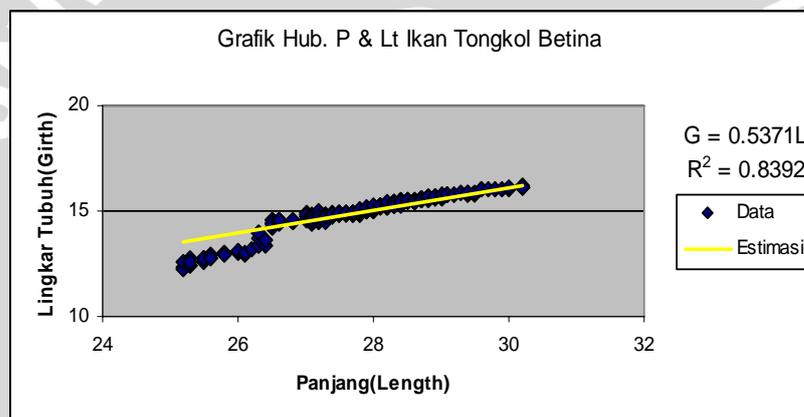


**Lampiran 14. Grafik Hubungan Panjang dan Lingkar Tubuh Ikan Tongkol Jantan, Betina dan Campuran.**

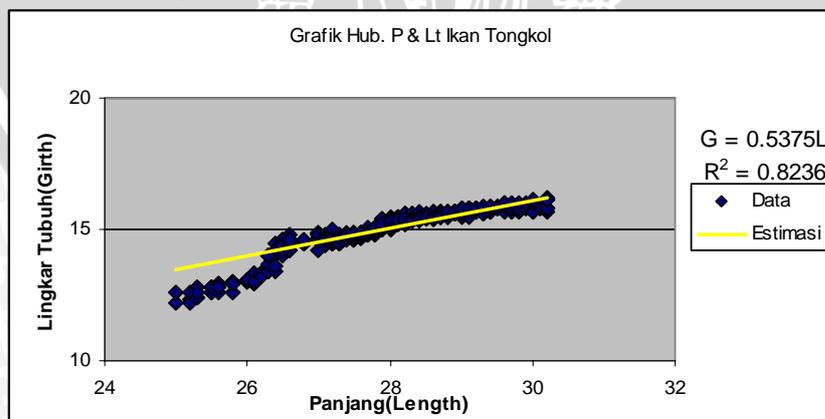
**Gambar 1. Grafik Hubungan Panjang (*Lenght*) dan Lingkar Tubuh (*Girth*) Ikan Tongkol Jantan**



**Gambar 2. Grafik Hubungan Panjang (*Lenght*) dan Lingkar Tubuh (*Girth*) Ikan Tongkol Betina**

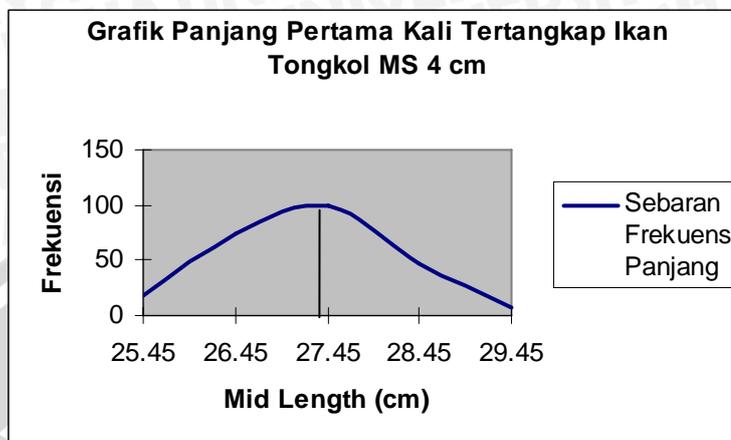


**Gambar 3. Grafik Hubungan Panjang (*Lenght*) dan Lingkar Tubuh (*Girth*) Ikan Tongkol**

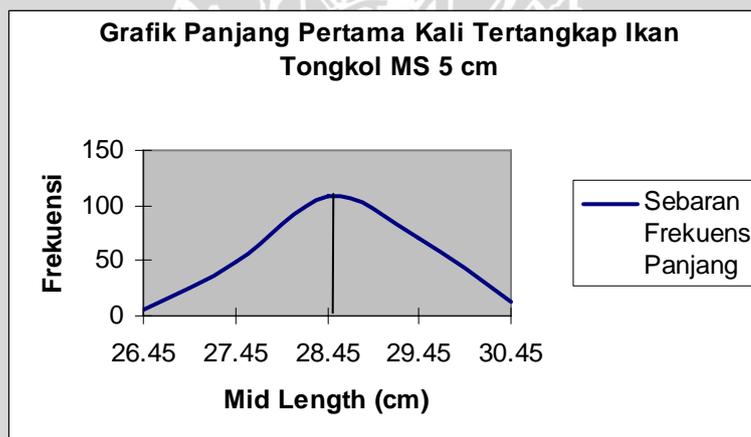


**Lampiran 15. Grafik Panjang Ikan Tongkol Pertama Kali Tertangkap dengan Mesh Size 4 cm dan 5 cm dan Grafik Perbandingan Lm dan Lc Mesh Size 4 cm dan 5 cm**

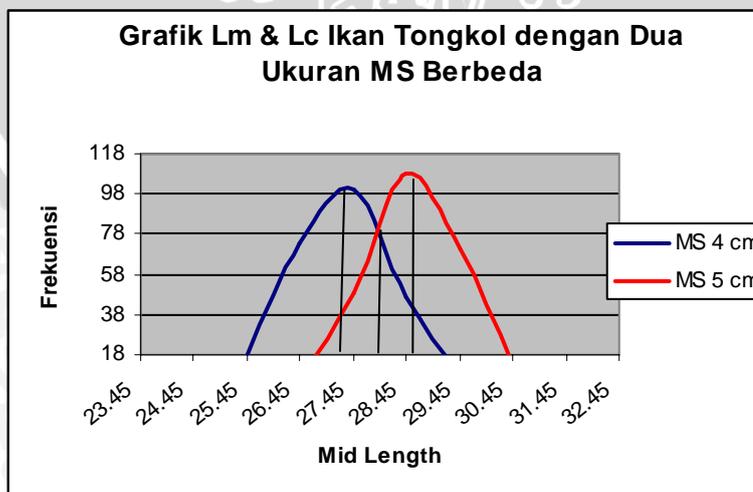
Gambar 1. Panjang Ikan Tongkol Pertama Kali Tertangkap dengan Mesh Size 4 cm



Gambar 2. Panjang Ikan Tongkol Pertama Kali Tertangkap dengan Mesh Size 5 cm

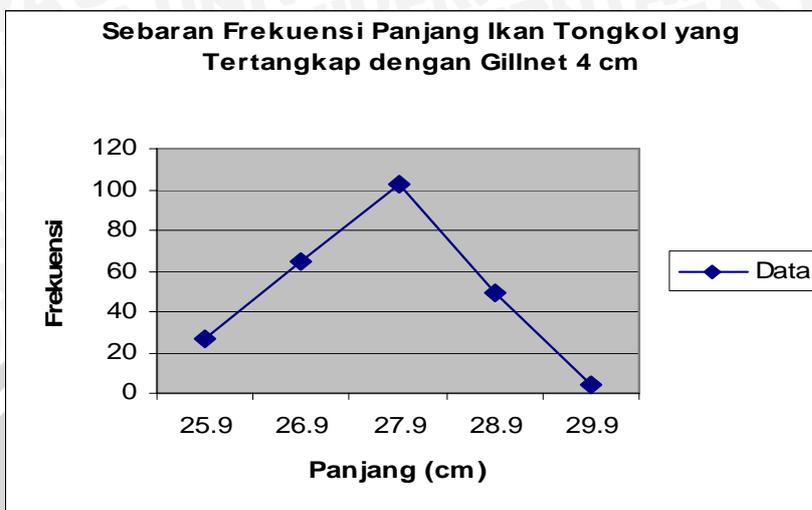


Grafik Perbandingan Lm dan Lc Mesh Size 4 cm dan 5 cm

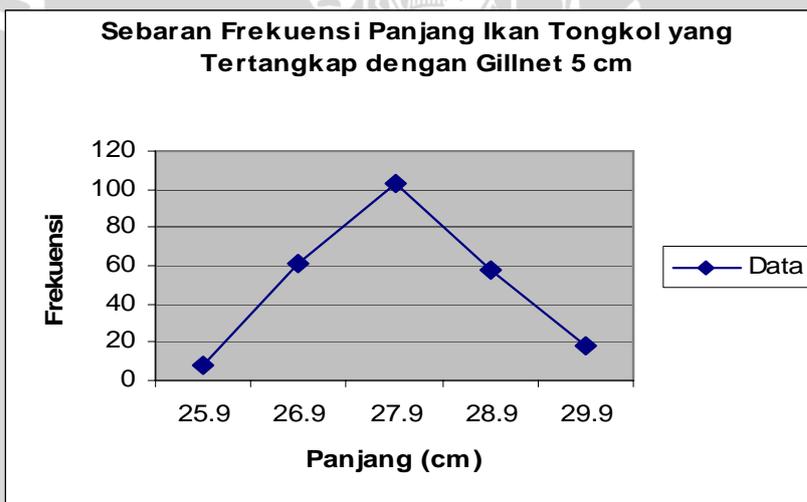


**Lampiran 16. Grafik Frekuensi Panjang Ikan Tongkol Dengan Mesh Size Yang Berbeda dan Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tongkol Gillnet Mesh Size 4 cm dan 5 cm**

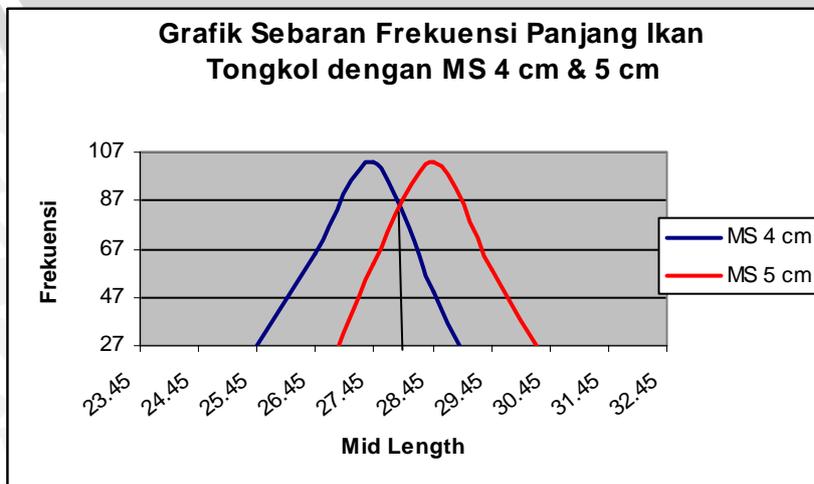
Gambar 1. Grafik Frekuensi Panjang Ikan Tongkol dengan Mesh Size 4 cm



Gambar 2. Grafik Frekuensi Panjang Ikan Tongkol dengan Mesh Size 5 cm



Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tongkol Gillnet Mesh Size 4 cm dan 5 cm



Lampiran 17. Grafik Selektifitas Alat Tangkap Gillnet Mesh Size 4 cm dan 5 cm

