

**ANALISIS TAMPILAN BIOLOGIS IKAN LAYANG
(*Decapterus spp*) HASIL TANGKAPAN PURSE SEINE YANG
DIDARATKAN DI PPN PEKALONGAN**

TESIS

Untuk memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Derajat Magister (S-2)

PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN SUMBERDAYA PANTAI



Oleh :

AMBAR PRIHARTINI

NIM. KA4002002

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2006

**ANALISIS TAMPILAN BIOLOGIS IKAN LAYANG (*Decapterus spp*)
HASIL TANGKAPAN PURSE SEINE YANG DIDARATKAN
DI PPN PEKALONGAN**

**Nama Penulis : AMBAR PRIHARTINI
NIM : KA4002002**

**Tesis telah disetujui
Tanggal : 18 Desember 2006**

Pembimbing I

(Prof.Dr.Ir. Sutrisno Anggoro, MS.)

Pembimbing II

(Ir. Asriyanto, DFG., MS.)

Ketua Program Studi

(Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS.)

**ANALISIS TAMPILAN BIOLOGIS IKAN LAYANG
(*Decapterus spp*) HASIL TANGKAPAN PURSE SEINE
YANG DIDARATKAN DI PPN PEKALONGAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

AMBAR PRIHARTINI

K4002002

Tesis telah dipertahankan di depan Tim Penguji :

Tanggal : 15 Desember 2006

Ketua Tim Penguji,

Anggota TimPenguji I,

(Prof.Dr.Ir. Sutrisno Anggoro, MS.)

(Prof.Dr.Ir.H. Supriharyono.,MS.)

Sekretaris Tim Penguji,

Anggota Tim Penguji II,

(Ir. Asriyanto, DFG. MS)

(Ir. Herry Boesono S, MPi.)

Ketua Program Studi

(Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penelitian dan penyusunan tesis yang berjudul “Analisis Tampilan Biologis Ikan Layang Hasil Tangkapan Purse Seine Yang Didaratkan di PPN Pekalongan”. Dalam penulisan tesis ini, kami banyak sekali mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga akhirnya tulisan ini dapat kami selesaikan. Pada kesempatan kami mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS, selaku Pembimbing I dan Ketua Program Studi
2. Ir. Asriyanto, DFG, MS, selaku Pembimbing II
3. Prof. Dr. Ir. H Supriharyono, MS, selaku Penguji I
4. Ir. Herry Boesono S, MPI., selaku Penguji II
5. Ir Suardoyo, MS selaku Kepala BBPPI Semarang yang telah memberikan ijin penulis untuk melanjutkan studi ke jenjang S-2
6. Suami tercinta Dr. Irawan Sanjoto Putro, SpOG dan anak-anakku Asa Agung Priwantoro serta Diasa Ayu Raharni yang senantiasa memberi semangat dan dukungan serta membantu dalam penyelesaian tesis ini.
7. Semua Pihak yang tidak dapat kami sebut satu persatu yang telah membantu terwujudnya tesis ini .

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih belum sempurna, maka dengan kerendahan hati penulis berharap adanya kritik dan saran masukan demi perbaikan tesis ini.

Semoga tulisan ini dapat memberikan sedikit sumbangan bagi siapa saja yang berminat melakukan kajian sumberdaya ikan layang .

Semarang, September 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pendekatan Masalah	7
1.4 Tujuan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Status Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil	9
2.2 Status Perikanan Ikan Layang	11
2.3 Biologi Ikan Layang.....	13
2.4 Tingkat Kematangan Gonade (TKG).....	22
2.5 Alat Tangkap Purse Seine	25
2.6 Pendugaan Parameter Pertumbuhan Ikan	27
2.7 Hubungan Panjang – Berat	29
2.8 Faktor Kondisi	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian	33
3.2 Ruang Lingkup Peneliti	33
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian	34

3.4 Jenis dan Sumber Data	34
3.5 Bahan dan Peralatan	35
3.6 Teknik Pengambilan Sampel dan Pengumpulan Data	36
3.7 Analisis Data	37
3.7.1 Analisis Regresi Linier dengan Metode SurplusProduksi	37
3.7.2 Analisis Analisis Nisbah Kelamin	39
3.7.3 Analisis Hubungan Panjang – Berat Ikan	40
3.7.4 Analisis Pendugaan Pertumbuhan Ikan	42
3.7.5 Analisis. Tingkat Kematangan Gonad	43
3.7.6 Analisis Faktor Kondisi (K)	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Aspek Produksi.....	44
4.2 Analisis Hasil Tangkapan per Upaya CPUE	47
4.3 Aspek Biologi	54
4.3.1 Nisbah Kelamin	54
4.3.2 Frekuensi Panjang	57
4.3.3 Pendugaan Parameter Pertumbuhan	63
4.3.4 Hubungan Panjang Berat	67
4.3.5 Faktor Kondisi	70
4.3.6 Tingkat kematangan Gonad	71
4.3. 7. Analissis Hubungan Panjang FL dan TKG	77
V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran-saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Alur Pikir Penelitian	6
Gambar 2 Ikan Layang Biasa(<i>Decapterus russelli</i>)	14
Gambar 3 Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	15
Gambar 4 Grafik Perkembangan Jumlah Kapal menurut Jenis Alat Tangkap di PPN Pekalongan tahun 1994 – 2003	46
Gambar 5 Grafik Perkembangan Produksi Ikan Layang (<i>Decapterus spp</i>) Hasil Tangkapan Purse seine di PPN Pekalongan,1994-2003	46
Gambar 6 Grafik Perkembangan CPUE Ikan Layang menurut Daerah Penangkapan Perairan Timur 1997 - 2004.....	49
Gambar 7 Grafik Regresi Linier Jumlah Upaya terhadap CPUE <i>Decapterus spp</i> di Perairan Barat Laut Jawa	50
Gambar 8 Grafik Regresi Linier Jumlah Upaya terhadap CPUE <i>Decapterus spp</i> di Perairan Timur Laut Jawa	51
Gambar 9 Grafik Komposisi Jenis Kelamin <i>D russelli</i> Hasil Sampling di PPN Pekalongan Oktober – Desember 2004	56
Gambar 10 Grafik Komposisi Jenis Kelamin <i>D macrosoma</i> Hasil Sampling di PPN Pekalongan Oktober – Desember 2004	56
Gambar11 Grafik Distribusi Frekuensi Panjang <i>D macrosoma</i> Hasil Sampling di Perairan Timur L Jawa	58
Gambar12 Grafik Distribusi Frekuensi Panjang <i>D macrosoma</i> Hasil Sampling di Perairan Barat L Jawa	59
Gambar13 Grafik Distribusi Frekuensi Panjang <i>D russelli</i> Hasil Sampling di Perairan Barat L Jawa September – Desember 2004.....	60
Gambar14 Grafik Distribusi Frekuensi Panjang <i>D russelli</i> Hasil Sampling di Perairan Timur L Jawa September – Desember 2004	61
Gambar15 Grafik Hubungan Panjang - Berat <i>D macrosoma</i> dari Perairan Timur Laut Jawa September-Desember 2004	67

Gambar16 Grafik Hubungan Panjang - Berat <i>D russelli</i> dari Perairan Timur Laut Jawa September-Desember 2004	68
Gambar17 Grafik Hubungan Panjang - Berat <i>D macrosoma</i> dari Perairan Barat Laut Jawa September-Desember 2004	69
Gambar18 Grafik Hubungan Panjang - Berat <i>D russelli</i> dari Perairan Barat Laut Jawa September-Desember 2004	69
Gambar19 Grafik Distribusi Jenis Kelamin menurut Mid Length <i>D russelli</i> Hasil Sampling di PPN Pekalongan , Oktober – Desember 2004.....	76
Gambar 20 Grafik Distribusi Jenis Kelamin menurut Mid Length <i>D macrosoma</i> Hasil Sampling di PPN Pekalongan Oktober - Desember2004	76
Gambar 21 Grafik Distribusi TKG menurut Panjang Cagak (FL) <i>D macrosoma</i> Oktober-Desember 2004.....	81
Gambar 22 Grafik Distribusi TKG menurut Panjang Cagak(FL) <i>D russelli</i> Oktober-Desember 2004.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Skala Tingkat Kematangan Gonad Ikan	23
Tabel 2 : Produksi Ikan yang Didaratkan di PPN Pekalongan Menurut Jenis Alat Tangkap Tahun 2003	44
Tabel 3 : Komposisi Hasil Tangkapan Purse seine Di PPN Pekalongan Tahun 2003....	45
Tabel 4 : Perkembangan CPUE Ikan Layang (<i>Decapterus spp.</i>) di PPN Pekalongan menurut Daerah Penangkapan, 1997-2004	48
Tabel 5 : Nilai Parameter dan Perhitungan Produksi Surplus Model Schaefer	52
Tabel 6 : Perbandingan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layang (<i>Decapterus spp</i>) per Tahun Terhadap MSY	52
Tabel 7 : Komposisi Ikan layang (<i>Decapterus spp.</i>) Hasil Sampling di PPN Pekalongan Oktober – Desember 2004	55
Tabel 8 : Komposisi jenis kelamin ikan layang (<i>Decapterus spp</i>) Hasil Sampling di PPN Pekalongan , Oktober – Desember 2004	55
Tabel 9 : Distribusi Frekuensi Panjang <i>D. macrosoma</i> Hasil Sampling dari Perairan Timur L. Jawa September-Desember 2004	57
Tabel 10 : Distribusi Frekuensi Panjang <i>D. macrosoma</i> Hasil Sampling dari Perairan Barat L. Jawa September-Desember 2004.....	58
Tabel 11 : Distribusi Frekuensi Panjang <i>D. russelli</i> Hasil Sampling dari Perairan Barat L. Jawa September-Desember 2004.....	59
Tabel 12 : Distribusi Frekuensi Panjang <i>D. russelli</i> Hasil Sampling dari Perairan Timur L. Jawa September-Desember 2004.....	60
Tabel 13 : Ukuran Panjang dan Berat rata-rata <i>Decapterus spp</i> Hasil sampling di PPN Pekalongan menurut Daerah Penangkapan	62
Tabel 14 : Pendugaan Nilai Parameter Pertumbuhan <i>Decapterus spp</i> di Perairan Bagian Timur Laut Jawa.	64

Tabel 15 : Pendugaan Nilai Parameter Pertumbuhan <i>Decapterus spp</i> di Perairan Bagian Timur Laut Jawa.	64
Tabel 16 : Nilai Parameter Pertumbuhan (L_{∞} dan K) Hasil Penelitian dari Beberapa Peneliti Sebelumnya.	65
Tabel 17 : Indeks Ponderal (K_n) Ikan Layang (<i>Decapterus spp.</i>) di PPN Pekalongan Bulan : September – Desember 2004	69
Tabel 18 : Hasil Pengamatan Kematangan Gonad <i>Decapterus spp</i> Hasil Sampling di PPN Pekalongan Oktober-Desember 2004	72
Tabel 19 : Komposisi TKG Ikan Layang (<i>Decapterus spp</i>) Hasil Sampling Tangkapan Purseseine di PPN Pekalongan Oktober–Desember 2004	73
Tabel 20 : Komposisi TKG <i>Decapterus macrosoma</i> Hasil Sampling di PPN Pekalongan Bulan Oktober–Desember 2004	74
Tabel 21 : Komposisi TKG Ikan Layang Biasa (<i>D . russelli</i>) Hasil Sampling di PPN Pekalongan, Bulan Oktober – Desember 2004	75
Tabel 22 : Distribusi Tingkat Kematangan Gonad menurut Frekuensi Panjang Cagak (FL) <i>Decapterus spp</i> di PPN Pekalongan, September-Desember 2004 ...	77
Tabel 23 : Distribusi Tingkat Kematangan Gonad menurut Panjang Rata-rata (<i>Mid-Length</i>) <i>D. macrosoma</i> , Oktober-Desember 2004	79
Tabel 24 : Distribusi Tingkat Kematangan Gonad menurut Panjang Rata-rata (<i>Mid-Length</i>) <i>D . russelli</i> , Oktober-Desember 2004	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Peta Daerah Penyebaran Ikan Layang	91
Lampiran 2	Data Produksi Ikan Layang di PPN Pekalongan	92
Lampiran 3	Analisis Regresi Linier TRIP terhadap CPUE	94
Lampiran 4	Analisis Regresi Hubungan Panjang – Berat <i>Decapterus spp</i> , September – Desember 2004	100
Lampiran 5	Analisis Rasio Kelamin – Uji Chi Square	103
Lampiran 6	Analisis Frekuensi Panjang <i>Decapterus spp</i> dengan FISAT II (Gayanilo,2003)	105
Lampiran 7	Bahan , Alat Penelitian dan Teknik Pengukuran Panjang Ikan	113
Lampiran 8	Aktivitas Pembongkaran Hasil Tangkapan Kapal Purse seine di PPN Pekalongan	116
Lampiran 9	Perhitungan Indeks Ponderal (K)	117
Lampiran 10	Penghitungan t_0 dengan menggunakan Persamaan Empiris Pully(1984).....	120
Lampiran 11	Penghitungan Estimasi Parameter Pertumbuhan <i>D. macrosoma</i> dan <i>D. russelli</i> (Froese, R. and C. Binohlan. 2000.)	122

ABSTRAK

ANALISIS TAMPILAN BIOLOGIS IKAN LAYANG (*Decapterus spp*) HASIL TANGKAPAN PURSE SEINE YANG DIDARATKAN DI PPN PEKALONGAN

Oleh:

AMBAR PRIHARTINI / K4A002002

Sumberdaya perikanan pelagis kecil di Laut Jawa didominasi oleh ikan layang (*Decapterus spp*) yang terdiri dari 2 (dua) jenis, yakni *Decapterus russelli* (Rupell, 1928) dan *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) dan mempunyai peranan penting dan mempunyai nilai ekonomis didalam perikanan purse seine sehingga banyak dicari dan ditangkap oleh armada purse seine sebagai target utama hasil tangkapan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang tampilan biologis ikan layang (*Decapterus spp*) meliputi data morfometri, potensi reproduksi (Tingkat Kematangan Gonad), hubungan panjang berat ikan layang dan menganalisis sifat pertumbuhan serta mengkaji trend hasil tangkapan ikan layang per upaya (CPUE) dengan alat tangkap purse seine di PPN Pekalongan berdasarkan daerah penangkapan.

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan September – Desember 2004. Penelitian dilakukan melalui survai dengan menggunakan metode observasi.

Hasil penelitian didapat kan Nisbah kelamin *Decapterus spp* (1894 ekor) betina : jantan = 54,0 % : 46,0 %.

Tingkat Kematangan Gonad *Decapterus spp* diperoleh TKG I – IV, jumlah terbesar (868 ekor) 45,83 % pada TKG III ditemukan pada panjang tengah rata-rata 14,5 - 15,5 cm dengan L_m (*D macrosoma*) 14,3 – 14,9 cm dan L_m (*D russelli*) 14,9 – 15,7 cm

Berdasar hasil analisis Regresi hubungan Panjang – Berat *Decapterus spp* diperoleh nilai eksponen $b = 3$ maka sifat Pertumbuhan ikan layang adalah *Isometrik*. Nilai Faktor Kondisi relatif (Kn) mulai dari September – Desember 2004 sekitar 1,34 – 2,95.

Estimasi nilai parameter pertumbuhan berdasarkan panjang cagak rata-rata yang diaplikasikan dengan Model Von Bertalanffy dan metode ELEFAN I untuk *D russelli* $L_\infty = 24,73$; $K = 0,82$ dan $L_\infty = 23,63$; $K = 1,70$ untuk *D macrosoma* (Perairan Barat) dan $L_\infty = 25,73$; $K = 0,63$ untuk *D russelli* $L_\infty = 24,68$ $K = 0,53$ untuk *D macrosoma*. (Perairan Timur L.Jawa).

Perkembangan CPUE perairan Barat dan Timur Laut Jawa selama tahun 1997 – 2004 cenderung mengalami penurunan yakni di perairan Barat dari 33,55 ton/trip pada tahun 1997 menjadi 27,62 ton/trip tahun 2004 sedang Perairan Timur L Jawa yakni dari 16,27 ton/trip pada tahun 1997 menjadi 10,76 ton/trip tahun 2004.

Tingkat pengusahaan ikan Layang di Laut Jawa sudah mengalami *overfishing*. Berdasarkan daerah penangkapan, estimasi penghitungan MSY sumberdaya *Decapterus spp* dengan metode Surplus Produksi model Schaeffer diperoleh dari Perairan Barat Laut Jawa 10.860 ton/tahun dengan tingkat upaya – 480 trip/tahun sedang Perairan Timur 26.500 ton/tahun dengan tingkat upaya – 2.483 trip/tahun.

Kata – kata Kunci : Analisis Tampilan, Biologi Ikan Layang, Purse seine, PPN Pekalongan

ABSTRACT

Biological Performance Analysis of Layang (*Decapterus spp*) from The Purse seine Fishery at the PPN Pekalongan landing place

Oleh:

AMBAR PRIHARTINI / K4A002002

The pelagic fishery in the Java Sea exploits a community of small coastal pelagic species dominated by ikan layang or scad mackerel (*Decapterus spp*). Scad mackerel (*Decapterus spp*) which consists of two species, are *D russelli* and *D macrosoma* plays a significant role and are both in terms of yield and economic values in the pelagic purse seine fishery in the Java Sea .

The objectives of this research are to get Biological Performance information of Scad mackerel (*Decapterus spp*) from landing place of purse seine in the PPN Pekalongan about the morphometrics data , reproductive stage , size at length of first maturity , length –weight relationships , the growth parameters estimation and analyzed relationship between CPUE and fishing ground .

Samples from the major fishing ground in the eastern and the west part of the Java Sea were collected in September until December 2004 . This research had been done by survaied with an observation.

The result showed that sex ratio *Decapterus spp* (1894 fishes) female and male was 54,09 % : 45,91 %

The reproduction aspect analyzed showed that fishes in ripe stage could be seen from October – December 2004. Maturity of shortfin scad (*Decapterus macrosoma*) and Indian Scad (*Decapterus russelli*) in the Java Sea were investigated using macroscopic of the gonad for determining the stages of maturity .The result showed that the highest percentage of ripening (fish of stage III) of *Decapterus spp* 45,83 % (868 fishes) , was found in bulan October the fish reached maturity at mid Forklength around 14,5 – 15, 5 cm for *D macrosoma* and *D russelli* .Calculated length a for the first maturity (lm) were 15,4 cm for *D russelli* -and, 14,3 – 14,9. Cm for *D macrosoma*.

Generally , the length – weight relationships of layang (*Decapterus spp*) in the Java Sea were $b=3$ was isometric . Relative Factor condition (Kn) were from September to December 2004 were 1,343 – 2,948 .

The growth parameters of layang have been estimated using the GVBFB and ELEFAN I .The estimated values of L_{∞} and K when using Von Bertalanffy model $L_{\infty} = 24,73$; K = 0,82 for *D russelli* $L_{\infty} = 23,63$; K = 1,70 for *D macrosoma* (Western part) and $L_{\infty} = 25,73$;K= 0,63 ntuk *D russelli* $L_{\infty} = 24,68$; K=0,53 untuk *D macrosoma*. (Eastern part) per year respectively.

Since 1997 – 2004 the catch , the effort and CPUE of ikan layang (*Decapterus spp*) at PPN Pekalongan tend was decresased

The MSY estimated by previous stock assessment using surplus production method from Schaefer's model.This model assumes a linier relationship between the catch per unit effort (CPUE) and yield .The maximum sustainable yield (MSY) of the *Decapterus spp* resources in the Eastern part of Java Sea is 26.500 ton/year with effort (-) 2483 trip /year and 10.850 ton/year in the Western part of Java Sea with effort (-) 480 trip/year.

Key words : Analysis Biology , Performances Ikan Layang, Purse seine, PPN Pekalongan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ikan layang (*Decapterus spp*) yang terdiri dari 2 (dua), yakni *Decapterus russelli* (Rupell,1928) dan *Decapterus macrosoma* (Bleeker,1851) merupakan salah satu hasil terpenting dari sumberdaya perikanan pelagis kecil di Laut Jawa, dan mempunyai nilai ekonomis penting, sehingga banyak dicari dan ditangkap oleh armada purse seine sebagai target utama hasil tangkapan. Ikan Layang selain mempunyai nilai ekonomis penting di Jawa, dagingnya memiliki tekstur yang kompak dengan citarasa yang banyak digemari orang, sehingga dapat menjadi salah satu sumber pemenuhan protein hewani bagi rakyat.

Ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan hasil tangkapan utama perikanan purse seine di Laut Jawa , dengan tingkat produksi 60% dari hasil tangkapan total,ikan pelagis kecil lainnya. seperti ikan Kembung, Lemuru , Selar Bentong dan Tembang (Aziz,dkk., 2000)

Dewasa ini, usaha perikanan purse seine di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan sudah mengarah pada usaha komersial untuk mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya, yaitu dengan memperbesar ukuran dan kekuatan mesin kapal serta mencari daerah penangkapan yang lebih jauh dari basis usaha perikanan.

Pada saat ini penangkapan ikan layang dengan alat purse seine cenderung mengabaikan kaidah-kaidah kelestarian sumberdaya ikan yang menjamin kelangsungan usaha perikanan, sehingga terdapat kecenderungan penangkapan ikan berukuran kecil dan muda terus dilakukan (Atmaja dan Haluan, 2003).

Selama 10 tahun (1994 – 2003) perkembangan jumlah armada purse seine PPN Pekalongan mengalami peningkatan sebesar 9,80 % yaitu dari 209 unit kapal pada tahun 1994 menjadi 484 unit pada tahun 2003 namun dengan peningkatan jumlah armada ini tidak diikuti oleh peningkatan produksi ikan yang dihasilkan. Perkembangan produksi ikan layang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan mengalami penurunan setiap tahunnya sebesar 9,47 % yaitu dari 55.817 ton pada tahun 1994 menjadi 22.793 ton tahun 2003 (PPN Pekalongan, 2005)

Produksi perikanan tersebut sebagian besar dihasilkan dari penangkapan ikan yang berasal dari luar perairan Laut Jawa yaitu perairan Masalembo, PulauLari-lari, Bawean, Matasiri bahkan sampai ke Laut Cina Selatan. Berdasarkan data produksi ikan dan jumlah armada purse seine tersebut di atas, maka usaha penangkapan ikan layang di Perairan Laut Jawa saat ini telah menunjukkan gejala upaya penangkapan yang berlebih, sehingga apabila kegiatan penangkapan tersebut masih terus berkembang maka dikhawatirkan akan merugikan usaha penangkapan dan sumberdaya perikanan itu sendiri.

Bila ditinjau dari kondisi fasilitas armada purse seine saat ini dan usaha pengoperasian di daerah penangkapan baru yang jauh dari pangkalan basisnya kurang menguntungkan. Karena selain membutuhkan biaya perbekalan (bahan bakar) yang lebih besar, ternyata kualitas ikan yang didaratkan di PPN Pekalongan juga menurun akibat lama waktu tempuh menuju pangkalan basis, sehingga harga ikan jatuh (Sunarjo, 1990).

Kebutuhan secara terus menerus akan produksi perikanan ikan layang, maka usaha yang dilakukan pada saat ini yaitu dengan memperbesar upaya penangkapan sudah tidak sesuai lagi dengan hasil tangkapan per satuan upaya yang dihasilkan, karena telah mencapai hasil tangkapan maksimum. Meskipun sumberdaya hayati laut bersifat “*renewable resources*”, namun apabila usaha penangkapan melewati daya dukungnya, maka keseimbangan lingkungan hayati perairan dan kemampuan daya pulih akan terganggu. Usaha-usaha untuk memulihkan stok ikan akan lebih sulit dan membutuhkan waktu yang lama.

Mengingat ikan layang merupakan komoditas yang mempunyai nilai ekonomis penting, maka apabila upaya penangkapan ikan tidak terkontrol akan dapat mengancam kelestarian dan menghancurkan potensi ekonomis yang terkandung di dalamnya. Menurut Gulland (1983) dalam upaya penangkapan ikan di suatu perairan, idealnya didukung oleh beberapa informasi penting mengenai biologi, ekonomi dan pengkajian stok. Informasi stok meliputi data total hasil tangkapan, jumlah upaya

penangkapan dan hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE) dan aspek biologi meliputi ukuran panjang dan berat, tingkat kematangan gonad, rasio kelamin dan lain-lain.

Memperhatikan uraian diatas, maka segala daya upaya kearah menjaga kelestarian sumber perlu penanganan sedini mungkin, agar kerusakan tidak berlanjut lebih parah. Oleh karena itu informasi tampilan (*Performance*) Biologis ikan layang yang meliputi distribusi ukuran atau morfometrik ikan, potensi reproduksi, kecepatan pertumbuhan ikan sangat diperlukan untuk melengkapi bimbingan dalam mengelola sumberdaya perikanan secara rasional. Selanjutnya, informasi tersebut akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan,peraturan atau alternatif dalam pengelolaan sumberdaya ikan dan mempelajari pengaruh jangka panjang terhadap perubahan struktur populasi ikan di masa mendatang.

1.2 Perumusan Masalah

Sumberdaya ikan mempunyai kemampuan terbatas dalam mendukung usaha penangkapan ikan, oleh karena itu kelestarian sumberdaya ikan akan terancam bila intensitas pemanfaatannya melebihi daya dukung sumberdayanya. Demikian pula apabila pemanfaatan sumberdaya ikan layang secara berlebih juga akan mengakibatkan hilangnya manfaat ekonomi, yang sebenarnya dapat diperoleh bila pemanfaatan sumberdaya dilaksanakan secara benar. Masalah pengurasan (*depletion*) sumber daya perikanan demikian, oleh Huntsman

dalam Marahuddin dan Smith (1986), dirumuskan dalam bahasa ekonomi sebagai keadaan di mana hasil tangkapan dibandingkan dengan upaya tidak mampu menghasilkan suatu kehidupan yang layak bagi nelayan. Maka untuk menghindari kondisi demikian, perlu adanya suatu manajemen stok dan tersedianya data biologi dan ekonomi perikanan yang baik.

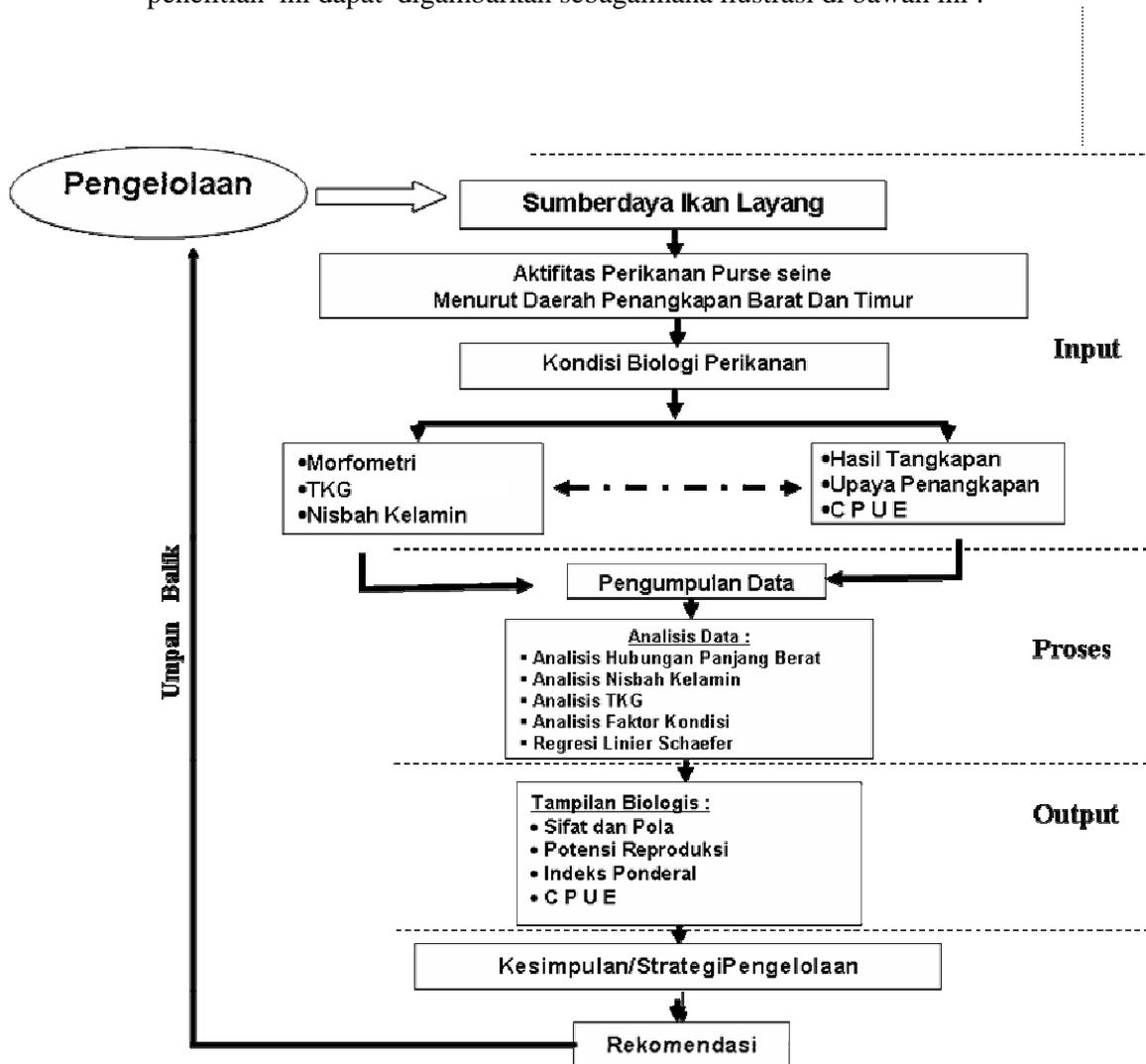
Di perairan Indonesia terdapat lima jenis layang yang umum yakni *Decapterus kurroides*, *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Decapterus layang*, dan *Decapterus maruadsi* (FAO, 1974). Dari kelima jenis ini hanya *Decapterus russelli* yang mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia, sedangkan di Perairan Laut Jawa terdapat dua spesies yaitu *Decapterus macrosoma* dan *Decapterus russelli* (Widodo, 1988). Masing-masing spesies ini memiliki sifat biologi dan habitat yang khas . Perbedaan sifat biologi dan habitat ini akan menyebabkan parameter pertumbuhan yang berbeda-beda sehingga akan mempengaruhi besarnya populasi ikan yang ada di suatu wilayah perairan. Ukuran besarnya populasi dan dinamikanya sangat penting diketahui untuk menentukan kebijakan pengelolaan terhadap sumberdaya ikan . Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian biologis ikan layang untuk menganalisis tampilan (*performance*) hayati ikan layang yang ada di wilayah perairan Laut Jawa.

Dari uraian tersebut dapat dirumuskan permasalahan yang ada dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana parameter tampilan (*performance*) biologi yang meliputi ukuran morfometri panjang, berat, laju pertumbuhan, potensi reproduksi (nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad) ikan layang hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan.
2. Bagaimana nisbah kelamin dan komposisi Tingkat Kematangan Gonad ikan layang hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan pada musim tertentu.
3. Bagaimana kecenderungan (*trend*) penurunan CPUE Ikan layang hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan.

1.3 Pendekatan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka alur pikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagaimana ilustrasi di bawah ini :



1.4 Tujuan

a. Tujuan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang tampilan biologis (*Biological Performance*) ikan layang hasil tangkapan Purse Seine yang di daratkan di PPN Pekalongan yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam penetapan kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan layang agar dapat dimanfaatkan secara optimal dan tetap lestari.

b. Tujuan Khusus adalah untuk :

1. Mendapatkan data tentang parameter biologis yang meliputi hubungan panjang - berat , faktor kondisi , nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad ikan layang hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan menurut daerah penangkapan .
2. Menganalisis sifat pertumbuhan dan potensi reproduksi (Nisbah kelamin, Komposisi Tingkat Kematangan Gonad) .
3. Menganalisis hubungan panjang berat dan faktor kondisi serta tingkat kematangan gonad ikan layang.
4. Mengkaji trend hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE) ikan layang dari alat tangkap purse seine yang mendarat di PPN Pekalongan menurut daerah penangkapan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Status Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil

Sumberdaya ikan pelagis merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang umumnya hidup pada lapisan permukaan dan terdiri dari banyak spesies yang berukuran badannya relatif tetap kecil meskipun telah dewasa (Dwiponggo,1983)

Sumberdaya ikan pelagis kecil diduga merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang paling melimpah di perairan Indonesia. Sumberdaya ini merupakan sumberdaya neritik, karena terutama penyebarannya adalah di perairan dekat pantai. Di daerah – daerah dimana terjadi proses pengadukan massa air (*upwelling*), sumberdaya ini dapat membentuk biomasaa yang sangat besar (Csirke dalam Merta,dkk.,1999).

Ikan-ikan pelagis kecil yang tergolong kedalam ordo Perciformes terdiri dari ikan-ikan karanggid yang hidup di paparan benua seperti ikan layang, selar, kuwe dan lain-lain dan skombroid seperti kembung,tenggiri serta berbagai jenis ikan tuna oseanik, setuhuk , layaran, dan lain-lain. Diantara famili dalam ordo Perciformes yang terdapat di paparan benua dan perairan pantai, maka ikan layang dan selar, kembung dan tenggiri mendominasi wajah ekosistem pelagis perairan Indonenesia. Ikan-ikan karanggid bersifat aktif pada malam hari di samping sebagai perenang yang aktif (Widodo ,1991).

Kondisi dari berbagai jenis sumberdaya ikan pelagis kecil di wilayah perairan Indonesia bagian barat, terutama di Utara Jawa, Selat Bali dan bagian selatan Sulawesi telah mengalami tekanan eksploitasi yang intensif. Sebaliknya hampir di seluruh perairan wilayah Indonesia bagian timur, sumberdaya ikan yang sama masih belum diusahakan secara optimal.

Sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan Laut Jawa pada dasarnya mempunyai potensi yang besar. Pemanfaatan sumberdaya ikan tersebut dapat mendukung serta mengembangkan perekonomian. Apabila dilihat dari tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis kecil di Laut Jawa, telah melebihi daya dukungnya yaitu sudah 200 %, hal ini ditandai dengan menurunnya hasil tangkapan dan ukuran individu yang tertangkap (Ditjen Perikanan Tangkap, 2002).

Sumberdaya ikan pelagis kecil di Laut Jawa dan sekitarnya terdiri dari komunitas ikan pelagis pantai (*Sardinella spp*, *Rastrellinger spp*, *Selar spp*, *Dusumieria acuta*) ikan pelagis neritik dan oceanik (*Decapterus russelli*, *D.macrosoma*, *Selar crumenophthalmus*, *Rastrelliger kanagurta*, *Amblygaster sirm*) (Potier, dkk.,1988). Lima spesies utama hasil tangkapan pukat cincin yaitu ikan layang (*Decapterus ruselli* dan *Decapterus macrosoma*), Banyar (*Rastrelliger kanagurta*), Selar (*Selar crumenophthalmus*), siro (*Amblygaster sirm*). Ikan-ikan tersebut memberi kontribusi lebih 90 % dari seluruh hasil tangkapan, kecuali di zona

penangkapan Utara Jawa Tengah sampai Karimunjawa (Suwarso,dkk.,2003).

Pada umumnya secara substansial peningkatan produksi ikan pelagis kecil di Laut Jawa pada akhir-akhir ini tidak hanya kearah perluasan daerah penangkapan saja, tetapi juga pergantian/perubahan dalam upaya penangkapan yaitu dari usaha perikanan demersal ke usaha perikanan pelagis kecil, pada saat penghapusan trawl di Laut Jawa.

Kekhawatiran terhadap tekanan sumberdaya ikan pelagis kecil, yaitu rata-rata umur ikan lebih muda banyak yang tertangkap dan menimbulkan adanya upaya peningkatan laju eksploitasi serta akan menimbulkan rekrutmen over fishing, berhubung ukuran pertama kali ikan yang tertangkap (L_c) lebih besar daripada pertama kali matang gonade (L_m) serta penetapan spesifik daerah pemijahan dari hasil tangkapan purse seine masih sulit dilaksanakan (Widodo,1991).

Potensi lestari sumberdaya perikanan pelagis kecil di Laut Jawa diperkirakan sekitar 340.000 ton per tahun dengan tingkat pengusahaan sudah mencapai 130,26 %, beberapa jenis ikan pelagis kecil yang telah mengalami pengusahaan yang berlebihan, yakni ikan layang, tembang, sero dan selar (Azis.,dkk dalam Fauzi.,2005). Hal ini terbukti secara biofisik antara lain (i) menurunnya hasil tangkapan per hari (ii) menurunnya ukuran rata-rata ikan yang mendominasi hasil tangkapan (iii) semakin jauhnya daerah penangkapan (Widodo,1988).

2.2 Status Perikanan Ikan Layang

Usaha perikanan ikan layang (*Decapterus spp*), menggunakan alat tangkap berupa jaring purse seine dengan ukuran mata jaring 15 mm, panjang jaring sekitar 300 – 400 meter pada kedalaman 50 – 70 meter, yang merupakan salah satu usaha perikanan yang paling utama di Laut Jawa dan menduduki rangking pertama baik dalam jumlah dan nilai produksinya. Kelimpahan usaha perikanan ini tergantung dari 2 (dua) jenis spesies ikan layang yaitu (1) ikan layang atau “Indian Scad” (*Decapterus russelli*) atau menurut Gushiken dalam Widodo (1991) sering salah dalam mengidentifikasi sebagai *Decapterus maruadsi*, yang hanya dijumpai di perairan pantai Jepang dan China yang mendominasi dalam usaha penangkapan (2) ikan layang deles atau “Short fin scad” *Decapterus macrosoma*. Stok kedua spesies terkonsentrasi di bagian timur paparan Laut Jawa yaitu dari Kepulauan Karimun Jawa, kearah barat sampai bagian timur P.Lari-larian.

Sejak pertama kapal purse seine dioperasikan di Perairan Laut Jawa pada tahun 1971, daerah penangkapan utamanya yaitu di perairan pantai yang landai sebelah Timur Laut Jawa, yaitu mulai dari Kepulauan Karimun Jawa yang berbatasan dengan perairan bagian barat P. Bawean dan Massalembo bagian timur. Sejak purse seine dioperasikan hasil tangkapannya meningkat terus menerus dari tahun ketahun. Sejak tahun 1982 daerah penangkapan telah meluas kearah timur sampai Matasiri dan akhirnya sampai P. Lari-larian di Selat Makassar.

Dengan ditemukan daerah penangkapan baru yakni sekitar perairan Matasiri sampai perairan Lari-larian di Selat Makassar produksi naik, yaitu dari 40.000 ton (1982) menjadi 100.000 ton (1985). Namun beberapa tahun terakhir produksi ikan layang secara nasional mengalami penurunan hingga 52.000 ton (1988) dan selanjutnya naik lagi menjadi 65.000 ton pada tahun 1989 (Widodo,1991). Demikian juga ikan layang yang didaratkan di PPN Pekalongan selama 10 (sepuluh) tahun terakhir juga mengalami penurunan yaitu dari 55.817 ton pada tahun 1994 menjadi 22.793 ton pada tahun 2003 dengan rata-rata penurunan 9,47 % per tahun (PPN Pekalongan, 2005)

Dalam kurun waktu 10 tahun tersebut, hasil tangkapan ikan layang dengan kapal purse seine, rata-rata per bulannya mengalami penurunan sampai titik terendah, yaitu terjadi pada bulan Pebruari ketika angin berembus sangat kencang mencapai klimaks. Hal ini yang mengakibatkan hasil tangkapan rendah dalam bulan Pebruari – Maret yang secara rinci dapat dilihat pada lampiran 2 (PPN Pekalongan, 2005). Penyebab rendahnya hasil tangkapan ini, tidak hanya karena angin kencang dan gelombang yang kuat, tetapi juga kondisi biologi ikan dalam bulan-bulan tersebut rata-rata panjang ikan layang (*Decapterus spp*) yang tertangkap berukuran minimum (Widodo,1988).

Menurut Statistik Perikanan Indonesia 1991–2001 (Ditjen Perikanan Tangkap,2003), perkembangan hasil tangkapan ikan layang mengalami fluktuasi, yaitu mengalami peningkatan dari 213.274 ton (1991)

menjadi 277.593 ton pada tahun 1998. Kemudian mulai tahun 1999 sampai 2001, hasil tangkapan menurun yaitu dari 261.138 ton menjadi 258.393 ton namun penurunan ini diikuti dengan peningkatan jumlah kapal purse seine dari 9.924 buah pada tahun 1999 menjadi 13.485 buah pada tahun 2001. Secara rinci dapat dibaca pada Lampiran 2.

Dari data tersebut secara nasional sumberdaya ikan layang menunjukkan adanya penurunan . Bahkan fluktuasi penurunan sumberdaya ikan layang ini sudah dimulai sejak tahun 1982 Hal ini sesuai hasil penelitian Nurhakim,dkk (1987) yang menyatakan bahwa usaha penangkapan ikan layang di Laut Jawa telah menunjukkan gejala upaya penangkapan yang berlebih, sehingga apabila penangkapan ikan terus masih berkembang, maka dikawatirkan akan merugikan usaha penangkapan dan sumberdaya perikanan itu sendiri.

2.3 Biologi Ikan Layang

a. Diskripsi dan Sistematika

Ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan salah satu komunitas perikanan pelagis kecil yang penting di Indonesia. Ikan yang tergolong suku *Carangidae* ini bisa hidup bergerombol . Ukurannya sekitar 15 centimeter meskipun ada pula yang bisa mencapai 25 centimeter . Ciri khas yang sering dijumpai pada ikan layang ialah terdapatnya sirip kecil (*finlet*) di belakang sirip punggung dan sirip dubur dan terdapat sisik berlingin

yang tebal (*lateral scute*) pada bagian garis sisi (*lateral line*) (Nontji,2002)



Gambar 2 : Ikan Layang Biasa (*Decapterus russelli*)

Sumber: Isa , et al.,1998.

Diskripsi ikan layang biasa (*Decapterus russelli*), badan memanjang, agak gepeng. Dua sirip punggung. Sirip punggung pertama berjari-jari keras 9 (1 meniarap + 8 biasa), sirip punggung kedua berjari – jari keras 1 dan 30 – 32 lemah. Sirip dubur berjari-jari keras 2 (lepas) dan 1 bergabung dengan 22 – 27 jari sirip lemah. Baik di belakang sirip punggung kedua dan dubur terdapat 1 jari-jari sirip tambahan (*finlet*) termasuk pemakan plankton, diatomae, chaetognatha, copepoda, udang-udangan, larva-larva ikan, juga telur-telur ikan teri (*Stolephorus sp.*). Hidup di perairan lepas pantai, kadar garam tinggi membentuk gerombolan besar. Dapat mencapai panjang 30 Cm, umumnya 20 – 25 cm. Warna: biru kehijauan, hijau pupus bagian atas, putih perak bagian bawah. Sirip

siripnya abu-abu kekuningan atau kuning pucat. Satu totol hitam terdapat pada tepian atas penutup insang (Ditjen Perikanan,1998)



Gambar 3 . Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) (195 mm TL)

Sumber : Isa,et al.,1998.

Sedangkan diskripsi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) badan memanjang seperti cerutu. Bentuk badan sepintas seperti tongkol ,Sirip punggung pertama berjari keras 8 ,sirip punggung kedua berjari-jari keras 1 dan 32 – 35 lemah. Sirip dubur teridiri 2 jari-jari keras (lepas), 1 jari-jari keras bergandeng dengan 26 – 30 jari lemah.Dibelakang sirip punggung kedua dan dubur terdapat 1 jari-jari sirip tambahan.Terdapat 25 – 30 sisik duri pada garis sisinya. Dapat mencapai panjang 40 cm, umumnya 25 cm. Warna : biru kehijauan bagian atas, putih perak bagian bawah.Sirip siripnya kuning pucat atau kuning kotor.Suatu totol hitam terdapat pada bagian atas penutup insang dan pangkal sirip dada (Ditjen Perikanan,1998)

Menurut klasifikasi Bleker dalam Saanin (1968) sistematika ikan layang adalah sebagai berikut :

Phylum : Chordata
Kelas : Pisces
Sub kelas : Teleostei
Ordo : Percomorphi
Divisi : Perciformes
Sub divisi : Carangi
Familia : Carangidae
Genus : *Decapterus*
Spesies : 1. *Decaptersus russelli* (Rupell,1982)
2. *Decapterus macrosoma* (Bleker,1851)

b. Habitat dan Distribusi

Di perairan Indonesia terdapat lima jenis layang yang umum yakni *Decapterus kurroides*, *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Decapterus layang*, dan *Decapterus maruadsi* (FAO,1974). Dari kelima jenis ini hanya *Decapterus russelli* yang mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia , sedangkan di Perairan Laut Jawa terdapat dua spesies yaitu *Decapterus macrosoma* dan *Decapterus ruselli* (Widodo ,1988).

Di Laut Jawa sangat dominan dalam hasil tangkapan nelayan mulai dari Pulau Seribu, hingga P.Bawean dan P. Masalembo,Selat Makassar Selat Karimata, Selat Malaka, Laut Flores, Arafuru, Selat Bali. *Decapterus russelli* dan *Decapterus macrosoma* tersebar di perairan tertentu. Tampaknya *Decapterus ruselli* senang hidup di perairan dangkal seperti Laut Jawa, sedangkan *Decapterus macrosoma* tersebar di perairan laut

seperti di Selat Bali, Perairan Indonesia Timur Laut Banda, Selat Makassar dan Sangihe, Laut Cina Selatan. *Decapterus kurroides* tergolong ikan yang agak langka antara lain terdapat di Selat Bali, Labuhan dan Pelabuhan Ratu (Jawa Barat). *Decapterus maruadsi* termasuk ikan layang yang berukuran besar, hidup di laut dalam seperti di Laut Banda tertangkap pada kedalaman 100 meter lebih (Nontji, 2002) .

Ikan layang termasuk jenis ikan perenang cepat, bersifat pelagis, tidak menetap dan suka bergerombol. Jenis ikan ini tergolong “stenohaline”, hidup di perairan yang berkadar garam tinggi (32 – 34 promil) dan menyukai perairan jernih. Ikan layang banyak tertangkap di perairan yang berjarak 20 – 30 mil dari pantai. Sedikit informasi yang diketahui tentang migrasi ikan , tetapi ada kecenderungan bahwa pada siang hari gerombolan ikan bergerak ke lapisan air yang lebih dalam dan malam hari kelapisan atas perairan yang lebih. Dilaporkan bahwa ikan ini banyak dijumpai pada kedalaman 45 – 100 meter (Hardenberg dalam Sunarjo ,1990).

Ikan layang meskipun aktif berenang, namun terkadang tidak aktif pada saat membentuk gerombolan di suatu daerah yang sempit atau disekitar benda-benda terapung. Oleh karena itu nelayan payang dan purse seine di Jawa memasang rumpon dalam aktivitas penangkapan mereka. Menurut Sumarto dalam Sunarjo (1990) sifat menggerombol ikan ini pada umumnya membelakangi rumpon, dan selalu menghadap/menentang arus. Sifat menggerombol ikan layang tidak terbatas dengan ikan sejenisnya,

bahkan kerap kali bergabung dengan jenis lainnya, seperti bawal (*Stromateus sp*) , Selar (*Caranx sp*) , ikan Tembang (*Sardinella sp*) dan lain-lainnya.

Menurut Shaw dalam Gunarso (1985) pengelompokan atau *schoal* merupakan gejala biososial yang elemen–elemen penyebabnya merupakan suatu pendekatan yang bersifat timbal balik. Bagi ikan hidup bergerombol dapat memberikan kesempatan yang lebih besar untuk menyelamatkan diri dari predator dan bagi beberapa jenis ikan bergerombol dapat memberikan stress yang lebih kecil daripada yang hidup sendiri (Royce,1972).

Secara biologi ikan layang merupakan plankton feeder atau pemakan plankton kasar yang terdiri dari organisme pelagis meskipun komposisinya berbeda masing-masing spesies copepoda, diatomea, larva ikan. Sumber daya tersebut bersifat '*multispecies*' yang saling berinteraksi satu sama lain baik secara biologis ataupun secara teknologis melalui persaingan (*competition*) dan atau antar hubungan pemangsaan (*predator-prey relationship*). Secara ekologis sebagian besar populasi ikan pelagis kecil termasuk ikan layang menghuni habitat yang relatif sama, yaitu di permukaan dan membuat gerombolan di perairan lepas pantai , daerah-daerah pantai laut dalam , kadar garam tinggi dan sering tertangkap secara bersama.

c. Pola Ruaya.

Karena di Laut Jawa sering terjadi perubahan pola arus dan pola sebaran salinitas yang bergantung pada musim, maka ikan layang berruaya sesuai pola arus. Hardenberg dalam Nontji (2002) telah menyusun hipotesis mengenai ruaya ikan layang di laut Jawa dan sekitarnya dengan arah gerakan ruayanya yang sejalan dengan gerakan arus utama yang berkembang di laut Jawa pada musim tersebut sebagai berikut :

1. Pada musim timur : bulan Juni – September banyak ikan layang di Laut Jawa. Ikan layang ini adalah ikan layang timur yang terdiri dari 2 (dua) populasi, yakni yang datang dari Selat Makassar dan yang datang dari laut Flores. Pada saat itu, dengan salinitas tinggi menyebar dari laut Flores masuk ke laut Jawa dan keluar melalui Selat Karimata dan Selat Sunda.
2. Pada musim Barat : bulan Januari sampai dengan Maret. Pada musim ini terdapat 2 (dua) populasi yang masuk ke Laut Jawa yaitu ikan layang barat dan ikan layang utara. Populasi layang barat memijah di Samodera Hindia sampai ke Selatan Selat Sunda dan sekitarnya selanjutnya bermigrasi /terbawa arus masuk ke Laut Jawa . Sementara itu populasi layang utara memijah di Laut Cina Selatan, pada musim barat sebagian bermigrasi ke Selatan melalui Selat Sunda masuk ke laut Jawa dan sebagian lagi ke timur sampai ke P. Bawean, P. Masalembo dan sebagian lagi membelok kearah selatan Selat Bali. Pola ruaya ini sejalan dengan pola arus yang berkembang saat itu.

d. Musim Penangkapan.

Puncak produksi ikan layang di Laut Jawa terjadi dua kali dalam setahun masing-masing jatuh pada bulan Januari – Maret (akhir musim barat) dan pada bulan Juli – September (musim Timur) . Puncak-puncak musim ini dapat maju atau mundur waktunya sesuai dengan perubahan musim. Diluar waktu itu ikan layang tidak tertangkap (Widodo,1988).

Musim penangkapan ikan,terutama ikan-ikan pelagis kecil dapat ditelusuri dari berlangsungnya musim ikan yaitu berdasarkan produksi ikan yang didaratkan Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan melimpah antara bulan Juli sampai Desember dengan puncaknya sekitar bulan Nopember , karena bulan-bulan tersebut terjadi kenaikan produksi bila dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. (Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan,2005).

e. Musim Pemijahan Ikan Layang.

Musim pemijahan ikan pelagis kecil di Perairan Laut Jawa relatif panjang tetapi masing-masing individu lama memijah dalam periode singkat.Keberadaan juvenil ikan layang (ukuran kurang dari 12 Cm) hanya terjadi pada bulan Maret sampai Juli. (Atmaja dkk.,2003). Tingkat kematangan gonad ikan layang biasa (*D.ruselli*) pada tingkat matang (*ripe*) dijumpai pada bulan April sampai Juni , sedangkan pada tingkat lepas telur (masa istirahat dan menyerupai kantong kosong) terjadi pada bulan sampai Desember . Juvenil kecil telah dijumpai antara bulan Maret sampai Mei antara ukuran 6 Cm. (Widodo,1988).

Menurut Delsman dalam Atmaja dkk. (2003) telur dan larva *D. russelli* telah ditemukan di Perairan Bawean pada bulan April – Mei dan di sekitar perairan Madura pada bulan Oktober-Nopember. Ikan siap memijah dan tumbuh menjadi ikan kecil (kurang dari 12 cm) terjadi dari bulan Maret sampai Juni. Musim pemijahan terjadi pada bulan Mei sampai Desember dengan aktifitas maksimum mulai bulan September – Desember.

Sedang ikan layang (*D. macrosoma*) tingkat kematangan gonad (telur transparan) dijumpai antara bulan Mei – Juni , sebagian telah melepas telur antara bulan Juli - Oktober dan ikan-ikan kecil dengan panjang total sekitar 8 Cm dijumpai pada bulan Mei, Juli, Agustus dan Nopember (Widodo,1988). Telur-telur dan larva ikan layang deles (*D. macrosoma*) dijumpai di sekitar perairan Madura di bulan Oktober dan Nopember.

Dari uraian diatas, dapat dijelaskan bahwa musim pemijahan ikan layang di perairan Laut Jawa terjadi pada bulan Mei – Oktober atau Nopember dan waktu musim pemijahannya relatif panjang, tetapi masing-masing individu memijah dalam periode singkat. Keberadaan juvenil ikan layang (ukuran kurang dari 12 Cm) hanya terjadi pada bulan Maret sampai Juli. (Atmaja ,dkk ,2003)

2.4 Tingkat Kematangan Gonade TKG)

Menurut Effendi (2002) dalam biologi perikanan pencatatan perubahan- perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang

tidak. Dari pengetahuan tahap kematangan gonad ini juga akan diperoleh keterangan bilamana ikan itu akan memijah, baru memijah dan atau sudah selesai memijah. Dengan mengetahui ukuran ikan untuk pertama kali gonadnya menjadi masak, ada hubungannya dengan pertumbuhan ikan itu sendiri dan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi.

Dasar yang dipakai untuk menentukan tingkat kematangan gonad dengan pengamatan secara morfologi melalui bentuk, ukuran panjang dan berat warna dan perkembangan isi gonad yang dapat dilihat. Beberapa tanda yang dapat dilakukan untuk membedakan kelompok dalam penentuan Tingkat Kematangan Gonad di lapangan antara lain adalah

No.	Ikan betina	Ikan jantan
1.	Bentuk ovarium	Bentuk testes
2.	Besar kecilnya ovarium	Besar kecilnya testes
3.	Pengisian ovarium dalam Rongga tubuh	Pengisian testes dalam rongga tubuh.
4.	Warna Ovarium	Warna testes
5.	Halus tidaknya ovarium.	Keluar tidaknya cairan dari
6.	Secara umum ukuran telur dalam ovarium	testes (dalam keadaan segar)

Sumber : Effendi , 2002

Untuk mendapatkan gambaran Tingkat Kematangan Gonad digunakan Skala Kematangan Gonad dari Isa, dkk. dalam Suwarso dan Wudianto (2002) sebagaimana tabel 1 berikut ini :

Tabel 1 : Skala Tingkat Kematangan Gonad Ikan

TKG	Tingkat Kematangan	Deskripsi
I	Belum matang,dara (<i>Immature</i>)	Ovari dan testis kecil,ukuran hingga $\frac{1}{2}$ dari panjang rongga badan.Ovari berwarna kemerahan jernih (<i>translucent</i>) , testis keputih-putihan .Butiran telur (ova) tidak nampak.
II	Perkembangan (<i>Maturing</i>)	Ovari dari testis sekitar $\frac{1}{2}$ dari panjang rongga badan .Ovari merah-orange, <i>translucent</i> ,testis putih ,kira-kira simetris.Butiran telur tidak nampak dengan mata telanjang.
III	Pematangan (<i>Ripening</i>)	Ovari dan testis sekitar $\frac{2}{3}$ dari panjang rongga badan . Ovari kuning-orange , nampak butiran telur ,testis putih krem . Ovari dengan pembuluh darah di permukaannya.Belum ada telur-telur yang transparan atau translucent,telur masih gelap.
IV	Matang, <i>mature</i> (<i>Ripe</i>)	Ovari dan testis kira-kira $\frac{2}{3}$ sampai memenuhi rongga badan . Ovari berwarna orange-pink dengan pembuluh-pembuluh darah dipermukaannya Terlihat telur-telur besar,transparan,telur-telur matang(<i>ripe</i>) . Testis putih-kream,lunak.
V	Mijah,Salin (<i>Spent</i>)	Ovari dan testis menyusut hingga $\frac{1}{2}$ dari rongga badan.Dinding tebal. Didalam ovari mungkin masih tersisa telur-telur gelap dan matang yang mengalami desintegrasi akibat penyerapan ,gelap atau <i>translucent</i> .Testis lembek.

Dalam pencatatan komposisi kematangan gonad dihubungkan dengan waktu akan didapat daur perkembangan gonad tersebut,namun bergantung kepada pola dan macam pemijahannya spesies yang bersangkutan. Prosentase TKG dapat dipakai untuk menduga waktu terjadinya pemijahan.

Ikan yang mempunyai satu musim pemijahan yang pendek dalam satu tahun atau saat pemijahannya panjang, akan ditandai dengan peningkatan prosentase TKG yang tinggi pada setiap akan mendekati musim pemijahan. Bagi ikan yang mempunyai musim pemijahan sepanjang tahun, pada pengambilan contoh setiap saat akan didapatkan komposisi

tingkat kematangan gonad (TKG) terdiri dari berbagai tingkat dengan prosentase yang tidak sama. Prosentase yang tinggi dari TKG yang besar merupakan puncak pemijahan walaupun pemijahan sepanjang tahun. Jadi dari komposisi TKG ini dapat diperoleh keterangan waktu mulai dan berakhirnya kejadian pemijahan dan puncaknya. (Effendi, 2002)

Dengan diketahuinya tingkat kematangan gonad tersebut dapat dikaitkan dengan ukuran ikan/udang dan dapat mengarah kepada identifikasi panjang saat pertama matang gonad (*length of first maturity*). Informasi ini dapat dijadikan dasar pengaturan besarnya mata jaring. Besarnya mata jaring ditetapkan sedemikian rupa sehingga paling tidak, ikan/udang yang ditangkap sudah memijah, minimal satu kali memijah (Badrudin, 2004).

2.5 Alat Tangkap Purse Seine

Menurut Nedelec dalam Agung Wahyono (2000) ISSCFG (*International Standard Statistical Classification On Fishing Gear*), pukat cincin digolongkan kepada alat penangkap jaring lingkaran pada kelompok jaring lingkaran dengan tali kerut (*purse seine*), merupakan salah satu alternatif alat penangkap ikan pelagis yang hidup bergerombol dalam bentuk renang (seperti ikan cakalang, tongkol, layang, kembung) dengan cara melingkari kelompok renang ikan hingga terkurung oleh lingkaran dinding jaring. Agar ikan yang telah terkurung tersebut tidak dapat lolos dari perangkap jaring, maka tali ris bawah (yang dilengkapi dengan

sejumlah cincin) dikuncupkan oleh tali kerut (purse line) sehingga pukat cincin membentuk seperti tangguk.

Menurut Andreev dalam Friedman (1986) jaring pukat cincin (*Purse seine*) merupakan alat tangkap yang efektif untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang berada dalam kawasan yang besar, baik di perairan pantai maupun lepas pantai. *Purse seine* (Pukat Cincin) adalah jenis alat tangkap yang tergolong *seine* yaitu merupakan alat tangkap yang aktif untuk menangkap ikan-ikan pelagik yang umumnya hidup membentuk kawanan dalam kelompok besar (Puslitbang Perikanan, 1991).

Kegiatan perikanan utama di perairan Laut Jawa adalah usaha penangkapan purse seine. Purse seine merupakan alat tangkap yang efisien dalam menangkap ikan pelagis "*pelagic schooling species*", selanjutnya dalam operasi penangkapan ikan dengan purse seine digunakan juga alat bantu penangkapan berupa lampu.

Karakteristik usaha perikanan purse seine didasarkan pada sumberdaya ikan pelagis kecil yang bersifat milik bersama (*common property*) dan akses terbuka (*open access*). Komponen utama hasil tangkapan perikanan purse seine di Laut Jawa dan sekitarnya, yaitu ikan layang (*Decapterus ruselli* dan *D. macrosoma*), Banyar (*Rastrellinger kanagurta*), Bentong/Selar (*Selar crumenophthalmus*), siro (*Amblygaster sirm*), lemuru (*Sardinella sp*). Pada kondisi perikanan bebas kompetitif tanpa kendali tersebut beresiko setiap individu atau pengusaha cenderung berusaha memanfaatkan sebanyak-banyaknya untuk memaksimalkan

keuntungan. Sehingga eksploitasi mendorong memanfaatkan sumberdaya ikan yang berlebihan (Atmaja dan Haluan, 2003).

Menurut Yusuf dalam Agung Wahyono (2000) dikarenakan lemahnya modal yang dimiliki oleh nelayan tradisional maka jaring purse seine yang berkembang di wilayah perairan utara Jawa Tengah ukurannya diperkecil, yaitu ukuran panjang ris atasnya menjadi 200-300 meter, sehingga dapat dioperasikan dengan menggunakan perahu-perahu motor yang sudah ada yang berukuran panjang x lebar x tinggi = 8,0 x 2,0x0,8 meter .

2.6 Pendugaan Parameter Pertumbuhan Ikan

Besarnya populasi ikan dalam suatu perairan antara lain ditentukan oleh makanan yang tersedia, recruitmen, pertumbuhan dan kematian (Effendi,1979) sedangkan laju pertumbuhan setiap organisme sangat dipengaruhi oleh umur dan kondisi lingkungan sekitarnya . Bahkan ada keseragaman pendapat, bahwa makanan merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan setiap organisme di alam, artinya laju pertumbuhan setiap organisme akan terhambat bila kebutuhan makanan tidak terpenuhi. Laju pertumbuhan (*growth rate*) setiap organisme sangat tergantung pada umur organisme itu sendiri , secara umum diketahui bahwa laju pertumbuhan organisme (ikan) akan berkurang /lambat dengan makin bertambahnya umur.

Pendugaan parameter pertumbuhan di perairan tropis pada umumnya menggunakan dasar ukuran panjang. Khususnya untuk

pengukuran panjang ikan , pada umumnya menggunakan ukuran panjang cagak, baik untuk kegiatan penelitian maupun penentuan kebijakan perikanan, walaupun tidak menutup kemungkinan adanya penggunaan ukuran panjang badan (*body length*) untuk kepentingan penelitian. (Mohamad Fatah Drajad, 2004)

Gulland (1983) memberi gambaran, bahwa jika panjang dari ikan dan berbagai udang (*Crustacean*) di plot dengan umur, hasilnya adalah sebuah kurva yang kemiringan garis singgungnya berkurang secara kontinyu dengan bertambahnya umur dan mendekati garis asymptot yang sejajar sumbu umur (X). Sedangkan kurva hubungan berat dengan umur juga mendekati *assymptot* ,tetapi biasanya bentuk kurvanya sigmoid yang tidak simetrik dengan infleksi yang menunjukkan dimulainya laju pertumbuhan yang menurun dibanding dengan pertumbuhan sebelumnya.

Menurut Pauly (1984) pendugaan parameter pertumbuhan Model Von Bertalanffy dengan menggunakan "*Integrated Method*" berdasarkan prinsip-prinsip sebagai berikut :

- a. Diduga pertumbuhan ikan berkurang dengan pertambahannya umur ikan tersebut, baik pertumbuhan individu maupun pertumbuhan populasi. Pendekatan yang terbaik untuk menggambarkan kurva pertumbuhan, adalah dengan menarik garis yang panjang dan tidak terputus daripada menarik garis-garis segmen yang pendek.

- b. Suatu pertumbuhan yang digambar dengan menghubungkan sebagian besar puncak-puncak contoh frekuensi panjang, kemungkinan mewakili rata-rata pertumbuhan
- c. Pola pertumbuhan ikan sepanjang tahun dianggap tetap.

Perhitungan pendugaan Pertumbuhan ikan layang dapat menggunakan model matematika Von Bertalanffy yang menjelaskan panjang(L) sebagai fungsi umur ikan (t) sebagai berikut (Sparre and Venema,1999) : $L(t) = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$

Keterangan :

- L(t) adalah panjang ikan pada saat umur t
- L_{∞} diartikan sebagai nilai rata-rata panjang ikan yang sangat tua (umur tidak terbatas) atau juga dinamakan asimtotik .
- K adalah koefisien pertumbuhan yang menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang *asimtotik*,
- t_0 diartikan sebagai umur hipotetik pada saat panjang ikan nol (t_0 biasanya merupakan bilangan negatif).

Pendugaan laju pertumbuhan ikan dari panjang badan dan berat individu, dimaksudkan untuk menjelaskan perubahan besaran stok ikan akibat pengaruh dinamika perikanan pukat cincin dan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan ikan.

2.7 Hubungan Panjang - Berat

Hubungan panjang berat ikan mempunyai nilai praktis yang memungkinkan merubah nilai panjang ke dalam harga berat ikan atau

sebaliknya. Panjang dapat dikonversikan kedalam berat dengan menggunakan fungsi berpangkat (Pauly, 1984) yaitu $W = a \cdot L^b$

Keterangan :

W = berat tubuh ikan (gram) ;

L = Panjang tubuh ikan (mm) ; a dan b = Konstanta

yang kemudian dilakukan transformasi kedalam logaritma, menjadi persamaan linier atau garis lurus sehingga berbentuk persamaan menjadi:

$\log W = \log a + b \log L$. Harga b adalah harga pangkat yang harus cocok dari panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan (Effendie, 1979).

Nilai b pada persamaan hubungan panjang berat menunjukkan tipe pertumbuhan ikan. Jika nilai $b = 3$ maka pertumbuhan tergolong *isometrik*, yaitu perubahan-perubahan dalam pertumbuhan ikan yang terjadi terus menerus dan secara proporsional dalam tubuhnya. Dan jika nilai $b \neq 3$ maka pertumbuhan disebut *allometrik* yaitu perubahan sebagian kecil beberapa bagian tubuh ikan dan hanya bersifat sementara, misalnya perubahan yang berhubungan dengan kematangan gonad.

Untuk menguji apakah nilai b sama atau tidak dengan 3 maka diuji dengan menggunakan uji t (Supranto dalam Rokhmin, dkk., 1993) :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{3 - b}{S^2}$$

Keterangan :

S^2 : penduga ragam persamaan hubungan panjang berat dan

b : adalah eksponen hubungan panjang berat

Untuk mendapatkan parameter pertumbuhan ikan dapat juga menggunakan metode terpadu (*Integrated Method*) yang merupakan

gabungan antara *Petersen Method* dengan *Class Progression Analysis* yaitu dengan menggambar kurva pertumbuhan pada grafik histogram frekuensi panjang ikan contoh yang disusun berdasarkan waktu (Pauly,1984).

2.8 Faktor Kondisi

Menurut Lagler dalam Effendi (1979) keadaan yang menyatakan kemontokan ikan dengan angka dinamakan Faktor Kondisi atau Indeks Ponderal (**K**). Perhitungannya berdasarkan kepada panjang berat ikan.

Faktor kondisi merupakan salah satu derivat dari pertumbuhan yang sering disebut pula sebagai *Faktor K*. Faktor kondisi ini menunjukkan keadaan baik dari ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi. Untuk mencari harga K dalam perhitungan digunakan rumus (Effendi ,2002) :

$$\mathbf{K} = \frac{\mathbf{10}^5 \mathbf{W}}{\mathbf{L}^3}$$

Keterangan :

W = berat rata-rata ikan yang sebenarnya (gram) dalam satu kelas;

L = Panjang rata-rata ikan (mm) yang ada kelas tersebut

Harga 10^5 dari rumus diambil sedemikian rupa sehingga K mendekati 1. Harga satuan K sendiri tidak berarti apa-apa , tetapi akan terlihat kegunaanya apabila dibandingkan dengan individu lainnya antara satu kepada grup yang lain Harga K itu berkisar antara 2 – 4 apabila badan ikan itu agak pipih , Ikan-ikan yang badannya kurang pipih itu berkisar

antara 1 – 3 . Variasi harga K itu tergantung kepada makanan , umur jenis dan sex dan kematangan gonade.

Apabila dalam suatu perairan terjadi perubahan mendadak dari kondisi ikan itu, situasi demikian itu memungkinkan untuk dapat diselidiki Apabila kondisinya kurang baik mungkin populasinya terlalu padat , dan sebaliknya apabila kondisinya baik dan sumber makanan cukup melimpah maka ada kecenderungan ikan-ikan yang mendiami habitat tersebut gemuk / montok. Untuk keperluan analisis tersebut dilakukan uji Faktor Kondisi.

Nilai Faktor Kondisi ini tentu sangat tergantung dari nilai b yang sebelumnya dilakukan dulu pengujiannya dari nilai regresi antara panjang dan berat. (Ricker dalam Rokhmin ,dkk.,1993). Dalam banyak hal hubungan panjang berat ikan tidak selamanya mengikuti hukum Kubik ($b=3$) atau panjangnya selalu berpangkat tiga $W = a \cdot L^b$ (Effendi,2002) :

Keterangan :

W = berat rata-rata ikan yang sebenarnya (gram) dalam satu kelas ;
L = Panjang rata-rata ikan (mm) yang ada kelas tersebut a dan b = Konstanta

Untuk menghitung Faktor Kondisi berdasarkan hubungan panjang berat dengan menggunakan rumus diatas , maka untuk mendapatkan faktor kondisi relatif (Kn) menggunakan rumus berat yang berdasarkan pengamatan dibagi dengan berat berdasarkan dugaan berat dari panjangnya. :

$$\mathbf{Kn} = \frac{\mathbf{W}}{\mathbf{a.L}^b}$$

Keterangan :

\mathbf{Kn} = Faktor kondisi nisbi

\mathbf{W} = Berat rata-rata (gram) yang terdapat dalam satu kelompok umur

\mathbf{L} = panjang rata-rata (mm) yang terdapat dalam satu kelompok umur

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan survai melalui metode observasi. Survai dilakukan untuk mengumpulkan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data Primer dilakukan untuk memperoleh gambaran umum aspek biologi ikan layang antara lain : data jenis/spesies, sex ratio, panjang dan berat ikan, Tingkat Kematangan Gonad, mempergunakan metode observasi. Data tersebut diperoleh melalui pengamatan, pengukuran dan pencatatan pada obyek penelitian yaitu ikan layang (*Decapterus spp*) hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan.

Penelitian ini menggunakan anggapan bahwa ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan satu unit stok dan tidak beruaya jauh, hal ini dilakukan karena tidak memungkinkan untuk memisahkan kelompok ikan layang menurut hipotesis Hardenberg (1938) dari contoh ikan yang ada (Widodo,1988).

3.2 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup Penelitian ini hanya difokuskan pada tinjauan aspek biologi, dan produksi serta kelimpahan ikan layang pada usaha perikanan purse seine yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan.

3.3 Lokasi dan waktu penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan yaitu bulan September sampai dengan Desember Tahun 2004 dengan mengambil lokasi Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan dengan pertimbangan bahwa tempat tersebut merupakan basis kegiatan usaha perikanan tangkap (terutama perikanan purse seine) yang memiliki fasilitas pendaratan dan pelelangan / pemasaran hasil tangkapan ikan terbesar di daerah Pantai Utara Jawa Tengah.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

- a. Data Primer, merupakan data yang diperoleh dari pengukuran langsung yang meliputi: Pengukuran morfometrik ikan layang yaitu ukuran panjang dan berat ikan, jenis kelamin serta tingkat kematangan gonad.
- b. Data Sekunder, dalam penelitian ini data sekunder berupa data-data produksi (hasil tangkapan) ikan layang dengan alat tangkap purse seine, jumlah alat tangkap (purse seine), jumlah kapal dan jumlah trip kapal atau data – data yang terkait dalam bidang perikanan purse seine, termasuk penelitian-penelitian terdahulu, buku–buku perpustakaan. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu dinas perikanan setempat KUD Mina, PPN Pekalongan. Data yang dikumpulkan adalah data-data time series selama 10 tahun terakhir serta data pendukung lainnya termasuk aspek biologi maupun ekologi.

3.5 Bahan dan Peralatan

Untuk mendapatkan data primer, yaitu data biologi ikan dilakukan dengan menggunakan sampel berupa Ikan Layang (*Decapterus spp*) hasil tangkapan utama kapal purse seine yang beroperasi di perairan Barat dan Timur Laut Jawa dan didaratkan di PPN Pekalongan.

Alat yang digunakan untuk mendapatkan data tersebut adalah :

- a. Keranjang plastik / basket untuk mensortir hasil sampling.
- b. Cool Box untuk tempat ikan yang akan diteliti.
- c. Jangka sorong dengan ketelitian 1 mm untuk mengukur panjang, diameter/ketebalan ikan
- d. Timbangan digital dengan ketelitian 1 gram untuk mengukur berat ikan.
- e. Alat *Dissecting Set* untuk mengetahui jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan melakukan pembedahan perut ikan dengan menggunakan alat *Dissecting Set* sehingga terlihat gonade dan isi perutnya.
- f. Skala Kematangan Tingkat Gonad dari Mansor dkk dalam Suwarso dan Wudianto (2002) untuk mengidentifikasi sex dan TKG
- g. Alat Tulis
- h. Kamera

3.6 Teknik Pengambilan Sampel dan Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data morfometrik dan data frekuensi panjang ikan tersebut dilakukan melalui pengamatan dan pengukuran langsung terhadap ikan sampel. Pengambilan sampel dilakukan selama 3 (tiga) bulan

menurut daerah penangkapan yaitu perairan bagian Barat Laut Jawa dan perairan Timur Laut Jawa, setiap bulannya dilakukan 4 kali ulangan yaitu setiap minggu sekali dan diambil dari satu kapal sampel yang sedang bongkar menurut daerah penangkapan .

Untuk dapat mewakili semua ikan layang hasil tangkapan kapal purse seine tersebut diambil 80 ekor ikan layang (*Decapterus spp.*), masing masing 40 ekor ikan layang dan 40 ekor ikan layang deles dari 4 (empat) basket hasil tangkapan terakhir secara acak langsung dari dalam palkah kapal sesuai dengan prosedur sampling (Potier dan Sadhotomo 1991). Data kemudian dicatat dan dikelompokan menurut Waktu (bulan) dan Daerah Penangkapan dalam selang kelas panjang rata-rata 1 Cm.

Data primer yang meliputi data morfometrik ikan yaitu panjang, berat, tingkat kematangan gonad, *sex ratio* dicatat sesuai dengan jenis ikannya. Data data tersebut diperoleh melalui pengukuran terhadap hasil sampling tangkapan kapal purse seine yang mendarat di PPN Pekalongan. Untuk mempermudah dalam menganalisis kemudian hasil pengukuran ditabulasikan.

Data sekunder hasil tangkapan kapal Purse seine dikumpulkan melalui pencatatan dari laporan tahunan data produksi ikan yang didaratkan dan jumlah alat serta kapal yang mendarat di PPN Pekalongan selama 10 tahun. Hasil pencatatan tersebut digunakan sebagai pendukung data primer yang sudah dikumpulkan.

Hasil tangkapan kapal purse seine yang berasal dari perairan Selat Makassar yaitu Pulau Masalembu , Kepulauan Matasiri , Sember Geleng , dan Lumu-lumu dimasukkan kedalam satu lokasi yaitu Perairan Timur Laut Jawa . Sedang yang berasal dari perairan Laut Cina Selatan meliputi Kepulauan Natuna , Midai ,Pejantan dan sekitarnya digabungkan kedalam satu lokasi yaitu Perairan Barat Laut Jawa . Penggabungan tersebut didasarkan pada hasil penelitian struktur genetik populasi ikan di perairan-perairan tersebut diduga merupakan unit stok yang sama (Arnaud,1996).

3.7 Analisis Data

3.7.1 Metode Surplus Produksi

Analisis kecenderungan (trend) laju tangkap atau *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dalam upaya pelestarian ikan layang (*Decapterus spp*) di Laut Jawa dengan menggunakan data hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) dengan menggunakan analisa deret waktu terhadap hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (trip) selama 1997 – 2004 Selanjutnya dalam menganalisis data digunakan metode Surplus Produksi.

Pada metode surplus produksi, digunakan data hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE) dan jumlah upaya sebagai masukan. Data ini merupakan suatu rangkaian data tahunan yang diperoleh melalui pengambilan data di PPN Pekalongan . Dalam model ini , digunakan analisis regresi linier dengan 2 (dua) variabel , yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel tak bebas (*dependent variable*). Menurut Sudjana (1998), variabel tak bebas merupakan variabel yang terjadi

karena adanya variabel bebas. Variabel bebas (variabel x) yang digunakan yaitu upaya penangkapan (*effort* = E), sedangkan variabel tak bebasnya (variabel y) adalah hasil tangkap per unit alat tangkap (*Catch Per Unit Effort* = CPUE). Untuk memudahkan penghitungan digunakan *software* SPSS 11,5.

Analisis dilakukan dengan menggunakan perhitungan *catch per unit effort* (CPUE) yaitu hasil tangkapan (*catch*) per upaya penangkapan (*effort*), untuk memperkirakan jumlah *effort* optimum penangkapan yang diperbolehkan sesuai dengan potensi sumberdaya ikan layang yang ada di Perairan Bagian Barat dan Laut Laut Jawa.

Menurut Model Schaefer (Pauly, 1984) persamaan yang menyatakan Hubungan antara hasil tangkapan persatuan upaya (CPUE) sebagai fungsi dari upaya (f) dalam satuan trip, adalah sebagai berikut :

$$CPUE = a + bf \quad \dots\dots\dots (1)$$

Hubungan antara *effort*(f) dengan *catch* (C) maka :

$$C = af - bf^2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

kemudian *effort optimum* (f_{opt}) dapat diperoleh dengan menyamakan turunan pertama *catch* terhadap *effort* = 0 , sehingga

$$C = af - bf^2$$

$$C = a - 2bf = 0$$

$$F_{opt} = - a / 2b \quad \dots\dots\dots (3)$$

Sehingga untuk mendapatkan nilai maksimum lestari adalah sebagai berikut :

$$MSY = a(a/2b) - b(a^2/4b^2)$$

$$MSY = a^2/4b$$

b : *slope* (kemiringan garis regresi)

a : intersep (titik perpotongan garis regresi dengan sumbu y)

3.7.2 Analisis Nisbah Kelamin (*Sex Ratio*)

Untuk mengetahui hubungan jantan – betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai nisbah kelamin (*Sex Ratio*) ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang amat penting. Selanjutnya , untuk mempertahankan kelestarian ikan yang diteliti diharapkan perbandingan ikan jantan dan betina seimbang (1:1) . Menurut Romimohtarto (2001) Nisbah kelamin jantan dan betina dapat diperoleh dengan menggunakan uji Chi – square (X^2) yaitu :

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

Keterangan :

X^2 = Chi – square

δ = frekuensi ikan jantan dan betina yang diamat

E_i = frekuensi ikan jantan dan betina yang diharapkan dengan hipotesis (1:1)

3.7.3 Analisis Hubungan Panjang – Berat

Untuk menganalisis hubungan panjang berat ikan , panjang ikan dikonversikan kedalam berat dengan menggunakan fungsi berpangkat (Pauly,1984) yaitu $W = a \cdot L^b$

Keterangan : W = berat tubuh ikan (gram) ;

L = Panjang tubuh ikan (Cm) ; a dan b = Konstanta

kemudian dilakukan transformasi kedalam persamaan linier atau garis lurus dengan menglogaritmakan persamaan (1) sehingga berbentuk persamaan $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$

Harga b adalah harga pangkat yang harus cocok dengan panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan . Untuk memperoleh nilai persamaan awal, maka nilai $\log a$ tersebut ditransformasikan ke anti logaritma natural .

Hubungan panjang – berat, dihitung dengan rumus regresi linier seperti berikut ini : $Y = a + bx$

Keterangan :

Y : berat ikan (gram)

x : panjang ikan (cm)

a dan b : bilangan yang harus dicari

Nilai a adalah intersep (bilangan negatif, positif atau sama dengan 0)

Nilai b adalah slope atau koefisien regresi (bilangan negatif atau positif)

Nilai b pada persamaan hubungan panjang berat menunjukkan tipe pertumbuhan ikan. Dari persamaan tersebut jika nilai $b = 3$ berarti penambahan berat ikan seimbang dengan penambahan panjangnya, pertumbuhan yang demikian disebut pertumbuhan yang *isometrik*. Sedangkan jika nilai $b \neq 3$ maka pertumbuhan disebut *allometrik* (Ricker dalam Rokhmin Dahuri dkk,1993)

Untuk menguji apakah nilai b sama atau tidak dengan 3 maka diuji dengan menggunakan uji t (Supranto dalam Rokhmin Dahuri dkk,1993)

$$t \text{ hitung} = \frac{3 - b}{S^2}$$

S^2 = penduga ragam persamaan hubungan panjang berat dan b adalah eksponen hubungan panjang berat. Uji-t digunakan untuk menguji pertambahan panjang (hukum kubik) dimana $b = 3 (\mu_0)$.

3.7.4 Analisis Pendugaan pertumbuhan Ikan

Data yang digunakan dalam analisis parameter pertumbuhan adalah data frekuensi panjang cagak (FL). Analisis pendugaan laju pertumbuhan yang digunakan yaitu berdasarkan Model Von Bertalanffy dalam Pauly (1984) dengan menggunakan program FISAT II (Gayanilo, 2003).

Perhitungan pendugaan Pertumbuhan umur ikan layang dengan menggunakan model Von Bertalanffy menjelaskan panjang ikan (l) sebagai fungsi umur ikan (t) sebagai berikut (Spare et al, 1999) :

$$L(t) = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Keterangan :

- L_t : adalah panjang ikan pada saat umur t
- L_{∞} : diartikan sebagai nilai rata-rata panjang ikan yang sangat tua (umur tidak terbatas) atau juga dinamakan asimtotik .
- K : adalah koefisien pertumbuhan yang menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang *asimtotik* .
- t : umur ikan pada panjang tertentu
- t_0 : umur ikan pada panjang 0
- e : bilangan natural / eksponensial

Untuk menduga nilai t_0 digunakan rumus empiris dari Pauly (1984) berikut ini : $\log(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log L_{\infty} - 1,038 \log K$

Sedangkan untuk menghitung panjang rata-rata pada waktu ke I = (1, 2,k) digunakan rumus Von Bertalanffy :

$$L_i = L_{\infty} (1 - \exp^{-K(t-t_0)})$$

$$\text{atau } L_t = L_{\infty} (1 - e^{-Kt}) + L_0 e^{-Kt}$$

3.7.5 Analisis Tingkat Kematangan Gonad

Dasar yang dipakai untuk menentukan Tingkat Kematangan Gonad adalah antara lain dengan pengamatan ciri-ciri morfologi secara makroskopis, yaitu bentuk, ukuran panjang, berat, warna dan perkembangan isi gonad. Analisis Tingkat Kematangan Gonad ikan layang menggunakan Skala Tingkat Kematangan Gonad dari Mansor dalam Suwarso dan Wudianto (2002).

3.7.6 Analisis Faktor Kondisi (K)

Untuk mendapatkan faktor kondisi (K) yaitu yang dengan menggunakan rumus (Effendie,2002) :

$$K_n = \frac{W}{a.L^b}$$

Keterangan :

K_n = Faktor kondisi nisbi

W = Berat rata-rata (gram) yang terdapat dalam satu kelompok umur

L = panjang rata-rata (mm) yang terdapat dalam satu kelompok umur

Langkah pertama untuk mendapatkan faktor kondisi nisbi ini, adalah menghitung panjang berat yang didapatkan melalui rumus :

$\log W = \log a + b \log L$. Kemudian dicari berat rata-rata berdasarkan kelompok panjang atau umur ikan berdasarkan $W = a L^b$ (Berat menurut perhitungan berdasarkan panjang).

Harga b adalah harga pangkat yang harus cocok dengan panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan. Apabila dalam perhitungan harga $b = 3$, maka rumus yang digunakan : $K = \frac{10^5 W}{L^3}$

$$L^3$$

Kalau nilai b kurang dari 3 menunjukkan keadaan ikan yang kurus, dimana pertumbuhan panjangnya lebih cepat dari penambahan beratnya. Kalau nilai b lebih dari 3 menunjukkan ikan tersebut montok, penambahan berat lebih cepat dari penambahan panjangnya maka rumus yang digunakan

adalah
$$K = \frac{W}{a.L^b}$$

Nilai praktis yang didapat dari perhitungan panjang berat ini dapat digunakan untuk menduga berat dan panjang ikan atau sebaliknya keterangan tentang ikan mengenai pertumbuhan kemontokan dan perubahan dari lingkungan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Aspek Produksi

Dalam tahun 2003 hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPN Pekalongan sebanyak 55.158 ton . Hasil tangkapan tersebut 92,0 % dihasilkan oleh kapal purse seine dan masih didominasi oleh ikan layang (*Decapterus spp*) yakni sebesar 41,4 %, lemuru (*Amblygaster sirm*) 12,5% , tongkol (*Auxis spp.*, *Euthynnus affinis*) sebesar 11,3.% , selar (*Selar sp*) sebesar 9,3 % , banyar (*Rastrelliger kanagurta*) sebesar 6,8 % , tembang atau tanjan (*Sardinella gibbosa* , *Sardinella fimbriata*) sebesar 5,5% dan ikan lainnya sebesar 13,2 %. Secara rinci hasil tangkapan berdasarkan jenis alat dapat dibaca pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 . Produksi Ikan yang Didaratkan di PPN Pekalongan Menurut Jenis Alat Tangkap Tahun 2003

Satuan: Ton

No.	Produksi Jenis	Jumlah	Purse Seine	Mini PS	GillNet	Lainnya
1.	Layang	22.793	22.765	28	-	-
2.	Lemuru	6.873	6.853	20	-	-
3.	Tongkol	6.244	3.619	277	2.348	-
4.	Selar	5.149	5.071	78	-	-
5.	Banyar	3.775	3.567	195	-	13
6.	Tembang	3.032	2.428	604	-	-
7.	Ikan lainnya	7.294	6.455	300	262	275
8	T o t a l	55.158 (100,0%)	50.758 (92,02%)	1.502 (2,72%)	2.610 (4,73%)	288 (0,53%)

Sumber : PPN Pekalongan 2004

Komposisi tidak jauh berbeda juga ditunjukkan oleh hasil tangkapan purse seine, ikan layang tetap mendominasi hasil tangkapan purse seine yaitu sebesar 44,9%. Secara rinci prosentase komposisi hasil tangkapan purse seine dapat dibaca pada Tabel 3.

Tabel 3. Prosentase Komposisi Hasil Tangkapan Purse seine di PPN Pekalongan Tahun 2003

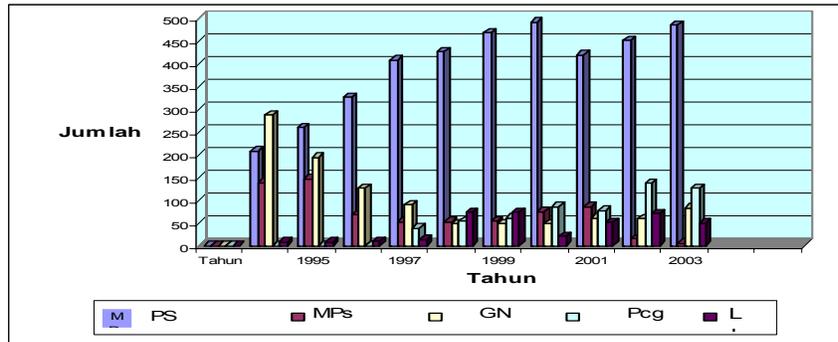
No.	Jenis Ikan	Hasil Tangkapan (ton)	% Hasil Tangkapan
1.	Layang (<i>Decapterus sp</i>)	22.765	44,9
2.	Lemuru (<i>Amblygaster sp</i>)	6.853	13,0
3.	Tongkol (<i>Euthynnus sp</i>)	3.619	7,1
4.	Selar/Bentong (<i>Selar sp</i>)	5.071	10,0
5.	Banyar (<i>Rastrelliger sp</i>)	3.567	7,0
6.	Tembang (<i>Sardinella sp</i>)	2.428	4,7
7.	Lainnya	6.455	12,7
	J U M L A H	50.758	100,0

Sumber : PPN Pekalongan, 2004

Komposisi ini tidak jauh berbeda dari tahun-tahun sebelumnya untuk produksi ikan pelagis kecil hasil tangkapan kapal purse seine di PPN Pekalongan yang didominasi oleh ikan Layang (Lampiran 2).

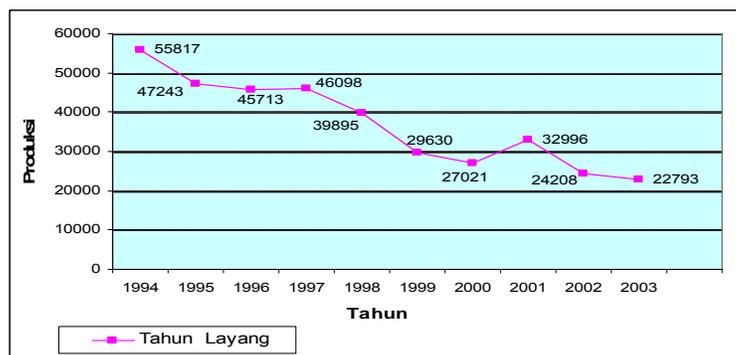
Meskipun secara global, perkembangan jumlah armada purse seine di PPN Pekalongan dalam kurun waktu tersebut mengalami peningkatan yaitu dari 209 unit kapal pada tahun 1994 menjadi 484 unit pada tahun 2003. Perkembangan jumlah kapal di PPN Pekalongan secara rinci sebagaimana pada lampiran 2 dan gambar 4. Dengan demikian dengan adanya penambahan jumlah upaya, secara biologis tidak menguntungkan apalagi jika jumlah upayanya diperbesar dan tidak terkontrol akhirnya akan menimbulkan pengurasan terhadap sumberdaya ikan layang akan dapat

berakibat buruk terhadap kelestarian sumberdaya ikan layang di perairan Laut Jawa dan perairan di sekitarnya.



Gambar 4 Grafik Perkembangan jumlah kapal menurut jenis alat tangkap di PPN Pekalongan, 1994-2003

Dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir yaitu tahun 1994 – 2003, perkembangan produksi ikan layang di PPN Pekalongan mengalami penurunan yang berkepanjangan yaitu dari 55.817 ton pada tahun 1994 menjadi 22.793 ton tahun 2003, secara rinci perkembangan produksi ikan layang yang didaratkan di PPN Pekalongan selama 1994 – 2003 sebagaimana tertuang dalam Gambar 5 berikut ini .



Gambar 5 Grafik Perkembangan Produksi Ikan Layang (*Decapterus spp*) Hasil tangkapan Purse seine di PPN Pekalongan, 1994-2003

Berdasar data produksi ikan dan jumlah armada purse seine tersebut diatas maka usaha penangkapan ikan layang di Perairan Laut Jawa saat ini telah menunjukkan upaya penangkapan yang berlebih sehingga apabila kegiatan penangkapan tersebut masih terus berkembang, maka dikhawatirkan akan merugikan usaha penangkapan dan sumberdaya perikanan itu sendiri.

Dengan adanya penurunan hasil tangkapan tersebut merupakan indikasi adanya pengaruh terhadap stok yaitu menurunnya kelimpahan ikan pelagis kecil baik yang bersifat eksternal maupun internal . Menurut Stelee dalam Atmaja dan Haluan (2003) pada usaha perikanan yang sudah dieksploitasi pengaruh paling besar adalah kegiatan penangkapan oleh manusia

4.2 Analisis Hasil Tangkapan per Upaya (CPUE)

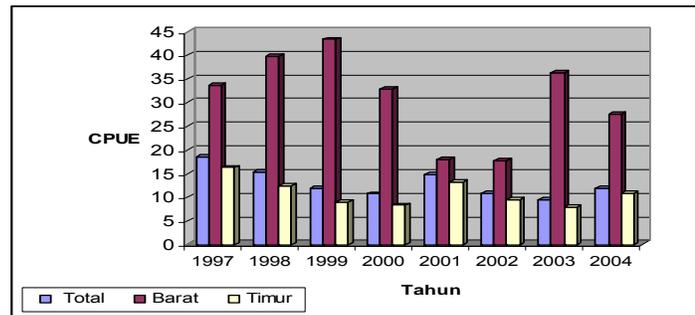
Dari analisis data produksi ikan layang hasil tangkapan kapal purse seine di PPN Pekalongan dapat dilihat bahwa trend laju tangkap sumberdaya ikan layang selama periode 1997 – 2004 secara global mengalami penurunan dengan rata-rata per tahun yaitu 7,25 % yaitu 18,53 - 11,80 ton / trip., secara rinci dapat dibaca dapat pada Tabel 4 .

Tabel 4 Perkembangan CPUE Ikan Layang (*Decapterus spp.*)
di PPN Pekalongan menurut Daerah Penangkapan ,1997-2004

Tahun	TOTAL			Perairan Barat L.Jawa			Perairan Timur L.Jawa		
	Produksi	Jumlah	CPUE	Produksi	Jumlah	CPUE	Produksi	Jumlah	CPUE
	Ton	Trip	Ton/trip	Ton	Trip	Ton/trip	Ton	Trip	Ton/trip
1997	47.634	2.571	18,53	14.009	417	33,55	33.625	2293	14,66
1998	42.940	2.781	15,44	12.029	303	39,7	30.911	2.478	11,5
1999	29.630	2.504	11,83	8.889	205	43,36	20.741	2.299	12,2
2000	27.021	2.528	10,69	8.106	246	32,95	18.915	2.282	11,9
2001	32.996	2.232	14,78	9.274	516	17,97	23.722	1.716	13,31
2002	28.996	2.244	12,92	9.630	542	17,77	19.366	1.702	11,4
2003	22.793	2.419	9,42	4.689	129	36,35	18.104	2.362	7,7
2004	31.324	2.655	11,8	4.529	154	27,62	26.795	2.501	10,7
Rata2/	Tahun		- 7,25%	Rata2 /	tahun	- 3,19	Rata2 /	Tahun	- 6,66

Sumber data : PPN Pekalongan , 2005 diolah

Berdasarkan daerah penangkapan , hasil tangkapan per trip (CPUE) juga mengalami penurunan. Untuk perairan Barat Laut Jawa CPUE mengalami penurunan rata-rata per tahun sebesar 3,19 % yakni dari 33,55 ton/trip pada tahun 1997 menjadi 27, 62 ton/trip tahun 2004 sedang perairan Timur mengalami penurunan rata-rata per tahun 6,66 % yakni dari 14,66 ton/trip pada tahun 1997 menjadi 10,7 ton/trip pada tahun 2004 , meskipun ada peningkatan jumlah trip dari 2.293 trip pada tahun 1997 menjadi 2.501 trip pada tahun 2004 . Dengan demikian penambahan upaya (trip) sudah tidak lagi berpengaruh terhadap peningkatan hasil tangkapan per unit upaya. Secara rinci perkembangan CPUE menurut daerah penangkapan sebagaimana Gambar 6 berikut ini :



Gambar 6 Grafik perkembangan CPUE Ikan Layang (*Decapterus spp*)

Pada Tabel 4 dan Gambar 5 terlihat bahwa hasil tangkapan ikan layang per trip (CPUE) dari Perairan Barat masih lebih besar jika dibandingkan dengan perairan Timur Laut Jawa.

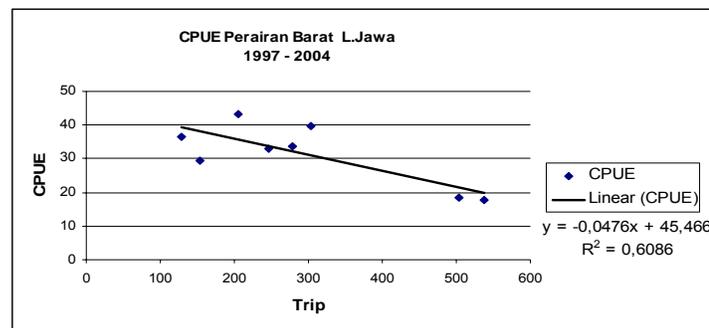
Kemungkinan menurunnya CPUE juga karena semakin jauhnya daerah penangkapan serta akibat pengaruh perubahan kondisi alam/lingkungan (cuaca, angin, salinitas, musim) terhadap populasi dan komunitas sumberdaya. Menurut Potier dkk. (1988) stok ikan pelagis sangat peka terhadap perubahan lingkungan terutama penyebaran salinitas secara spasial yang dibangkitkan oleh angin muson dan menurut Boely dkk. (1990) pengaruh kondisi lingkungan oseanografis memegang peranan yang signifikan dalam perubahan CPUE (*catch per effort unit*) sedang angin dan hujan berpengaruh langsung terhadap kegiatan penangkapan dan hasil tangkapan.

Hal tersebut merupakan indikator bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan layang di kedua Perairan tersebut sudah tinggi. Fenomena tersebut

merupakan konsekuensi yang wajar dalam pemanfaatan sumberdaya yang bersifat terbuka (*open access*). Dengan demikian maka harus segera diambil tindakan pengelolaan yang tepat misalnya dengan cara tidak menambah (atau status quo) jumlah alat tangkap agar pemanfaatan sumberdaya ikan layang dapat berkelanjutan dan terjamin kelestariaanya.

Dari hasil Anova (Lampiran 3) Untuk perairan Barat Laut Jawa diperoleh $F_{hitung} = 9,329 > F_{tabel} = 5,99$. Nilai koefesien regresi $b = -0,0476$. sedangkan nilai konstanta $a = 45,466$ dengan Taraf signifikan 5% untuk konstanta regresi a nilai $t_{hitung} = 8,476 > t_{tabel} = 2,776$ koefisien korelasi (r) = 0,775. Sehingga model persamaan regresinya sebagai berikut :

$$CPUE = 45,466 x - 0,048 * \text{JumlahTrip}$$



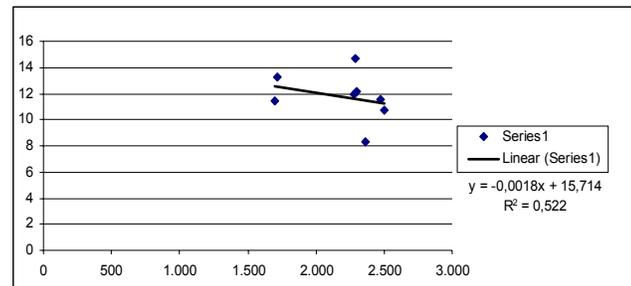
Gambar 7 Grafik regresi linier jumlah upaya (trip) *Decapterus spp* terhadap CPUEnya Perairan Barat Laut Jawa,1997-2004

Taraf signifikan 5% untuk konstanta regresi a nilai $t_{hitung} = 8,476 > t_{tabel} = 2,776$. Sedang untuk perairan Timur Laut Jawa diperoleh nilai $F_{hitung} = 6,010 > F_{tabel} = 5,99$. Koefesien regresi **b** adalah $-0,0018$, nilai konstanta

a (intersep) = 15,714 dengan dengan taraf signifikan 5% untuk konstanta regresi a nilai $t_{hitung} = 8,727 > t_{tabel} = 2,447$, koefisien korelasi (r) 0,722.

Sehingga model persamaan regresinya adalah :

$$CPUE (c/f) = 15,714 - 0,0018 * \text{Jumlah Trip}$$



Gambar 8 Grafik Regresi Linier jumlah upaya (trip) *Decapterus spp* terhadap CPUEnya Perairan Timur Laut Jawa, 1997-2004

Berdasarkan hasil Anova tersebut untuk perairan Barat dan Timur Laut Jawa diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hal ini menunjukkan adanya pengaruh antara jumlah upaya (trip) terhadap CPUEnya dan keduanya mempunyai hubungan linier.

Tanda negatif (-) pada persamaan di atas menunjukkan trend negatif hasil tangkapan per tripnya. Sebagaimana diketahui bahwa model surplus produksi, koefisien regresi linier dari hubungan antara total upaya (Trip) dengan kelimpahan stok selalu bersifat negatif (Sparre and Venema, 1992).

Dari analisis regresi data Jumlah Upaya (Jumlah Trip) selama tahun 1997–2004 terhadap CPUE ikan layang diperoleh nilai konstanta regresi a (intersep) dan b (slope) tersebut diatas maka melalui metode Produksi Surplus

Model Schaefer dapat diestimasi nilai produksi maksimum lestari (MSY) sebagaimana dalam tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 . Perhitungan Nilai Parameter dan Estimasi MSY dengan Produksi Surplus Model Schaefer sumberdaya Ikan Layang terhadap Kapal Pursesine yang didaratkan di PPN Pekalongan

Parameter	Perairan Barat L Jawa	Perairan Timur L. Jawa	Keterangan
a (intersep)	45,466	15,714	Analisis regresi linier dengan SPSS 11.5
b (slope) / Koefisien regresi	- 0,0476	- 0,0018	
R (koefisien korelasi)	0,775	0,722	
R ² (Koefisien determinasi)	0,6086	0,522	
Estimasi MSY (ton/Thn)	10.860	26.500	Schaefer
F optimum (trip/thn)	- 480	-2.483	Sda

Dari Tabel 5, untuk Perairan Timur Laut Jawa nilai MSY nya sebesar 26.500 ton/tahun dan 10.860 ton untuk perairan Barat Laut Jawa. Tingkat pemanfaatan ikan layang per tahun hasil tangkapan kapal purse seine jika dibandingkan dengan nilai MSY tersebut secara rinci sebagaimana dalam Tabel 6 . Sesuai ketentuan dalam *Code of Conduct Responsible Fisheries* (CCRF) jumlah tangkapan total yang diperbolehkan (*Total Allowable Catch*) adalah 80% dari besarnya nilai MSY (Nikijuluw,2002) .

Tabel 6 . Perbandingan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layang (*Decapterus spp*) per tahun terhadap MSY selama 1997 -2004

Tahun	Perairan Barat Laut Jawa		Perairan Timur Laut Jawa	
	Produksi (ton)	% Produksi terhadap MSY= 10.860 ton/thn	Produksi (Ton)	% Produksi terhadap MSY = 26.500 ton/thn
1997	9.327	86	33.625	141
1998	12.029	110	30.911	117
1999	8.889	82	20.741	78
2000	8.106	75	18.915	71
2001	9.274	85	23.722	90
2002	9.630	89	19.366	73
2003	4.689	43	18.104	68
2004	4.529	42	26.795	101
Rerata	8.309	76	24.022	91

Sumberdata : PPN Pekalongan 2005,data diolah.

Dari Tabel 6 terlihat bahwa produksi ikan Layang dari perairan Barat Laut Jawa pada tahun 1997 sebesar 9.327 ton kemudian turun menjadi 4.529 ton (tahun 2004) dengan rata – rata produksi pertahun 8.309 ton/tahun (76% dari hasil tangkapan maksimum lestari /MSY) dengan tingkat upaya optimum (f_{MSY}) – 480 trip/tahun. Ini berarti tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan layang di perairan Barat Laut Jawa masih dibawah batas tangkapan yang diperbolehkan (TAC) yaitu sebesar 80 % MSY.

Sedang produksi ikan layang dari Perairan Timur Laut Jawa selama tahun 1997 – 2004 juga mengalami penurunan dari 37.307 ton pada tahun 1997 menjadi 26.795 ton pada tahun 2004 dengan tingkat upaya optimum (f_{MSY}) sebanyak - 2.365 trip / tahun . Jika dilihat dari produksi rata-rata per tahun dalam periode tersebut sebesar 24.022 ton/tahun (91% dari hasil tangkapan maksimum lestari /MSY), maka tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan layang di perairan Timur Laut Jawa sudah melewati batas hasil tangkapan yang diperbolehkan (TAC) .

Hal tersebut dikarenakan konsentrasi penangkapan ikan layang berada di Perairan Timur Laut Jawa sehingga intensitas penangkapan ikan di perairan timur sangat tinggi, hal ini ditunjukkan dalam periode tersebut jumlah upaya penangkapan (trip) meningkat .

Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa pengelolaan sumberdaya perikanan ikan layang di wilayah perairan bagian Barat Laut Jawa yaitu Perairan Laut Cina Selatan masih berpeluang untuk dikembangkan karena

tingkat pengusahaan ikan layang rata-rata pertahun masih dibawah batas hasil tangkapan yang diperbolehkan (TAC) yaitu 8.309 ton /tahun

Dengan demikian adanya penambahan jumlah upaya secara biologis, tidak menguntungkan, apalagi jika jumlah upayanya diperbesar dan tidak terkontrol akan menimbulkan pengurasan terhadap sumberdaya ikan layang. Hal ini dapat berakibat buruk terhadap kelestarian sumberdaya ikan layang di Perairan Barat dan Timur Laut Jawa serta perairan di sekitar nya

4.3 Aspek Biologi

4.3.1 Nisbah Kelamin (*Sex Ratio*)

Pengamatan terhadap jenis kelamin ikan yang diteliti merupakan hal yang penting dilakukan dalam mengamati struktur populasi. Dengan mengetahui perbandingan jenis kelamin dapat diduga keseimbangan populasi yang ada dengan asumsi bahwa perbandingan ikan jantan dan betina dalam suatu sediaan di alam adalah 1:1 dengan demikian populasi dalam keadaan seimbang .

Dari sampling yang dilakukan selama bulan Oktober sampai dengan Desember 2004 didapatkan 2 (dua) jenis ikan layang yaitu ikan layang Deles (*D. macrosoma*) dan ikan layang Biasa (*D.russelli*) sebanyak 1.884 ekor Secara total rasio kelamin (*sex ratio*) ikan layang

betina dan jantan dari total sampel adalah 54,09 % : 45,91% dengan komposisi sebagai mana tercantum dalam Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7 . Komposisi Ikan layang (*Decapterus spp.*) hasil sampling di PPN Pekalongan Oktober – Desember 2004

Spesies	Total (ekor)	Betina (ekor)	Jantan (ekor)	Nisbah Kelamin	%
<i>D macrosoma</i>	983	549	434	55,85 : 44,15	52,20
<i>D russelli</i>	901	470	431	52,27 : 47,63	47,80
Sub Total	1.884	1.019	865	54,09 : 45,91	100

Sumber data : Hasil sampling ,2004.

Dari tabel 7 ikan layang hasil sampling yang diperoleh di PPN Pekalongan sebagai berikut *D. macrosoma* sebanyak 983 ekor (52,20%) dari total dengan ratio kelamin betina dan jantan sebesar 55,85% : 44,15% Sedang *D.russelli* sebanyak 901 ekor (47,80 %) dengan rasio kelamin betina dan jantan 52,17 % : 47,83 %. Secara rinci hasil sampling per bulan dapat dibaca pada Tabel 8 berikut ini

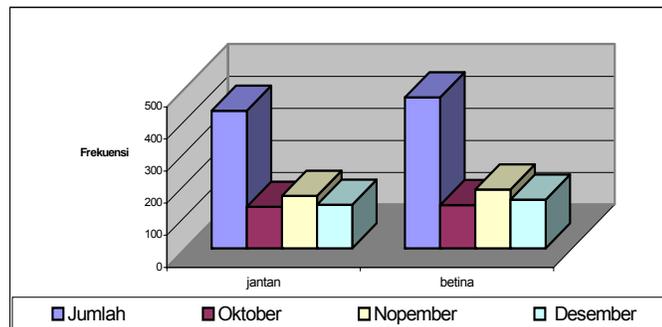
Tabel 8 . Komposisi jenis kelamin ikan layang (*Decapterus spp*) hasil sampling di PPN Pekalongan , Oktober – Desember 2004

B U L A N	<i>Decapterus macrosoma</i> (ekor)			<i>Decapterus russelli</i> (ekor)		
	Jantan	Betina	Jumlah	Jantan	Betina	Jumlah
Oktober	134	207	341	130	135	259
Nopember	172	164	336	164	184	348
Desember	138	178	316	136	152	294
J u m l a h	434	549	983	431	470	901

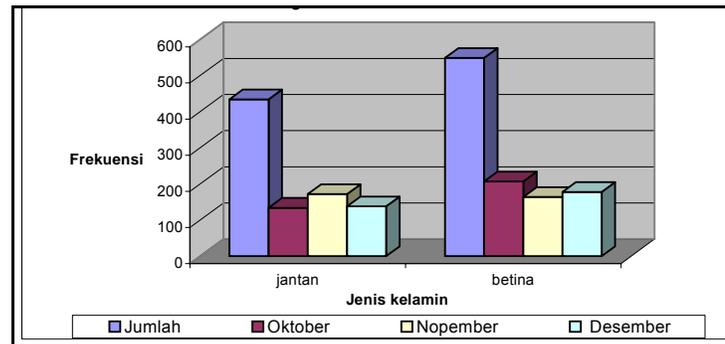
Sumber data : Hasil sampling Oktober – Desember 2004

Dari Tabel 8 sebaran jenis kelamin ikan didapatkan sebagai berikut untuk 983 ekor ikan layang deles (*D. macrosoma*) terdiri 438 ekor jantan dan 555 ekor betina dan 901 ekor ikan layang biasa (*D. russelli*) terdiri ikan jantan 470 ekor dan betina 431 ekor.

Dari hasil Uji *Chi-Square* (Rohminto,2001) terhadap perbandingan jenis kelamin ikan layang secara keseluruhan yaitu sejumlah 1.894 ekor (Lampiran 5) , menunjukkan hasil berbeda nyata antara ikan betina dan ikan jantan yaitu : $X^2 = 13,18$ dan $X^2_{tabel(0,005)} = 3,84$) . Dari hasil tes signifikansi *Chi - Square* ternyata Harga kritik (X^2) perhitungan lebih besar daripada harga kritik (X^2) tabel baik untuk taraf kepercayaan 95 % maupun 99% yaitu $13,18 > 3,84$ dan atau $13,18 > 6,64$, sehingga bisa disimpulkan bahwa Rasio kelamin ikan layang hasil penelitian ini tidak seimbang. Gambar 9 dan 10 menunjukkan bahwa selama bulan Oktober – Desember 2004 secara keseluruhan baik *D. russelli* maupun *D. macrosoma* didapatkan jumlah ikan betina lebih banyak daripada ikan jantan.



Gambar 9 Grafik Komposisi Jenis Kelamin *D. russelli* Hasil Sampling Di PPN Pekalongan , Oktober – Desember 2004



Gambar 10 Grafik Komposisi Jenis Kelamin *D macosoma* Hasil sampling di PPN Pekalongan , Oktober – Desember 2004

4.3.2 Frekuensi Panjang Ikan

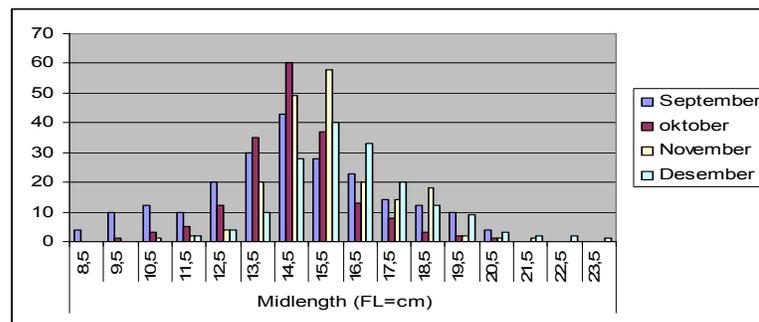
Berdasarkan hasil sampling selama penelitian di TPI - PPN Pekalongan didapatkan sebaran frekuensi panjang *Decapterus macosoma* adalah 10,5 – 23,5 cm . Dari hasil pengelompokan data kedalam frekuensi panjang , ukuran rata-rata panjang (*Midlength*) didapatkan dari Perairan Timur Laut Jawa jumlah terbanyak pada ukuran 17,5 - 18,5 cm sebanyak 303 ekor (30%) untuk ukuran 17,5 cm sebanyak 157 ekor dan 18,5 cm sebanyak 146 ekor dan ukuran terkecil (10,5 cm) sebanyak 2 ekor dan ukuran tersbesar (23,5 cm) hanya dijumpai 2 ekor saja , secara rinci sebagaimana tercantum pada Tabel 9 dan Gambar 11 berikut ini

Tabel 9 . Distribusi Frekuensi Panjang *D macrosoma* Hasil Sampling dari Perairan Timur L. Jawa September-Desember 2004

satuan : ekor

No.	Midlength (FL=cm)	September	Oktober	Nopember	Desember	Jumlah
1.	8,5					-
2	9,5	-	-	-	-	-
3	10,5	-	-	-	2	2
4.	11,5	-	-	3	3	6
5.	12,5	26	2	9	5	42
6.	13,5	36	8	26	8	78
7.	14,5	40	15	38	11	104
8.	15,5	44	29	50	15	138
9.	16,5	34	40	40	21	135
10.	17,5	44	41	47	25	157
11	18,5	40	39	47	20	146
12.	19,5	32	34	34	12	112
13.	20,5	18	19	20	10	67
14.	21,5	6	7	8	6	27
15.	22,5	-	3	3	3	9
16.	23,5	-	2	-	-	2
	JUMLAH	320	239	325	141	1025

Sumber data : Hasil penelitian,2004



Gambar 11 Distribusi frekuensi Panjang *D macrosoma* Hasil Sampling dari Perairan Timur Laut Jawa , September – Desember 2004

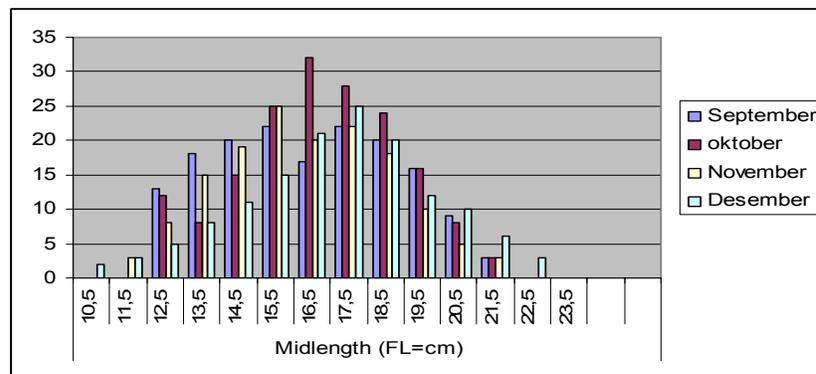
Sedang *D. macrosoma* dari perairan Barat L. Jawa terbanyak pada ukuran panjang 16,5 – 17,5 cm yaitu 187 ekor (30%) ; 17,5 - 18,5 cm yaitu 178 ekor (29 %) sedang pada ukuran 10,5 dan 22,5 cm hanya diperoleh masing-masing 2 ekor dan 4 ekor saja. Secara rinci sebaran frekuensi

panjang (FL) rata-rata (*Midlength*) per bulan dapat dibaca pada Tabel 10 dan Gambar 12 berikut ini :

Tabel 10 . Distribusi Frekuensi Panjang *D. macrosoma* Hasil Sampling dari Perairan Barat Laut Jawa September – Desember 2004
satuan : ekor

No.	Midlength (cm)	September	Oktober	Nopember	Desember	Jumlah
1.	10,5	-	-	-	2	2
2.	11,5	-	-	3	3	6
3.	12,5	13	2-	8	5	28
4.	13,5	18	8	15	8	49
5.	14,5	20	15	19	11	65
6.	15,5	22	25	25	15	87
7.	16,5	17	32	20	21	90
8.	17,5	22	28	22	25	97
9.	18,5	20	24	18	20	82
10.	19,5	16	16	10	12	54
11.	20,5	9	8	5	10	32
12.	21,5	3	3	3	6	15
13.	22,5	-	-	-	3	3
14.	23,5	-	-	-	-	-
	JUMLAH	160	161	148	141	610

Sumber data : Hasil sampling,2004



Gambar 12. Distribusi Frekuensi Panjang *D. macrosoma* Hasil Sampling Dari Per.Barat L. Jawa September – Desember 2004

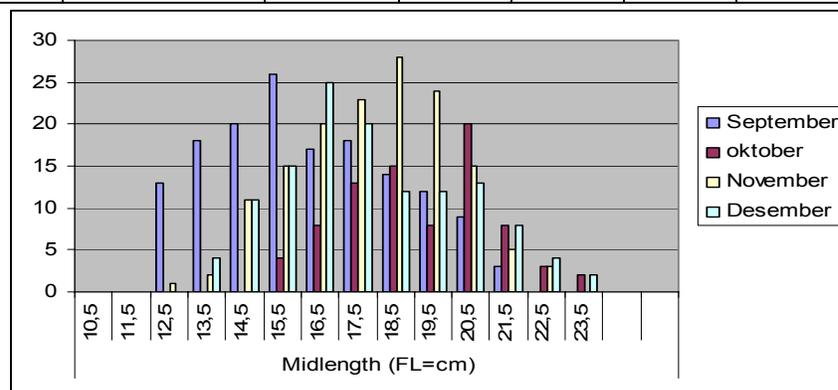
Sedang sebaran frekuensi panjang *D russelli* dari Perairan Barat Laut Jawa berkisar antara 12,5 – 23,5 cm . Secara total sebaran ukuran panjang , pada ukuran 16,5 – 17,5 cm diperoleh 144 ekor (28,5%), ukuran

17,5 - 18,cm yaitu 135 ekor (26,8 %) . Secara rinci sebaran frkuensi panjang (FL) per bulan sebagai mana tercantum dalam Tabel 11 dan Gambar 13 berikut ini:

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Panjang *D russelli* Hasil sampling dari Perairan Barat L.Jawa September – Desember 2004

satuan : ekor

No.	Midlength (FL=cm)	September	Oktober	Nopember	Desember	Total
1.	10,5	-	-	-	-	-
2.	11,5	-	-	-	-	-
3.	12,5	13	-	1	-	14
4.	13,5	18	-	2	4	24
5.	14,5	20	-	11	11	42
6.	15,5	26	4	15	15	60
7.	16,5	17	8	20	25	70
8.	17,5	18	13	23	20	74
9.	18,5	14	15	28	12	69
10.	19,5	12	18	24	12	66
11.	20,5	9	20	15	13	57
12.	21,5	3	8	5	8	24
13.	22,5	-	3	3	4	10
14.	23,5	-	2	-	2	4
	JUMLAH	150	78	154	122	504



Gambar 13 Distribusi Frekuensi Panjang *D. russelli* Hasil sampling dari Perairan Barat L.Jawa September – Desember 2004

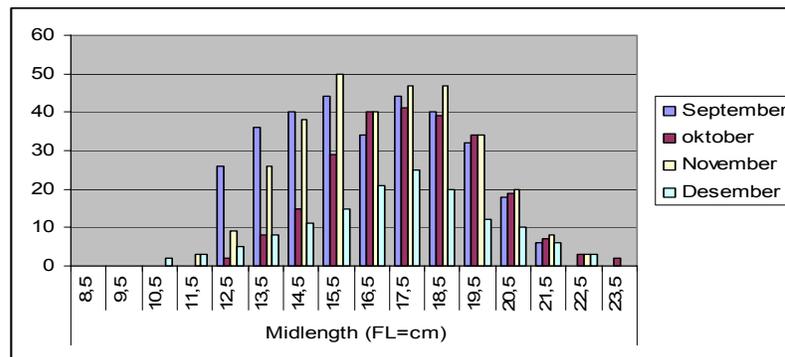
Pada Tabel 12 dan Gambar 14 menunjukkan bahwa panjang cagak (FL) rata-rata *Decapterus russelli* dari Perairan Timur L. Jawa diperoleh ukuran terkecil (8,5 cm) hanya 4 ekor saja , jumlah terbanyak diperoleh

pada ukuran (14,5 – 15,5) cm sebanyak 343 ekor (46,60%), kemudian ukuran (16,5 – 17,5) cm yaitu 145 ekor (19%) . Pada ukuran yang lebih panjang (19,5 - 23,5) cm jumlah individu yang ditemukan semakin sedikit.

Tabel 12 . Distribusi frekuensi Panjang *D. russelli* Hasil Sampling dari Perairan Timur L Jawa , September – Desember 2004

No	Midlength (FL=cm)	September (ekor)	Oktober (ekor)	Nopember (ekor)	Desember (ekor)	Total (ekor)
1.	8,5	4	-	-	-	4
2.	9,5	10	1	-	-	11
3.	10,5	12	3	1	-	16
4.	11,5	10	5	2	2	19
5.	12,5	20	12	4	4	40
6.	13,5	30	35	20	10	95
7.	14,5	43	60	49	28	180
8.	15,5	28	37	58	40	163
9.	16,5	23	13	20	33	89
10.	17,5	14	8	14	20	56
11.	18,5	12	3	18	12	45
12.	19,5	10	2	2	9	23
13.	20,5	4	1	1	3	9
14.	21,5	-	-	1	2	3
15.	22,5	-	-	-	2	2
16.	23,5	-	-	-	1	1
	Jumlah	220	180	190	166	756

Sumber data : Hasil Sampling,2004



Gambar 14 Distribusi Frekuensi Panjang *D. russelli* Hasil Sampling dari Perairan Timur L. Jawa September-Desember 2004

Dari hasil pemisahan data sebaran frekuensi panjang (Fork length)

Decapterus macrosoma dan *Decapterus russelli* kedalam kelompok

panjang cagak rata-rata (*Midlength*) digunakan untuk pendugaan kohor per jenis ikan yaitu mulai panjang cagak (FL) 8,5 - 23,5 cm kedua jenis ikan tersebut diperoleh hasil jumlah banyak pada ukuran panjang rata-rata 13,5 cm , 14,5 cm 15,5 cm 16,5 cm sehingga dapat dikatakan bahwa hasil tangkapan Purse seine merupakan individu dengan umur yang relatif muda. Menurut Sadhotomo dan Potier (1993) , pada bulan-bulan September – Nopember merupakan puncak hasil tangkapan Purse seine dan populasi ikan pelagis kecil didominasi oleh kelompok ikan layang biasa ukuran panjang rata-rata 12,1 –15,9 cm , ikan layang deles 14,3 – 16,7cm. Banyar 15,3 – 18,4 cm , bentong 13,9 – 19,2 cm , siro 15,3 – 17,0 cm dan tembang 13,8 – 14,6 cm.

Berdasarkan daerah penangkapan , konsentrasi ikan layang deles (*D.macrosoma*) pada bulan September – Desember berada di Perairan Timur Laut Jawa dan Selat Makasar . Sedang ikan layang biasa (*D.russelli*) lebih terkonsentrasi di perairan Barat Laut Jawa dan Laut Cina Selatan Menurut Atmaja dan Sadhotomo (2000) keberadaan dan dominasi kelompok jenis ikan layang (*Decapterus spp*) sebagai tujuan penangkapan armada purse seine konsentrasi *D. macrosoma* berada di Perairan Timur Laut Jawa dan selat Makasar terjadi pada bulan September - Pebruari sedangkan *D. russelli* memperlihatkan sebaliknya.

Dari data-data tersebut dapat dikelompokkan dalam ukuran panjang rata-rata ikan layang (*Decapterus spp*) hasil sampling di PPN Pekalongan menurut daerah penangkapan sebagaimana dalam Tabel 13 berikut ini :

Tabel 13 . Ukuran panjang dan berat rata-rata *Decapterus spp* Hasil sampling di PPN Pekalongan menurut Daerah Penangkapan

BULAN	Per Timur Laut Jawa				Per Barat Laut Jawa			
	<i>D. macrosoma</i>		<i>D. russelli</i>		<i>D. macrosoma</i>		<i>D. russelli</i>	
	Panjang (cm)	Berat (gram)	Panjang (cm)	Berat (gram)	Panjang (cm)	Berat (gram)	Panjang (cm)	Berat (gram)
September	16,04	60,78	15,7	86,07	14,9	69,63	16,5	90,65
Oktober	17,22	82,52	16,5	100,17	14,9	65,17	18,8	136,08
Nopember	16,23	76,74	16,3	71,89	15,5	109,78	17,8	97,51
Desember	17,52	136,66	16,6	84,18	16,2	88,23	18,02	90,93

Sumber data : Hasil Sampling , 2004 (Diolah)

Dari Tabel 13 hasil penghitungan rata-rata ukuran panjang ikan yang tertangkap menurut daerah penangkapan , dapat diketahui ukuran ikan. Dari perairan Timur diperoleh hasil ukuran panjang rata-rata *D. macrosoma* adalah terbesar dan *D. russelli* ukuran besar diperoleh pada perairan Barat . Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sadhotomo & Potier (2003) berdasarkan perhitungan rata-rata ukuran panjang ikan yang tertangkap telah diketahui stratifikasi menurut tempat semakin kearah timur ukuran ikan semakin besar .

Pada musim puncak ikan pelagis kecil ukuran yang tertangkap hampir di seluruh daerah penangkapan didominasi oleh ikan muda yang belum matang seksual . Sementara ikan berukuran besar dan lebih dewasa

banyak ditemukan di wilayah timur dan Selat Makasar terutama pada musim Timur dan musim Barat (Widodo,1998).

4.3.3 Pendugaan Parameter Pertumbuhan

Nilai rata-rata ukuran yang diperoleh dari hasil pemisahan data frekuensi panjang kedalam kelompok ukuran panjang digunakan dalam analisis untuk memperoleh parameter pertumbuhan (L_{∞} dan K). Melalui analisis VBGF Plot and Length Frequencies (FISAT 2) dan *spreadsheet Empirical Relationships* Froese and C.Binohlan (2000) dan Froese,Palomares and Vakily (2000). diperoleh nilai L_{∞} dan K . *D. russelli* adalah $L_{\infty} = 25,73$ dan $K = 0,630$ sedang *D. macrosoma* $L_{\infty} = 24,68$ dan $K = 0,530$, $L_{\infty} 23,63$. dan $K = 1,700$ hasil perhitungan tersebut untuk spesies yang sama jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya untuk daerah / perairan lainnya umumnya lebih kecil. Hasil penghitungan parameter pertumbuhan (L_{∞} dan K) secara rinci tersebut pada Tabel 14 dan tabel 15 tersebut di bawah ini :

Tabel 14 Pendugaan Nilai parameter pertumbuhan Ikan layang (*Decapterus spp*) di Perairan Timur Laut Jawa.

Parameter	<i>D.russelli</i>	<i>D.macosoma</i>	Keterangan
L_{max} (cm)	24,5	23,5	Hasil Pengamatan.
L_{oo} (cm)	25,73	24,68	FISAT II , ELEFAN I Method
L_{max} est (cm)	24,42	23,52	
$L_{maturity}$ (cm)	15,4	14,9	Spread sheet Froese and Binohlan (2000).
L_{opt} (cm)	15,7	15,1	
$t_{maturity}$ (th)	1,26	1,64	
K (per tahun)	0,63	0,53	FiSAT,VBGF Plot and Length Frequencies
t_0 (tahun)	-0,267	- 0,324	Rumus empiris Pauly (1979).

Diolah dari data frekuensi panjang cagak (Fork Length)

Tabel 15 Pendugaan Nilai parameter pertumbuhan Ikan Layang *Decapterus spp* di Perairan Barat Laut Jawa.

Parameter	<i>D.russelli</i>	<i>D.macosoma</i>	Keterangan
L_{max} (cm)	23,5	22,5	Pengamatan.
L_{oo} (cm)	25,73	25,63	FiSAT , VBGF Plot and Length Frequencies
L_{max} -est (cm)	23,69	22,24	FISAT , ELEFAN I
$L_{maturity}$ (cm)	14,3	15.4	Spread sheet Froese and Binohlan (2000).
L_{opt} (cm)	15,7	14.3	
$t_{maturity}$ (th)	0.5	0.32	
K (per tahun)	0,72	1,70	FISAT , VBGF Plot and Length Frequencies
t_0 (tahun)	-0, 0494	- 0,531	Rumus empiris Pauly (1979).

Diolah dari data frekuensi panjang cagak (Fork Length).

Nilai-nilai tersebut tidak mutlak tetapi berupa kisaran yang berasal dari beberapa kemungkinan berdasarkan sampel. Dari data tersebut diduga pola eksploitasi belum memberi dampak yang nyata pada karakter biologi. Hasil pendugaan parameter pertumbuhan *Decapterus spp* dari peneliti sebelumnya dapat ditabulasikan pada Tabel 16 sebagai berikut :

Tabel 16 . Nilai parameter pertumbuhan ikan (L_{∞} dan K)
hasil penelitian dari beberapa peneliti sebelumnya

Spesies	Daerah penangkapan	L_{∞}	K	Hasil penelitian	Metode
<i>D. russelli</i>	L.Jawa	24,5 (FL) 24,7-26,3 24,5-25,2 25,9 –27,0 26,9 24,5-26,5	0,9 0,4 - 0,5 1,0 – 1,1 0,951,18 0,7 0,9-1,3	Widodo(1988) Widodo(1988) Atmaja,dkk(1986) Dwiponggo,dkk(1986) Atmaja,dkk(1986) Suwarso,dkk(1995)	ELEFANI ELEFANI Gulland & Holt Plot ELEFANI ELEFANI 1
<i>D.macrosona</i>	Palawan / Philippines	24,4 (TL)	0,95	Ingles & Pauly (1984)	ELEFANI
<i>D.macrosona</i>	Laut Jawa	23,1-24,4 25,4 20,8– 24,2	0,73-0,87 1,15 0,9 – 1,3	Widodo(1988) Dwiponggo,dkk(1986) Atmaja,1988	

Dari hasil perhitungan parameter tersebut dapat diartikan bahwa :

- a. Pola pertumbuhan Ikan layang beragam berdasarkan tempat dan waktu , kemungkinan hal ini dipengaruhi keadaan lingkungan perairan tersebut ;
- b. Nilai dugaan dari parameter pertumbuhan yang diperoleh sangat ditentukan dari komposisi data frekuensi panjang dan metode yang digunakan.

Berdasar hasil nilai pendugaan parameter pertumbuhan tersebut , dengan memasukkan parameter pertumbuhan tersebut ke dalam model persamaan Von Bertalanffy : $L(t) = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$ (Sparre et al,1999) maka diperoleh persamaan pertumbuhan relatif ikan layang (*Decapterus spp.*) sebagai berikut :

Daerah Penangkapan	Jenis ikan	Persamaan Pertumbuhan
Perairan Timur Laut	<i>D. macrosoma</i>	$L_t = 24,68 [1 - e^{-0,530(t + 0,324)}]$
Jawa	<i>D. russelli</i>	$L_t = 25,73 [1 - e^{-0,630(t + 0,267)}]$
Perairan Barat Laut	<i>D. macrosoma</i>	$L_t = 23,63 [1 - e^{-1,700(t + 0,531)}]$
Jawa	<i>D. russelli</i>	$L_t = 25,73 [1 - e^{-0,630(t + 0,267)}]$

Pendugaan laju pertumbuhan ikan dari panjang dan berat individu dilakukan untuk menjelaskan perubahan besaran stok ikan akibat pengaruh dinamika perikanan purse seine dan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan ikan

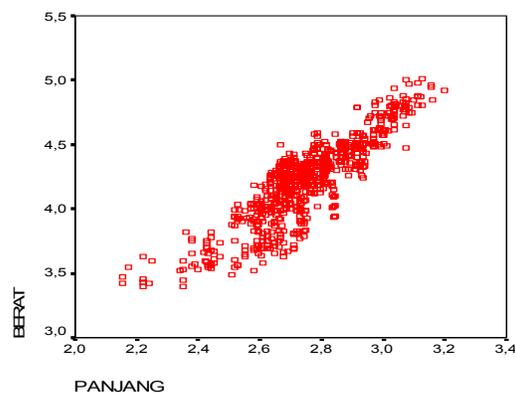
Dari hasil perhitungan metode *Spread Sheet Froese and Binohlan* (2000) panjang pertama kali matang kelamin (L_m) *D. russelli* terjadi pada ukuran 15,4 cm dan 14,3 - 14,9 cm untuk *D. macrosoma*. Rata-rata panjang cagak (L_{opt}) pada saat pertama kali memijah kedua spesies tersebut pada 15,6 cm untuk *D. russelli* dan 14,5 cm - 15,1 cm untuk *D. macrosoma*. Menurut Widodo (1988) ukuran *D. macrosoma* pertama kali matang kelamin (L_m) 14,86 - 14,89 cm sedang untuk *D. russelli* 13,9 - 15,20 cm. Keadaan ini terjadi akibat pengusaha penangkapan yang berlebih (*overfishing*)

Berdasarkan perhitungan *spreadsheet* Froese and Binohlan (2000) atas sampel *D. macrosoma* perairan Timur yang diperoleh, umur pertama matang kelamin ($t_{maturity}$) adalah 1,64 tahun dengan panjang ($L_{maturity}$) 14,9 cm. Dalam pengamatan di lapangan ditemukan kematangan gonad skala III pada panjang rata-rata 14,5 - 15,5 cm

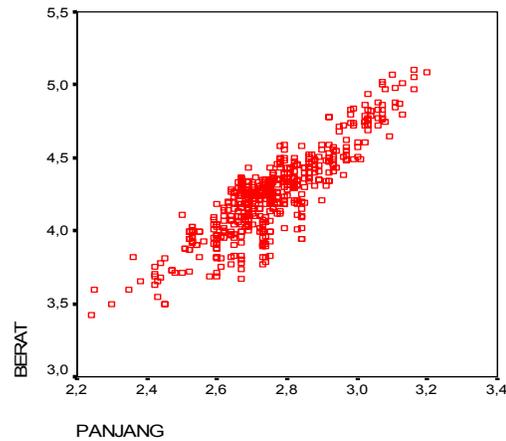
4.3.4 Hubungan Panjang Berat Ikan

Hasil perhitungan hasil sampling dari Perairan Timur sebanyak 756 ekor *D. russelli* dengan kisaran panjang cagak (FL) 86 mm – 214 mm dan kisaran berat 30,7 gram – 135,8 gram , untuk *D. Macrosoma* sebanyak 587 ekor dengan kisaran panjang cagak (FL) 96 mm - 245 mm dan kisaran berat 30,5 gram – 136,6 gram dengan melalui analisis regresi linier , diperoleh nilai b (*slope*) yaitu 3,027 dan 2,902 , sehingga dapat dikatakan bahwa sifat pertumbuhan ikan layang di perairan ini bersifat Isometrik, yaitu pertambahan panjang diikuti dengan pertambahan beratnya. diperoleh persamaan hubungan panjang berat *D. russelli* adalah :

$W = - 0,0420 L^{3,027}$ dan *D macrosoma* $W = 0,092 L^{2,932}$ Hubungan antara panjang cagak (FL) dan dengan rata-rata per tahun yaitu 7,25 % yaitu 18,53 - 11,80 ton / trip. berat (W) *D. macrosoma* dan *D. russelli* dari perairan Timur Laut Jawa sebagaimana Gambar 15 dan 16.



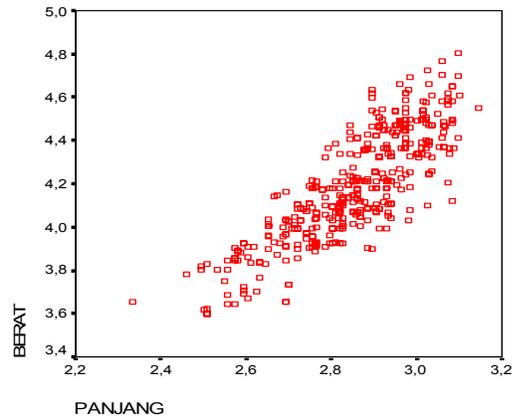
Gambar 15 Grafik Hubungan panjang dan berat *D. macrosoma* Perairan Timur Laut Jawa



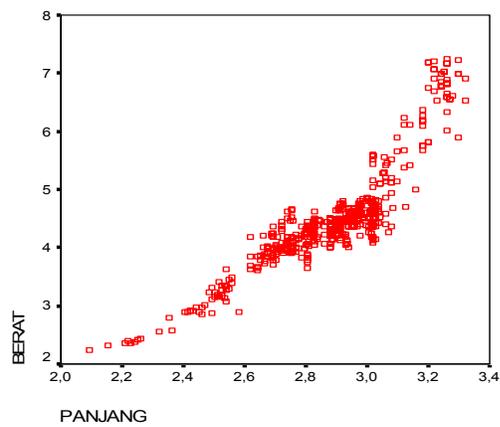
Gambar 16 . Grafik hubungan panjang berat *D. russelli*
Perairan Timur L Jawa

Sedang untuk Perairan Barat , dari 610 ekor sampel *D. macrosoma* yang mempunyai kisaran panjang 96 mm - 216 mm dengan kisaran berat 20,5 – 134,5 gram , dan 504 ekor sampel *D. russelli* kisaran panjang 121 mm- 23,6 mm dengan kisaran berat 38 gram – 156,8 gram juga diperoleh nilai konstanta b (slope) = 3 yaitu 2,978 dan 2,910 maka sifat pertumbuhan ikan layang disebut *isometrik*. sehingga persamaan Hubungan panjang-Berat *D. macrosoma* adalah $W = 0,0386 L^{2,978}$ dan *D russelli* $W = 0,0918 L^{2,910}$

Grafik Hubungan antara panjang (FL) dan berat (W) *D. macrosoma* dan *D. russelli* dari perairan Barat Laut Jawa sebagaimana Gambar 17 dan Gambar 18.



Gambar 17 Grafik hubungan panjang dan berat *D. macrosoma* Perairan Barat Laut Jawa



Gambar 18 Grafik Hubungan Panjang Berat *D. russelli* Perairan Barat L.aut Jawa

Dari hasil analisis regresi linier terhadap sampel ikan Layang Biasa menurut Carlander dalam Effendi (2002), harga eksponen b telah diketahui dari 398 populasi ikan berkisar (1,2 – 4,0) namun kebanyakan dari harga b tadi berkisar antara (2,4 – 3,5) bila harga $b=3$ menunjukkan pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya yaitu penambahan panjang

seimbang dengan penambahan badannya, dinamakan pertumbuhan isometrik (Effendi, 2002).

4.3.5 Faktor Kondisi

Perbedaan hubungan panjang berat ikan dari satu tempat dengan tempat lainnya terutama sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan dimana ikan tersebut hidup. Untuk mengetahui perbedaan tersebut biasanya dilihat dari faktor kondisinya, antara lain dengan pengukuran panjang berat ikan pada saat matang telur (musim berpijah) adalah sangat berbeda dengan hasil pengukuran pada saat ikan usia muda atau saat sesudah pemijahan.

Hasil perhitungan Indeks Ponderal atau Faktor Kondisi (K_n) untuk ikan Layang (*Decapterus spp.*) hasil sampling selama bulan September – Desember 2004 diperoleh antara 1,47 – 2,95 secara rinci dapat dibaca pada Tabel 17 berikut ini :

Tabel 17 Indeks Ponderal (K_n) Ikan Layang (*Decapterus spp.*)
di PPN Pekalongan Bulan : September – Desember 2004

BU L A N	Perairan Barat L. Jawa		Perairan Timur L. jawa	
	<i>D. russelli</i>	<i>D. macrosoma</i>	<i>D. russelli</i>	<i>D. macrosoma</i>
September	2,018	2,105	2,224	1,473
Oktober	2,048	2,966	2,23	1,615
Nopember	1,729	2,948	1,659	1,795
Desember	1,554	2,075	1,838	2,95

Dari Tabel 17 tersebut, terjadi fluktuasi nilai Indeks Ponderal (K_n) tertinggi terjadi pada bulan Oktober dan Nopember hal ini disebabkan karena pada bulan tersebut sebagian besar ikan ditemukan dalam kondisi pematangan gonad (TKG III). Peningkatan nilai K_n ini kemungkinan disebabkan antara lain ikan sedang mengalami pertumbuhan atau ikan mengalami perkembangan gonad, ikan sedang mengisi gonad dengan kantong telur sampai menjelang berpijah. Sedang penurunan nilai K_n disebabkan antara lain karena kondisi lingkungan perairan yang kurang baik, adanya perubahan kebiasaan makan ikan dan tersedianya makanan.

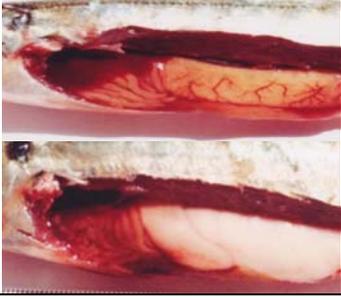
Menurut Patulu dalam Effendi (2002) , nilai K_n berfluktuasi dengan ukuran ikan . Ikan yang berukuran kecil mempunyai kondisi relatif yang tinggi kemudian menurun ketika ikan bertambah besar hal ini berhubungan dengan perubahan makanan ikan tersebut yang berasal dari ikan pemakan plankton berubah menjadi pemakan ikan atau sebagai *carnivor*. Peninggian nilai K_n dapat terjadi pada saat ikan mengisi gonadnya dengan cell sex dan akan mencapai puncaknya sebelum terjadi pemijahan. Harga K tersebut berkisar antara 2-4 apabila badan ikan itu agak pipih Ikan-ikan yang badannya kurang pipih itu berkisar antara 1 – 3 .

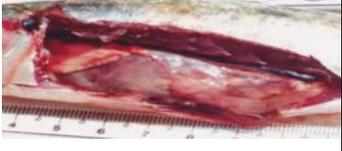
4.3.6 Tingkat Kematangan Gonad

Secara makroskopik tingkat perkembangan dan pematangan gonad dicirikan oleh penampakan visual gonad yaitu volume , warna dan perkembangan

pembuluh darah. Dari hasil pengamatan kematangan gonad ikan layang (*Decapterus spp*) hasil sampling di PPN Pekalongan secara makroskopik dengan menggunakan Skala Tingkat Kematangan Gonad dari Mansoor dalam Wudianto (2002) dapat diklsifikasikan dalam 5 (lima) skala tingkat kematangan gonad yaitu TKG I sampai dengan TKG V. sebagaimana tertuang dalam Tabel 18 berikut ini.

Tabel 18 . Hasil pengamatan Kematangan Gonad *Decapterus spp* Hasil sampling di PPN Pekalongan Oktober-Desember 2004

TKG	State	Deskripsi	Gambar
I	<i>Immature</i> (Belum matang dara)	Ovari kecil ,ukuran hingga 1/3 dari panjang rongga badan.Ovari warna kemerahan jernih (<i>translucent</i>) , Butiran telur (ova) tidak tampak. Testis kecil , ukuran hingga 1/3 dari panjang rongga badan, warna keputih-putihan .	
II	<i>Maturing</i> (Perkembangan)	Ovari sekitar 1/2 dari panjang rongga badan.Ovari kuning-orang(<i>translucent</i>) , Butiran telur tidak nampak dengan mata telanjang. Testis sekitar 1/2 dari panjang rongga badan,warna putih	
III	<i>Ripening</i> (Pematangan)	Ovari sekitar 2/3 dari panjang rongga badan .Ovari kuning orange , nampak butiran telur , Ovari dengan pembuluh darah di permukaannya.Belum ada telur-telur yang transparan (<i>translucent</i>) , telur masih <i>opaque</i> (gelap) Testis sekitar 2/3 dari panjang rongga badan testis putih-kream.	

IV	Ripe (Matang)	Ovari kira-kira 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Ovari berwarna orange-pink dengan pembuluh darah dipermukaannya. Terlihat telur-telur besar, transparan/ translucent, telur-telur matang (ripe). Testis putih-kream, lunak. testisputih-kream.	 
V	Spent (Mijah, Salin)	Ovari dan testis menyusut hingga 1/2 dari rongga badan. Dinding tebal. Di dalam ovari mungkin masih tersisa telur-telur <i>opaque dan ripe</i> yang mengalami desintegrasi akibat penyebaran, gelap atau <i>translucent</i> , Testis lembek.	 

Sumber : Hasil pengamatan , 2004

Dari sejumlah 1.894 sampel diperoleh komposisi tingkat kematangan gonad sebagai berikut TKG I (belum matang / *Immature*) 440 ekor (23,23 %), TKG II (perkembangan/*Mature*) 574 ekor (30,31%), TKG III (pematangan/*Ripening*) 864 ekor (45,83 %) dan TKG IV (matang / *Ripe*) 0,63 % sedangkan TKG V (pijah,salin/*Spent*) hanya ditemukan 0,01 % Secara rinci dapat dibaca pada Tabel 19 berikut ini :

Tabel 19 . Komposisi TKG Ikan Layang (*Decapterus spp*) Hasil Sampling Tangkapan Purseseine di PPN Pekalongan Oktober–Desember 2004

B U L A N	N (ekor)	TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG)									
		I		II		III		IV		V	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Okober	600	59	55	89	60	188	149	-	-	-	-
Nopember	684	79	66	100	105	169	161	-	-	1	1
Desember	610	104	77	111	109	108	89	6	6	-	-
J u m l a h	1.894	242	198	300	274	465	399	6	6	1	1

Sumber data : Hasil Pengamatan ,2004

Dari Tabel 19 tersebut , dapat dibaca bahwa selama bulan Oktober-Desember 2004 didapatkan komposisi Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan layang (*Decapterus spp*) adalah skala I s/d V. Skala I - III dijumpai pada setiap bulan sampling . Hal ini menunjukkan bahwa pemijahan ikan layang terjadi pada setiap bulan sehingga dapat dikatakan ikan layang mempunyai musim pemijahan sepanjang tahun.

Hasil pengamatan secara makroskopis Kematangan Gonad *D. russelli* dan *D. macrosoma* diperoleh tingkat kematangan gonad (TKG) kedua jenis ikan tersebut adalah sama yaitu pada TKG III . Jumlah TKG betina terbanyak terjadi dalam bulan Oktober , sehingga dapat diperkirakan waktu pemijahan kedua jenis ikan layang tersebut bulan Nopember-Desember. Menurut Atmaja dkk (2003) , ikan layang biasa(*D russelli*) memijah antara bulan Mei – Desember , sedang Ikan layang Deles (*D macrosoma*) antara bulan Mei – Nopember dan puncak pemijahan ikan layang diperkirakan terjadi antara bulan September – Desember . Secara rinci menurut jenis ikan , komposisi Tingkat Kematangan Gonad sebagaimana pada Tabel 20 dan 21

Tabel 20 . Komposisi TKG *Decapterus macrosoma* hasil sampling di PPN Pekalongan Bulan Oktober–Desember 2004

B U L A N	N (ekor)	TINGKAT KEMATANGAN GONAD									
		I		II		III		IV		V	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Oktober	341	39	28	60	22	108	84	-	-	-	-
Nopember	336	43	41	45	55	75	75	-	-	1	1
Desember	316	51	39	66	60	55	33	6	6	-	-
J u m l a h	993	133	108	171	137	238	192	6	6	1	1

Sumber data : Hasil Pengamatan , 2004

Tabel 21. Komposisi TKG Ikan Layang Biasa (*D. russelli*) Hasil sampling di PPN Pekalongan, Bulan Oktober – Desember2004

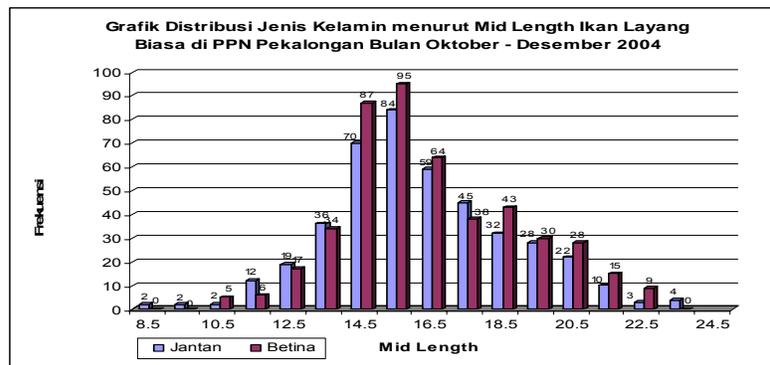
Satuan : ekor

B U L A N	N	TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG)									
		I		II		III		IV		V	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Oktober	259	20	27	29	38	80	65	-	-	-	-
Nopember	348	36	25	55	50	93	89	-	-	-	-
Desember	294	53	38	45	49	53	56	-	-	-	-
J u m l a h	901	109	90	129	137	226	210	-	-	-	-

Dari Tabel 20 dan 21 , didapatkan skala tingkat kematangan gonad III untuk kedua jenis ikan layang tersebut adalah yang terbesar dan diperoleh pada bulan Oktober , ditemukan juga TKG IV dan V meskipun dalam jumlah yang relatif kecil.

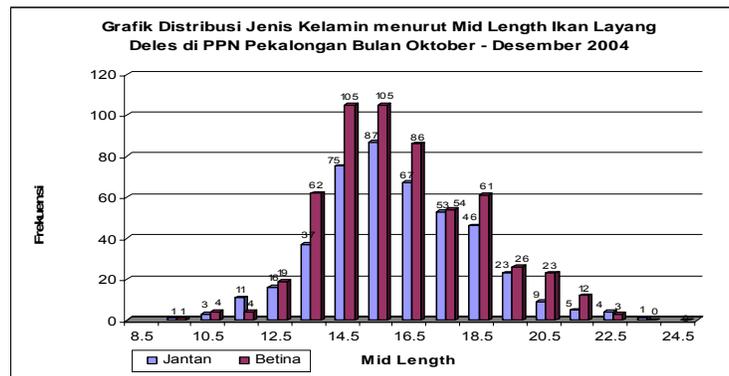
Pada Gambar 19 hasil pengelompokan menurut jenis kelamin hasil sampling, didapatkan distribusi jenis kelamin jantan dan betina *D. russelli* terhadap panjang rata-rata (*Midlength*) terbanyak ditemukan pada ukuran 14.5 – 15,5 cm. Jumlah ikan betina ditemukan lebih banyak (182 ekor)

daripada ikan jantan (154) ekor . Secara rinci distribusi jenis kelamin terh terhadap Midlength *D. russelli* *D macrosoma* dapat dilihat pada gambar 19 dan Gambar 20 berikut ini :



Gambar 19 Grafik Distribusi Jenis Kelamin menurut Mid Length *D russelli* Hasil sampling di PPN Pekalongan , Oktober –Desember 2004

Pada Gambar 20 dari pengelompokan hasil sampling menurut jenis kelamin ikan didapatkan distribusi jenis kelamin jantan dan betina *D macrosoma* terhadap panjang rata-rata banyak ditemukan pada Midlength 13.5 – 16,5 cm. dan jumlah ikan betina ditemukan lebih banyak (210 ekor) daripada ikan jantan (154) ekor . Secara rinci distribusi jenis kelamin terhadap Midlength *D. russelli* dapat dilihat pada gambar 20



Gambar 20 Grafik Distribusi Jenis Kelamin menurut Mid Length *D. macrosoma* Hasil Sampling di PPN Pekalongan Oktober – Desember 2004

4.3.7 Hubungan Panjang dan Tingkat Kematangan Gonad

Distribusi tingkat kematangan gonad Ikan layang (*Decapterus spp*) terhadap Frekuensi panjang FL rata-rata (*Midlength*) diperoleh bahwa tingkat kematangan gonad (TKG) skala I terbesar pada panjang rata-rata 14,5 cm yaitu 78 ekor (17,89%) dari 345 ekor sample TKG II pada panjang rata-rata 15,5 cm sebanyak 130 ekor (34,75%) dari 374 ekor sampel, sedang TKG III pada panjang rata – rata 15,5 cm yaitu sebanyak 177 ekor (47,32%) dari 374 ekor sampel, sedang TKG IV diperoleh terbesar pada panjang 20,5 cm sebanyak 6 ekor dari 85 ekor sampel.(7,05%). Secara rinci dapat dibaca pada Tabel 22 berikut ini :

Tabel 22 . Distribusi Tingkat Kematangan Gonad menurut Frekuensi Panjang (FL) *Decapterus spp* di PPN Pekalongan ,September-Desember 2004
Satuan : ekor

No.	Mid-length (cm)	Jumlah (ekor)	Tdk Matang (<i>Immature</i>) TKG I	Perkembangan (<i>mature</i>) TKG II	Pematangan (<i>Ripening</i>) TKG III	Matang (<i>Ripe</i>) TKG IV	Pijah (<i>Spent</i>) TKG V
1	8,5	2	2	-	-	-	-
2	9,5	7	7	-	-	-	-
3	10,5	14	14	-	-	-	-
4	11,5	30	30	-	-	-	-
5	12,5	66	39	27	-	-	-
6	13,5	170	27	52	91	-	-
7	14,5	345	78	107	160	-	-
8	15,5	374	67	130	177	-	-
9	16,5	268	63	85	118	1	1
10	17,5	195	55	52	87	-	1
11	18,5	174	31	42	96	4	-
12	19,5	112	15	39	57	1	-
13	20,5	85	8	24	43	6	-
14	21,5	35	-	12	23	-	-
15	22,5	16	-	4	12	-	-
16	23,5	5	-	-	5	-	-
17	24,5	-	-	-	-	-	-
	JUMLAH	1894 (100%)	440 (23,23%)	574 (30,30%)	864 (45,72 %)	12 (0,63%)	2 (0,01%)

Sumber data : Hasil sampling,2004

Dari Tabel 22 dapat dibaca bahwa tingkat kematangan gonad (TKG) Ikan layang (*Decapterus spp*) skala I terbesar pada kisaran ukuran (FL) rata-rata 14,5 cm yaitu 87 ekor (17,89%) dari 436 ekor sampel ,TKG II pada panjang rata-rata 15,5 cm sebanyak 130 ekor (22,65%) dari 574 ekor sampel ,sedang TKG III pada panjang rata – rata 15,5 cm yaitu sebanyak 177 ekor (20,30%) dari 864 ekor sampel.

Berdasarkan jenis ikan, secara rinci distribusi TKG *Decapterus spp* terhadap Frekuensi panjang (FL) dapat dibaca pada tabel 23 dan 24. Untuk *D macrosoma* distribusi Tingkat Kematangan Gonad (TKG) terhadap Frekuensi panjang (FL) terbesar adalah TKG skala III yaitu

sejumlah 446 ekor (44,91%) dari 993 ekor sampel terjadi pada panjang (FL) tengah (14,5 – 16,5) cm yaitu 80 ekor (14,5 cm), 87 ekor (15,5 cm) dan 69 ekor (16,5 cm), TKG skala II sebanyak 307 ekor (30,92%) terjadi pada panjang (FL) tengah (14,5 – 15,5) cm yaitu 60 ekor (14,5cm) dan 68 ekor (15,5cm), secara rinci distribusi TKG terhadap Frekuensi panjang (FL) *D. macrosoma* dapat dibaca pada Tabel 23 berikut ini :

Tabel 23 Distribusi Tingkat Kematangan Gonad menurut Panjang FL) rata-rata (Midlength) *D. macrosoma* , Oktober-Desember 2004

Satuan : ekor

No.	Midlength (Cm)	Jumlah- (ekor)	TKG I (immature)	TKG II (mature)	TKG III (Ripening)	TKG IV (Ripe)	TKG V (Spent)
1	8,5	-	-	-	-	-	-
2	9,5	2	2	-	-	-	-
5	12,5	35	20	15	-	-	-
6	13,5	96	10	30	56	-	-
7	14,5	181	41	60	80	-	-
8	15,5	198	42	68	87	-	1
9	16,5	144	28	45	69	1	-
10	17,5	107	29	32	44	-	1
11	18,5	98	17	16	61	4	-
12	19,5	52	8	22	21	1	-
13	20,5	37	5	11	15	6	-
14	21,5	15	-	6	9	-	-
15	22,5	5	-	2	3	-	-
16	23,5	1	-	-	1	-	-
	Jumlah	993	224	307	446	10	2

Sumber data : Hasil Sampling , 2004

Sedang untuk *D. russelli* distribusi Tingkat Kematangan Gonad (TKG) terhadap Frekuensi panjang (FL) terbesar adalah TKG III yaitu sejumlah 465 ekor (51,61%) dari 901 ekor sampel terjadi pada panjang (FL) tengah (14,5 – 15,5) cm yaitu 80 ekor (14,5 cm) , 90 ekor (15,5 cm) , TKG skala II sebanyak 250 ekor (27,75%) terjadi pada panjang (FL) tengah (14,5 – 15,5) cm yaitu sebanyak 47 ekor (14,5cm) dan 61 ekor (15,5cm) , secara rinci distribusi TKG terhadap Frekuensi panjang (FL) *D. russelli* dapat dibaca pada Tabel 24 berikut ini :

Tabel 24. Distribusi Tingkat Kematangan Gonad menurut panjang (FL) rata-rata *D. russelli* ,Oktober – Desember 2004

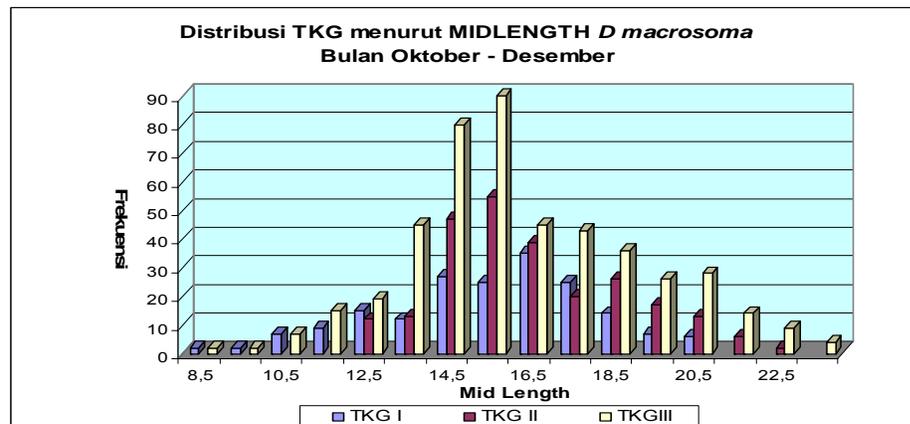
Satuan : ekor

	Mid-length (FL-Cm)	Jumlah (ekor)	TKG I (<i>immature</i>)	TKG II (<i>mature</i>)	TKG III (<i>Ripening</i>)	TKG IV (<i>Ripe</i>)	TKG V (<i>Spent</i>)
1	8,5	2	2	-	2	-	-
2	9,5	2	2	-	2	-	-
3	10,5	14	7	-	7	-	-
4	11,5	30	15	-	15	-	-
5	12,5	50	19	12	19	-	-
6	13,5	70	13	12	45	-	-
7	14,5	164	37	47	80	-	-
8	15,5	176	25	61	90	-	-
9	16,5	124	35	40	49	-	-
10	17,5	88	25	20	43	-	-
11	18,5	76	14	26	36	-	-
12	19,5	60	7	17	36	-	-
13	20,5	51	10	13	28	-	-
14	21,5	20	-	6	14	-	-
15	22,5	11	-	2	9	-	-
16.	23,5	4	-	-	4	-	-
D	Jumlah	901	186	250	465	-	-

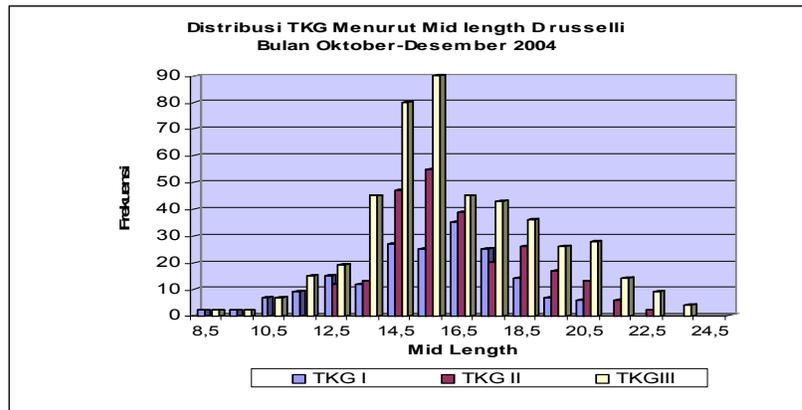
Dari hasil perhitungan dengan metode *Spread Sheet Froese and Binohlan* (2000) panjang pertama kali matang kelamin (L_m) *D. russelli* terjadi pada

ukuran 15,4 cm dan *D. macrosoma* pada ukuran 14,3 - 14,9 cm, sedang rata-rata panjang cagak (L_{opt}) pada saat pertama kali memijah untuk *D russelli* terjadi pada ukuran 15,6 cm sedang untuk *D . macrosoma* 14,5 cm - 15,1cm . Menurut Widodo (1988) ukuran *D . macrosoma* pertama kali matang kelamin (L_m) 14,86 – 14,89 cm sedang untuk *D russelli* 13,9 – 15,20 cm. Keadaan ini terjadi akibat pengusahaan penangkapan yang berlebih (*overfishing*).

Berdasarkan perhitungan dengan *spreadsheet* Froese and Binohlan (2000) atas sampel *D .macrosoma* *D. Russelli* dari perairan Timur yang diperoleh, umur pertama matang kelamin ($t_{maturity}$) adalah 1,64 tahun dengan panjang($L_{maturity}$)14,9 cm . Dalam pengamatan di lapangan selama bulan Oktober – Desember 2004 diperoleh tingkat kematangan gonad III pada panjang rata-rata 14,5 – 15,5 cm sebagaimana Gambar 21 dan 22.



Gambar 21 Grafik Distribusi TKG menurut Panjang cagak (FL) *D. macrosoma*, Oktober-Desember 2004.



Gambar 22 Grafik Distribusi TKG menurut PanjangCagak(FL) *D. russelli* , Oktober-Desember 2004.

Untuk pendugaan kohor per jenis ikan, dilakukan dengan pemisahan data frekuensi panjang sampel ikan layang Deles (*Decapterus macrosoma*) sebanyak 993 ekor dan ikan layang Biasa (*Decapterus russelli*) sebanyak 901 ekor kedalam kelompok panjang rata-rata, mulai panjang Cagak (FL) 8,5 - 23,5 cm , dari kedua jenis ikan tersebut diperoleh hasil bahwa jumlah terbanyak pada ukuran panjang tengah 14,5 cm dan 15,5 cm dengan Tingkat Kematangan Gonad pada Skala II dan Skala III dan semakin mendekati ukuran maksimum (ikan ukuran besar) jumlah individu dari tiap komponen kohor semakin sedikit.

Hasil perhitungan estimasi panjang matang telur pertama kali (Lm) Ikan layang dari Perairan Timur maupun Perairan Barat L. Jawa dengan menggunakan hubungan empirik dari Froese and Binohlan (2000) didapatkan Lm *D. russelli* berkisar antara (14,3 – 16,6) cm dan *D. macrosoma* Lm (14,9 – 15,4) cm. Menurut Atmaja et al (1995) kematangan seksual pertama (*length - at first mature*

(L_m) dari jenis-jenis tersebut tercapai pada ukuran 21,0 cm untuk ikan layang biasa, Ikan layang Deles 20,7 cm, sedang rata-rata panjang memijah pertama (*length - at first spawning*, L_s) pada ukuran sebagai berikut Ikan layang Deles 20,1 cm, ikan layang Biasa 20,5 cm.

Sehubungan dengan hal tersebut dapat diduga :

1. Ikan-ikan yang tertangkap oleh purse seine didominasi ($> 75\%$) oleh individu dalam stadia perkembangan (*maturing*) dan pematangan seksual (*ripening*), artinya sudah mencapai ukuran *length - at first mature* maupun *length - at - first spawning*. Hal ini menunjukkan bahwa Ikan layang yang memiliki TKG III menempati prosentase tertinggi dan hampir selalu dijumpai pada setiap kali pengamatan. dan ini menunjukkan bahwa ikan layang dengan matang gonad banyak dijumpai setiap bulan.
2. Area penangkapan utama perikanan purse seine di Laut Jawa merupakan daerah untuk mencari makan (*feeding ground*) bagi ikan-ikan tersebut.
3. Diperkirakan ikan-ikan layang ukuran besar yang tertangkap dalam jumlah relatif kecil karena keluar dari daerah penangkapan menuju daerah pemijahan (*spawning ground*) sehingga tidak tertangkap alat purse seine. Kelompok tersebut kemungkinan sedang dalam tingkat kematangan akhir (*late maturing*) dan atau telah matang telur (*mature*) (Suwarso dan Sadhotomo, 1995).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan analisis data parameter biologis ikan layang (*Decapterus spp*) yang meliputi hubungan panjang berat, faktor kondisi, nisbah kelamin, dan tingkat kematangan gonad (TKG) dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Sifat pertumbuhan *D macrosoma* dan *D russelli* adalah *isometrik* dengan persamaan Hubungan panjang Berat sebagai berikut:
 - Perairan Barat *D macrosoma* $W = - 0,0386 L^{2,978}$
 - $D russelli$ $W = - 0,0918. L^{2,910}$
 - Perairan Timur *D macrosoma* $W = - 0,092 L^{2,932}$
 - $D russelli$ $W = - 0.042 L^{3,027}$
 - b. Nisbah kelamin *Decapterus spp* antara ikan betina dan jantan yaitu 54 % : 46 %
 - c. Distribusi Tingkat kematangan gonad (TKG) terhadap panjang cagak (FL) rata – rata *Decapterus spp* terbesar pada midlength 14,5 – 15,5 cm dengan Komposisi Tingkat Kematangan Gonad (TKG) I s/d IV dan terbesar dijumpai pada TKG III .
 - d. Dari Perairan Timur Laut Jawa diperoleh *D. macrosoma* berukuran 17,5 - 18,5 cm lebih banyak daripada Perairan Barat Laut Jawa , sedang untuk *D russelli* ukuran yang sama lebih banyak tertangkap dari Perairan Barat Laut Jawa.

- e. Indek Ponderal (faktor kondisi) *Decapterus spp* berkisar 1,43 – 2,95
- f. Persamaan pertumbuhan relatif (*Von Bertalanffy*) untuk *D macrosoma* dan *D russelli* menurut daerah penangkapan sebagai berikut :

Perairan TimurL.Jawa :	<i>D macrosoma</i> <i>D russelli</i>	$L_t = 24,68 [1 - e^{-0,530 (t + 0,324)}]$ $L_t = 25,73 [1 - e^{-0,630 (t + 0,267)}]$
Perairan Barat L. Jawa :	<i>D macrosoma</i> <i>D russelli</i>	$L_t = 23,63 [1 - e^{-1,700 (t + 0,531)}]$ $L_t = 25,73 [1 - e^{-0,630 (t + 0,267)}]$

2. Trend hasil tangkapan Ikan Layang per upaya (CPUE) dengan alat tangkap purse seine menurut daerah penangkapan selama tahun 1997 – 2004 sudah menunjukkan penurunan . Nilai CPUE Ikan Layang (*Decapterus spp*) di perairan Barat Laut Jawa masih lebih besar daripada CPUE Perairan Timur Laut Jawa sebagai berikut :

Daerah penangkapan	CPUE (ton/trip)	
	1997	2004
Perairan Barat L. Jawa	33,55	27,62
Perairan Timur L. Jawa	16,27	10,76

3. Berdasarkan hasil estimasi penghitungan nilai hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) dan Jumlah tangkap yang dibolehkan (TAC) ikan layang dari perairan Barat Laut Jawa, maka Pengelolaan sumberdaya perikanan ikan layang di wilayah perairan bagian Barat Laut Jawa yaitu Perairan Laut Cina Selatan masih berpeluang untuk dikembangkan karena tingkat

pengusahaan ikan layang masih dibawah batas tangkapan yang diperbolehkan (TAC) yaitu 8.309 ton /tahun.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa tingkat pengusahaan ikan layang dari perairan Barat dan Timur Laut Jawa dari aspek produksi telah mengalami lebih tangkap dan secara biologis sudah diambang maksimum. Sehubungan dengan hal-hal tersebut diatas guna melindungi populasi ikan layang, maka beberapa alternatif pengelolaan perikanan layang di Laut Jawa antara lain :

- a. Untuk mengurangi kematian akibat penangkapan (F) dapat dilakukan melalui rasionalisasi intensitas penangkapan yaitu dengan membatasi jumlah armada purse seine atau tidak menambah jumlah armada serta penetapan ukuran mata jaring (*minimum mesh size*) yang beroperasi di wilayah yang sudah menunjukkan tangkap lebih (*over fishing*) yaitu di perairan timur Laut Jawa dan mengembangkan ke wilayah yang masih berpotensi yaitu ke perairan bagian barat Laut Jawa.
- b. Untuk menjaga populasi ikan layang ada beberapa aspek yang perlu dilakukan yaitu melakukan kajian terhadap (a).Aspek *Life history* yaitu kebiasaan makanan dan dan TKG. (b) Aspek Dinamika populasi antara lain

meliputi laju pertumbuhan dan laju kematian , struktur populasi , komposisi ukuran panjang , berat , besarnya populasi dan laju eksploitasi.

- c. Karena ikan layang dapat memijah sepanjang tahun maka untuk mempertahankan stabilitas produksi yang berkesinambungan dari tahun ke tahun perlu dirancang ukuran mata jaring yang lebih besar dari ukuran 1,5 inchi menjadi 2,5 inchi , sehingga ikan layang berukuran kecil masih dapat lolos dari kepungan jaring.
- d. Menutup musim penangkapan ikan layang selama beberapa bulan sampai ikan mencapai ukuran yang layak tangkap, khususnya untuk daerah-daerah yang keadaannya sedah parah yaitu daerah yang sudah lebih tangkap (*over fished*).
- e. Penutupan daerah penangkapan , sebagai alternatif untuk peraturan penutupan musim penangkapan karena ada induk atau anak ikan pada waktu dan setelah pemijahan berkelompok dan terpisah dengan bagian stok yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Wahyono.2000. Rancang Bangun Purse Seine Tuna untuk Daerah Penangkapan Samudera Hindia Di Selatan Jawa (Laporan) BPPI Semarang
- Atmaja ,S.B .1999. Variasi Geografi Hasil Tangkapan Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Paparan Sunda .Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol.V (3).
- Atmaja ,S.B.,B.Sadhotomo dan Suwarso,2003. Reproduction of the Main Pelagic Species Biodymex the 2 nd Edition Marine and Fisheries Research Project.The Agency for Marine and Fisheries Research , Jakarta.
- Atmaja,S.B. dan B.Sadhotomo , 2000. *Variasi geografis hasil tangkapan pukat cincin di bagian selatan Paparan Sunda* . Prosiding.Seminar Keanekaragaman Hayati IPB-Puslitbang Biologi LIPI.
- Atmaja.,S.B dan Haluan,J.2003. Perubahan Hasil tangkapan Lestari Ikan Pelagis kecil Di Laut Jawa dan Sekitarnya. Buletin PSP Volume XII No.2 /10/2002.
- Aziz,K.A., J.Widodo, Menofatria Boer, Asikin Djamali dan A.Ghofar , 2000. Reevaluasi Potensi Sumberdaya Ikan Up Dating Potensi Sumberdaya Ikan Ekonomis Penting (Laporan Akhir). Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan , IPB ,Bogor.
- Badrudin,2004. Dinamika Sumberdaya Ikan Makalah Pelatihan Pengelolaan Sumberdaya IKan (tidak dipublikasikan),Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap DKP, Jakarta.
- Balai Riset Perikanan Laut, 2004 . Musim Penangkapan Ikan di Indonesia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Boely,T.,M.Potier dan S.Nurhakim ,1990. Study on the big purse seiners fishery in the Java Sea VI : Sampling Procedure.J.Mar Res. Fish/Ins/ 56
- Ditjen Perikanan ,1998. Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut BagianI (Jenis-jenis Ikan EkonomiPenting).Direktorat Jenderal Perikanan Deptan, Jakarta.
- Ditjen Perikanan Tangkap , 2002.*Prosiding Workshop Forum Komunikasi Pengelolaan Perairan dan Sumberdaya (FKPPS)* , Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap,Jakarta.
- . 2003. Statistik Perikanan Tangkap 2001 Ditjen Perikanan Tangkap , Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Dwiponggo,1983 . Pengkajian Sumberdaya Perikanan Laut Indonesia , Laporan Penelitian Perikanan Laut No.2 Puslitbang Perikanan Jakarta.
- Effendi , M.I.,1979. Metoda Biologi Perikanan Yayasan Dewi Sri Bogor.
- Effendi , M.I.,2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- FAO,1974. Species Identification Sheets for Fishery Purpose,Volume I Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome.

- Fauzi,A.,2005.Kebijakan Perikanan dan Kelautan . Isu , Sintesis, dan Gagasan.PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Friedman A.L,1986. Calculation for Fishing Gear Design /Perhitungan dalam merancang alat penangkap ikan (diterjemahkan oleh Tim BPPI Semarang) Food Agriculture Organization United Nations,Rome .
- Froese, R. and C. Binohlan. 2000. Empirical Relationships to Estimate Asymptotic Length, Length at First Maturity, and Length at Maximum Yield per Recruit in Fishes, With A Simple Method to Evaluate Length Frequency Data. URL; <http://www.fishbase.org/download/keyfacts.zip/>
- Froese, R., M.L.D. Palomares and D. Pauly. 2000. Estimation of Life History Key Facts of Fishes. <http://www.fishbase.org/download/keyfacts.zip>.
- Froese, R., M.L.D. Palomares and J.M. Vakily. 2000. A Spreadsheet With Useful Equation to Estimate Life History Parameter in Fishes. URL; <http://www.Fishbase.org/download/keyfacts.zip/>
- Gayanilo F.C. Jr.,2003. FISAT and Stock Assessment . Biodymex the 2 nd Edition Marine and Fisheries Research Project The Agency for Marine and Fisheries Research , Jakarta.
- Gulland, J.A. 1983. Fish Stock Assesment. A Manual of Basic Methods. John Wiley and Sons.Inc.New York.
- Isa ,M.M.,H.Kohno,Hitoshi Ida ,H.T.Nakamura,A.Zainal,and S.A.S.A Kadir,1998.Field Guide to Important Commercial Marine Fishes of The South China Sea Marine Fishery Resources Development and Management Departmen , South East Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) ,Kuala Trengganu,Malaysia.
- Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut. 1998. Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia . LIPI , Ditjen Perikanan, Puslitbang Oseanologi LIPI, Puslitbang LAPAN, BPPT . Jakarta.
- Merta.I.G.S.,B.Sadhotomo dan J.Widodo ,1999. Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil dan Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia ,Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta.
- Mohamad Fatah Drajad,2004. Analisis Bioekonomi Udang Karang (*Panulirus spp*) pada Usaha Perikanan Tangkap Skala Kecil di Kabupaten Kebumen dan Sekitarnya (Tesis S2) Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai Program Pascasarjana Universitas UNDIP Semarang.
- Nikijulluw, V.P.H. 2002. Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. PT.Pustaka Cidesindo. Jakarta.
- Nontji , A , 2002. Laut Nusantara Penerbit Djambatan , Jakarta.
- Nurhakim,dkk (1987)
Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan,2005. Statistik Pelabuhan Perikanan

- Nusantara Pekalongan, 2004 Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan.
- Portier M., Boely T., S. Nurhakim, and Atmaja S.B., 1988. Study on the big purse seiner fishery in the Java Sea .IV. The Catches, J.Mar Res Fish.Inst., 48.
- Portier M., and B.Sadhotomo, 1991. Sampling Training ALA/INS/87/17. Scien.and Tech. Doc., 4
- Puslitbang Perikanan, 1991. Perikanan Pukat Cincin Dalam Himpunan Paket Teknologi Perikanan. Puslitbang Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian Jakarta.
- Romimohtarto, K. dan Sri Juwana, 2001. Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Rokhmin Dahuri, I.N.Suryadi Putra, Zairion dan Sulistiono, 1993 Metode dan Teknik Analisis Biota Perairan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Royce, W.F., 1972. Introduction to The Fishery Sciences Academic Press, New York.
- Saanin H. 1968 Taksonomi dan Kunci Determinasi Ikan I dan II Penerbit Pusaka Bandung
- Sadhotomo B., and Portier M, 1993. Length composition on the main pelagis species caught by the seiners of the Java Sea, 1991-1992. ALA/INS/87/17 Science and Tech.Doc.15
- , 2003. Exploratory Scheme for the recruitment and migration of the main pelagic species Biodymex the 2 nd Edition Marine and Fisheries Research Project The Agency for Marine and Fisheries Research, Jakarta.
- Singarimbun, M. dan Sofian Efendi, 1989. Metode Penelitian Survei (Ed Revisi), Lembaga Penelitian Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial (LP3ES) Jakarta.
- Sparre P., and S.C. Venema, 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis . Buku I (Manual) .FAO.Roma. Diterjemahkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Litbang Pertanian Jakarta.
- Sudjana. 1998. Metode Statistika. Edisi ke 6. Penerbit Tarsito. Bandung
- Sunarjo. 1990. Analisa Parameter Pertumbuhan Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma Blkr*) di Perairan Laut Jawa Bagian Timur. (Skripsi) Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.
- Suwarso, B. Sadhotomo and S.B. Atmaja, 2003. Growth Parameters of the main Small Pelagic Species .Biodymex the 2 nd Edition Marine and Fisheries Research Project The Agency for Marine and Fisheries Research, Jakarta.
- Suwarso dan Wudiyanto. 2002. Prosedur Sampling Balai Riset Perikanan Tangkap Jakarta
- Widodo, J. 1988. Population Dynamics and Management of Ikan Layang, Scad Mackerel, *Decapterus spp* (Pisces: Carangidae) in The Java Sea, Disertasi Ph.D School of Fisheries, University of Washington – Seattle.

- Widodo,J.1991. Maturity and Spawning of Shortfin Scad (*Decapterus macrosoma*) Carangidae of The Java Sea. Asian Fishery Society ,Manila.
- Widodo,J.,K.A.Aziz, Bambang Edi Priyono,G.H.Tampobolon,N.Naamin, dan A.Djamali ,1998. Potensi dan Penyebaran Sumberdaya ikan Laut di Perairan Indonesia . Komnas Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut ,LIPI Jakarta.
- Wisnu Gunarso.1985. Tingkah Laku Ikan (Dalam Hubungan dengan Alat , Metoda dan Taktik Penangkapan) Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan . Fakultas Perikanan IPB Bogor.