

639 2  
821  
u u

**KAJIAN PENGGUNAAN JARING ARAD  
TERHADAP SUMBERDAYA IKAN DEMERSAL  
DI PERAIRAN PANTAI KOTA TEGAL**

**T E S I S**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Mencapai Derajat Sarjana S - 2

**Program Pascasarjana Universitas Diponegoro  
Program Studi : Magister Manajemen Sumberdaya Pantai**



Diajukan Oleh :

**SRI SUMARTINI  
K4A099017**

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
S E M A R A N G  
2 0 0 3**

**UPT-PUSTAK-UNDIP**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN PENGGUNAAN JARING ARAD TERHADAP SUMBERDAYA  
IKAN DEMERSAL DI PERAIRAN PANTAI KOTA TEGAL**

Dipersiapkan dan disusun oleh

SRI SUMARTINI  
K4A099017

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 21 April 2003

Pembimbing I



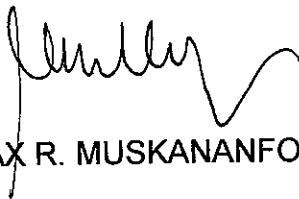
(Prof. Dr. Ir. SUPRIHARYONO, MS)

Penguji I



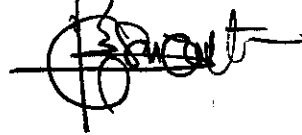
(Prof. Dr. LACHMUDDIN SYA'RANI)

Pembimbing II



(Dr. Ir. MAX R. MUSKANANFOLA, M.Sc)

Penguji II



(Dr. Ir. AGUNG SURYANTO, MS)

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Magister Sain

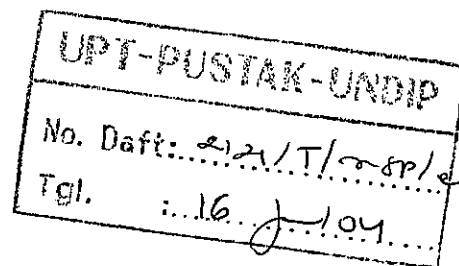
Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Pantai



(Prof. Dr. LACHMUDDIN SYA'RANI)

*Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu.  
Dan, sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat  
kecuali bagi orang-orang yang khusyu',  
(yaitu) orang-orang yang meyakini bahwa mereka  
akan menemui Tuhan mereka  
dan bahwa mereka akan kembali kepada-Nya.  
(al-Baqarah: 45-46)*

*Tesis ini aku persembahkan untuk  
Ibunda yang tersayang Hj. Indrastuti (Alm),  
juga untuk Bapak, Suami, dan anakku tercinta  
Mazaya Almas Saradella*



## **The Assessment of Mini Otter Trawler (Arad) on Demersal Fishery Resources at Tegal Coastal Waters**

### **Abstract**

Demersal fishery resource is one of fishery resources that have great economic values. However, most of fishing activities on demersal fish in some area, including the area of observation, are using dangerous fishing equipment that is less environmentally friendly such as the using of mini otter trawler (Arad). The operation of arad by using otter board, rise several concern about their influence toward demersal fish recruitment in North Coast of Central Java, especially at Tegal coastal waters.

The study is carried out from August up to September 2002 with some objectives: (1) To determine the composition of demersal fish caught by Arad mini otter trawler; (2) To determine the length and weight of demersal fish caught by Arad mini otter trawler; and (3) To determine the level of gonad maturity and fecundity of demersal fish caught by Arad mini otter trawler.

Method used in the study is descriptive analysis method that is performed on "Sumber Bahari" fishermen folk as the user of "Arad" mini otter trawler in Muarareja village, Tegal using direct observation and interview for data gathering method. Data analysis method of the study is descriptive method and fecundity measurement is performed using a formula:  $F = (G \times V \times X)/Q$ , where F = Fecundity, G = Gonad weight, V = Solution Volume, X = Egg's quantity, and Q = Egg specimen weight.

Result of the study shows that there are 8 (eight) dominant species of demersal fish i.e.: Petek, Beloso, Lidah, Tigawaja, Sebelah, Kuniran, Kerapu, and Swanggi. According to average length and weight of demersal fishes it is indicated that most of the fishes have a small size with gonad maturity level I. Except for Petek that has gonad maturity level IV and fecundity level of 33.838 which shows that the egg is ready to be hatched.

**Key words:** Arad mini otter trawler, Demersal fish resources

## Kajian Penggunaan Jaring Arad Terhadap Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Pantai Kota Tegal

### Abstraksi

Sumberdaya ikan demersal merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang mempunyai nilai ekonomis penting. Namun penangkapan sumberdaya ikan demersal di beberapa wilayah, termasuk daerah penelitian, banyak menggunakan alat tangkap yang diduga kurang ramah lingkungan, yaitu jaring arad. Dengan beroperasinya jaring arad yang menggunakan *otter board*, maka dikhawatirkan akan mempengaruhi rekrutmen ikan-ikan demersal di perairan pantai utara Jawa khususnya Kota Tegal.

Penelitian yang dilaksanakan pada Bulan Agustus sampai September 2001 ini bertujuan : (1) Untuk mengkaji komposisi ikan demersal yang tertangkap dengan jaring arad; (2) Untuk mengkaji panjang dan berat ikan demersal yang tertangkap dengan jaring arad; (3) Untuk mengkaji tingkat kematangan gonad dan fekunditas ikan demersal yang tertangkap dengan jaring arad.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analisis pada kelompok nelayan pengguna jaring arad "Sumber Bahari" di Desa Muarareja, Kota Tegal, dengan observasi langsung dan wawancara di dalam pengumpulan data. Pengambilan sampel diambil dengan cara *simple random sampling*. Metode analisa data yang digunakan adalah secara deskriptif, serta perhitungan fekunditas menggunakan metode  $F = (G \times V \times X) / Q$ , dimana  $F$  = fekunditas,  $G$  = berat gonad,  $V$  = volume pengenceran,  $X$  = jumlah telur, dan  $Q$  = berat telur contoh.

Dari hasil penelitian diketahui ada 8 jenis ikan demersal yang dominan tertangkap jaring arad, yaitu Petek, Beloso, Lidah, Tigawaja, Sebelah, Kuniran, Kerapu, dan Swanggi. Dari rata-rata panjang dan berat ikan demersal yang tertangkap diketahui banyak ikan-ikan berukuran kecil dengan rata-rata tingkat kematangan gonad tingkat I. Kecuali ikan Petek mempunyai rata-rata tingkat kematangan gonad pada tingkat IV dengan nilai fekunditas 33.838, dimana hal ini menunjukkan telur ikan petek siap memijah.

Kata kunci : Jaring arad, Sumberdaya ikan demersal

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dengan selesainya tesis ini.

Penulis menyadari, bahwa tanpa adanya bantuan, dorongan, petunjuk dan bimbingan dari pihak-pihak lain, niscaya penyusunan tesis ini tidak mungkin berhasil. Untuk itu, perkenankan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriharyono, MS, selaku Pembimbing I;
2. Bapak Dr. Ir. Max R. Muskananfolo, M.Sc, selaku Pembimbing II;
3. Bapak Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani, selaku Penguji I dan Ketua Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pascasarjana UNDIP;
4. Bapak Dr. Ir. Agung Suryanto, MS, selaku Penguji II;
5. Bapak Sutarman, selaku Ketua Kelompok Nelayan Sumber Bahari;
6. Selvi, Maria, dan Didik yang telah banyak membantu di lapangan;
7. Semua pihak yang kiranya tidak dapat disebut satu persatu.

Mengingat keterbatasan yang ada pada penulis, maka sudah sewajarnya apabila tulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran guna kesempurnaannya sangat diharapkan.

Akhir kata, penulis berharap semoga apa yang tertuang dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua, serta dapat mendorong penelitian-penelitian berikutnya.

Semarang, April 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ABSTRAKSI .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Masalah Penelitian.....	4
1.3.Pendekatan Masalah.....	4
1.4.Tujuan Penelitian.....	5
1.5.Kegunaan Penelitian.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1.Sumberdaya Ikan Demersal.....	6
2.2.Alat Tangkap Ikan Demersal.....	11
2.3.Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal.....	14
III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1.Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
3.2.Metode dan Cara Pengambilan Data.....	18
3.3.Analisa Data.....	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1.Gambaran Umum Wilayah Studi.....	22
4.2.Perikanan Demersal di Kota Tegal.....	23

4.3. Perikanan Arad di Kota Tegal.....	26
4.4. Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dengan Alat Tangkap Arad.....	29
4.5. Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad dan Fekunditas Ikan yang Tertangkap Arad.....	32
4.5.1. Ikan Petek ( <i>Leiognathus sp</i> ).....	32
4.5.2. Ikan Kuniran ( <i>Upeneus sp</i> ) .....	35
4.5.3. Ikan Beloso ( <i>Saurida sp</i> ).....	38
4.5.4. Ikan Tigawaja ( <i>Scianidae sp</i> ).....	41
4.5.5. Ikan Lidah ( <i>Cynoglossus sp</i> ).....	43
4.5.6. Ikan Swanggi ( <i>Priacanthus sp</i> ).....	45
4.5.7. Ikan Kerapu ( <i>Ephinephelus sp</i> ).....	48
4.5.8. Ikan Sebelah ( <i>Psettodes sp</i> ).....	50
4.6. Strategi Pengelolaan.....	52
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
RIWAYAT HIDUP.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produksi Ikan Demersal di TPI di Kota Tegal 1990 – 1999 .....	24
2. Jumlah Alat Tangkap Ikan Demersal di Kota Tegal 1990 – 1999 .....	25
3. Jumlah Alat Tangkap Ikan Demersal di Kota Tegal (per September 2001).....	26
4. Spesifikasi Teknis Alat Tangkap Arad Di Desa Muarareja, Kota Tegal .....	28
5. Bukaan <i>Otter Board</i> dan Bukaan Sayap Jaring Arad di Desa Muarareja, Kota Tegal .....	29
6. Komposisi Hasil Tangkapan Jenis Ikan Demersal Yang Tertangkap dengan Jaring Arad (kg/kapal).....	30
7. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Petek .....	32
8. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Kuniran .....	35
9. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Beloso .....	38
10. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Tigawaja .....	41
11. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Lidah .....	43
12. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Swanggi .....	45
13. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Kerapu .....	48
14. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Sebelah .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah .....	4
2. Produksi Ikan Demersal di TPI di Kota Tegal, 1990 – 1999...	24
3. Jumlah Alat Tangkap Ikan Demersal di Kota Tegal 1990 – 1999 .....	26
4. Persentase Jumlah Alat Tangkap Arad dan Dogol di Kota Tegal .....	27
5. Rata-rata Produksi Hasil Tangkapan Ikan Demersal Yang Tertangkap Dengan Jaring Arad .....	31
6. Persentase Rata-rata Komposisi Seluruh Hasil Tangkapan Ikan Demersal Dengan Jaring Arad .....	32
7. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Petek yang Tertangkap Jaring Arad .....	33
8. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Petek Yang Tertangkap Jaring Arad .....	34
9. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Kuniran yang Tertangkap Jaring Arad.....	36
10. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran Yang Tertangkap Jaring Arad .....	37
11. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Beloso yang Tertangkap Jaring Arad.....	39
12. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Beloso Yang Tertangkap Jaring Arad .....	40
13. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Tigawaja yang Tertangkap Jaring Arad .....	42
14. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tigawaja Yang Tertangkap Jaring Arad .....	42
15. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Lidah yang Tertangkap Jaring Arad.....	44
16. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Lidah Yang Tertangkap Jaring Arad .....	45
17. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Swanggi yang Tertangkap Jaring Arad .....	46

18. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi Yang Tertangkap Jaring Arad .....	47
19. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Kerapu yang Tertangkap Jaring Arad.....	49
20. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kerapu Yang Tertangkap Jaring Arad .....	49
21. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Sebelah yang Tertangkap Jaring Arad.....	51
22. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Sebelah Yang Tertangkap Jaring Arad .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Pertanyaan Kajian Penggunaan Alat Tangkap Arad Terhadap Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Pantai Kota Tegal .....	61
2. Perhitungan Biaya Eksploitasi dan Pendapatan Penggunaan Alat Tangkap Arad di Desa Muarareja .....	65
3. Perhitungan Luas Areal Dasar Perairan Yang Tersapu Oleh Jaring Arad di Kota Tegal.....	66
4. Peta <i>Fishing Ground</i> di Kota Tegal.....	67
5. Bentuk dan Pengoperasian Jaring Arad .....	68

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Masalah Penelitian.....	4
1.3.Pendekatan Masalah.....	4
1.4.Tujuan Penelitian.....	5
1.5.Kegunaan Penelitian.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1.Sumberdaya Ikan Demersal.....	6
2.2.Alat Tangkap Ikan Demersal.....	11
2.3.Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal.....	14
III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1.Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
3.2.Metode dan Cara Pengambilan Data.....	18
3.3.Analisa Data.....	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1.Gambaran Umum Wilayah Studi.....	22
4.2.Perikanan Demersal di Kota Tegal.....	23
4.3.Perikanan Arad di Kota Tegal.....	26
4.4.Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dengan Alat Tangkap Arad.....	29
4.5.Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad dan Fekunditas Ikan yang Tertangkap Arad.....	32
4.5.1.Ikan Petek ( <i>Leiognathus sp</i> ).....	32

4.5.2.Ikan Kuniran ( <i>Upeneus sp</i> ) .....	35
4.5.3.Ikan Beloso ( <i>Saurida sp</i> ).....	38
4.5.4.Ikan Tigawaja ( <i>Scianidae sp</i> ).....	41
4.5.5.Ikan Lidah ( <i>Cynoglossus sp</i> ).....	43
4.5.6.Ikan Swangi ( <i>Priacanthus sp</i> ).....	45
4.5.7.Ikan Kerapu ( <i>Ephinephelus sp</i> ).....	48
4.5.8.Ikan Sebelah ( <i>Psettodes sp</i> ).....	50
4.6. Strategi Pengelolaan.....	52
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1.Kesimpulan.....	55
5.2.Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
RIWAYAT HIDUP.....	69

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Sumberdaya perikanan dikenal sebagai sumberdaya yang *renewable* atau dapat pulih secara alami. Namun demikian tidak berarti bahwa sumberdaya perikanan tidak terbatas, baik dalam jumlah maupun kemampuannya untuk regenerasi. Oleh karenanya, pemanfaatannya harus dilakukan secara rasional, yakni dengan memperhatikan daya dukungnya. Pemanfaatan sumberdaya yang tidak rasional dan tidak terkendali akan mengakibatkan menipisnya sediaan (stok), punahnya populasi ikan, akumulasi modal yang berlebih, penurunan hasil tangkap persatuan upaya dan kecilnya keuntungan yang didapatkan (Naamin *et al*, 1991 dalam Lemlit UNDIP, 2000).

Demikian pula dengan perikanan yang ada di Pantai Utara Jawa Tengah, khususnya di Perairan Pantai Kota Tegal mempunyai potensi perikanan yang sangat produktif baik ikan demersal maupun ikan pelagis, berdasarkan data Statistik Perikanan Jawa Tengah Tahun 1995 – 1999 produksi ikan demersal se Kota Tegal meningkat dari 1.054.315 Kg menjadi 2.619.885 Kg, dengan rata-rata kenaikan sebesar 25,8% per tahun.

Namun sumberdaya perikanan tersebut perlu dikelola secara lestari dengan memperhatikan kaidah-kaidah pengelolaan yang mendukung yakni berkesinambungan dengan ketersediaan sumberdaya tersebut. Apabila keseimbangan dalam pemanfaatannya tidak dapat dikendalikan maka akan terjadi hal-hal yang berakibat kepada perolehan hasil yang menurun per satuan upaya dan daya dukung sumber yang semakin kecil.

Hal tersebut terjadi karena daya kemampuan regenerasi rekrutmen terganggu oleh tingkat pemanfaatan yang tidak terkendali. Tingkat pemanfaatan yang tidak terkendali sering kali disebabkan oleh penggunaan alat tangkap yang termasuk dalam kategori merusak ekosistem dasar perairan. Hal tersebut terjadi karena lemahnya pengaturan dan faktor sosial ekonomi yang terjadi di masyarakat (LP2LKA, 2000).

Salah satu faktor masalah dalam pengelolaan sumberdaya perikanan di perairan pantai Kota Tegal adalah digunakannya alat tangkap "Arad" oleh sebagian besar nelayan tradisional. Penggunaan alat tangkap arad tersebut didominasi oleh masyarakat nelayan Desa Muarareja, Kecamatan Tegal Barat, yang mana alat ini mulai dipergunakan sejak tahun 1985.

Alat tangkap arad ini adalah jenis alat tangkap modifikasi dari pukat kantong dan tergolong sebagai jaring trawl (*mini otter trawl*) yang merupakan alat tangkap yang tergolong dilarang dalam Keppres RI Nomor : 39/1980. Alat tangkap arad ini biasanya digunakan untuk menangkap udang dan ikan demersal.

Dengan berkembang pesatnya jenis alat tersebut dikalangan nelayan tradisional di Desa Muarareja, yakni pada tahun 1996 berjumlah  $\pm$  150 unit dan pada tahun 2000 meningkat menjadi  $\pm$  350 unit (LP2LKA, 2000), maka dengan jumlah yang semakin meningkat akan sangat berpengaruh kepada keseimbangan ekosistem dasar perairan terutama rekrutmen. Hal ini mengingat semua jenis biota tertangkap dengan alat tangkap arad tersebut, dengan demikian diperlukan langkah-langkah pengendalian yang lebih nyata.

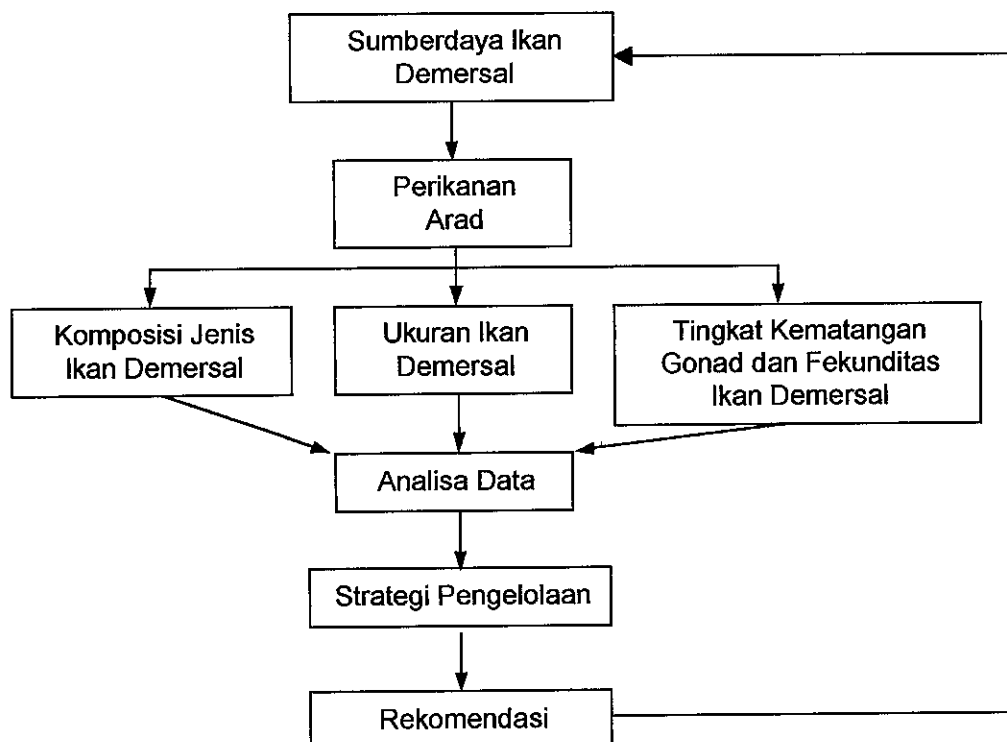
Bagi instansi terkait sendiri kesulitan untuk mendeteksi alat tangkap arad karena para nelayan telah memodifikasi jenis alat tangkap dogol yang diperbolehkan oleh pemerintah menjadi alat tangkap arad. Para nelayan kurang menyadari bahwa alat yang mereka gunakan adalah alat tangkap yang tidak diperbolehkan untuk dipergunakan menangkap ikan. Mereka juga sering menyebut alat tangkap ini sebagai alat tangkap jenis dogol, sehingga mereka dengan leluasa dapat menggunakan alat tangkap ini untuk menangkap ikan.

Berdasarkan kenyataan di atas, dimana terdapat fenomena alat tangkap yang semestinya tidak digunakan tersebut tetap digemari oleh nelayan Kota Tegal khususnya Desa Muarareja, maka perlu adanya kajian terhadap pengelolaan sumberdaya ikan demersal yang tertangkap oleh jaring arad di Kota Tegal.

## 1.2. Masalah Penelitian

Sumberdaya ikan demersal merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang mempunyai nilai ekonomis penting. Tetapi penangkapan sumberdaya ikan demersal di beberapa wilayah termasuk daerah penelitian banyak menggunakan alat tangkap yang diduga kurang ramah lingkungan, diantaranya adalah alat tangkap arad (LP2LKA, 2000). Dengan beroperasinya jaring arad yang merupakan modifikasi dari trawl maka dikhawatirkan akan mempengaruhi rekrutmen ikan-ikan demersal di perairan Pantai Utara Jawa Tengah khususnya Kota Tegal.

## 1.3. Pendekatan Masalah



Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan :

- 1) Mengkaji komposisi ikan demersal yang tertangkap dengan alat tangkap arad.
- 2) Mengkaji panjang dan berat ikan demersal yang tertangkap dengan alat tangkap arad.
- 3) Mengkaji tingkat kematangan gonad dan fekunditas ikan demersal yang tertangkap dengan alat tangkap arad.

#### **1.5. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh Pemerintah dalam membuat kebijakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengelolaan sumberdaya perikanan demersal di Pantai Utara Perairan Kota Tegal.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sumberdaya Ikan Demersal

Sumberdaya perikanan demersal merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang penting dan potensial. Ikan demersal umumnya hidup di dasar atau dekat perairan yang memiliki ciri-ciri aktivitas rendah, ruang gerak ruaya yang tidak begitu jauh dan membentuk gerombolan yang tidak begitu besar, sehingga penyebarannya relatif lebih merata dibandingkan dengan ikan pelagis (Dwiponggo, 1983). Karena aktivitasnya yang rendah dan gerak ruaya yang tidak jauh, maka daya tahan terhadap tekanan penangkapan relatif rendah sehingga apabila intensitas penangkapan ditingkatkan dua kali maka mortalitasnya juga dua kali (Widodo *et al*, 1998).

Ikan demersal pada umumnya hidup pada kedalaman 10 – 60 meter (Dwiponggo, 1983). Jenis-jenis yang biasa tertangkap adalah : Petek (*Leiognatidae*), Kakap Merah (*Lutjanidae*), Biji Nangka (*Upeneus spp*), Gulamah/Tigawaja (*Scianidae*) dan Beloso (*Suarida*) (Purnomo, *et al*, 1997). Menurut Widodo (1976) dalam Widodo, *et al*, (1998), mengatakan bahwa perikanan demersal di Indonesia merupakan tipe perikanan *multispecies* yang dieksploitasi dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap *multigears*.

Selanjutnya Widodo (1976) juga mengatakan, bahwa hasil tangkapan ikan demersal biasanya terdiri dari berbagai jenis dengan jumlah masing-masing jenis tidak terlalu besar. Di Perairan Laut Jawa tidak kurang dari 100 jenis ikan demersal ekonomis penting yang termasuk ke dalam sekitar 20 famili / jenis. Ikan tersebut antara lain : Kakap Merah / Bambang (*Lutjanidae*), Manyung (*Ariidae*), Gerot-gerot (*Pomadasyidae*), Kurisi (*Nemipteridae*), Bloso (*Synodontidae*), Kuniran (*Mullidae*), Layur (*Trichiuridae*), Petek (*Leiognathidae*), Bawal Putih (*Stromateidae*). Pada usaha perikanan skala industri, jenis-jenis ikan tersebut tertangkap bersamaan dengan jenis ikan demersal lainnya yang nilai ekonomisnya rendah. Ikan tersebut biasanya terus dibuang sehingga tidak tercatat dalam statistik produksi atau jika didaratkan, biasanya dimasukkan ke dalam kelompok ikan campuran atau lain-lain. Selanjutnya Widodo (1976) mengatakan bahwa jenis-jenis ikan demersal biasanya tertangkap dengan : jaring trawl, *fishnet*, pukot udang, cantrang, jaring insang dasar, jaring trammel, rawai dasar, pancing ulur, sero, jermal dan bubu.

Sampai dengan saat ini telah berkembang alat tangkap cantrang yang digunakan secara luas untuk menangkap ikan demersal, terutama di perairan Pantai Utara Jawa Tengah dan Utara Jawa Timur. Rata-rata dugaan kepadatan stok ikan demersal berdasarkan hasil survai oleh Komisi Nasional Pengkajian Stok

Sumberdaya Ikan Laut yang dilakukan pada bulan Juni – Agustus 1997 *dalam Widodo et al (1998)* adalah sekitar 2,20 ton/km<sup>2</sup>.

Sedangkan informasi mengenai penyebaran jenis ikan demersal, yang dikumpulkan dan dianalisis, baru terbatas pada sebagian perairan Paparan Sunda, yaitu Laut Jawa dan Selatan Laut Cina Selatan (Dwiponggo, 1977, *dalam Widodo et al, 1998*). Menurut Widodo (1980) *dalam Purnomo et al (1997)*, bahwa kedalaman perairan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran ikan demersal. Penyebaran yang dimaksud disini adalah perpindahan secara periode ikan dari satu tempat ke tempat lain yang kemungkinan dipengaruhi adanya penghalang seperti suhu, topografi dan arah arus.

Pendapat lain dikemukakan oleh Dwiponggo *et al, (1989)* *dalam Purnomo et al, (1997)*, bahwa pengaruh adanya dua musim yaitu Musim Barat dan Musim Timur diduga mempunyai pengaruh terhadap penyebaran ikan demersal dimana ikan-ikan demersal di laut Jawa cenderung menggerombol di suatu lokasi tertentu karena adanya perubahan kondisi lingkungan perairan. Sejalan dengan itu, Effendi (1978) *dalam Purnomo et al, (1997)* mengatakan bahwa penyebaran tersebut untuk menyesuaikan terhadap kondisi yang lebih menguntungkan bagi kehidupan atau untuk berproduksi.

Penyebaran ini dipengaruhi oleh faktor luar yakni suhu, angin, arus dan makanan ikan tersebut, serta faktor dalam tubuh ikan itu sendiri (adanya perubahan hormon).

Menurut Widodo *et al* (1998) mengatakan, bahwa kepadatan stok yang cukup tinggi sebagai mana tercermin dari laju tangkap yang tinggi dari jenis bambangan/kakap merah (*Lutjanidae*) terdapat disekitar utara Pulau Bawean, timur laut Kepulauan Lingga-Bintan dan pantai barat Pemangkat-Singkawang. Sebaran ikan bambangan baik di Laut Jawa atau Laut Cina Selatan cenderung berada pada perairan yang lebih dalam yaitu lebih dari 50 meter.

Kepadatan stok yang cukup tinggi adalah jenis ikan manyung (*Ariidae*) tampak menyebar seperti di selatan Kalimantan Selatan, Tanjung Putting, barat laut Teluk Jakarta dan lepas pantai utara Jawa Barat, dengan kecenderungan berada pada kedalaman sekitar 60 meter Widodo *et al*, (1998) mengatakan bahwa sebaran ikan gerot-gerot (*Pomadasyidae*) berdasarkan kedalaman dasar perairan di Laut Cina Selatan cenderung merata pada kisaran kedalaman 10 – 70 meter, sedangkan di Laut Jawa cenderung menggerombol di perairan yang dangkal pada kedalaman antara 10 – 20 meter. Sedangkan kepadatan stok tertinggi terdapat di lepas pantai utara Madura, lepas pantai barat Pontianak-Singkawang dan tenggara Bintan.

Menurut Widodo *et al* (1998), pola sebaran jenis ikan kurisi (*Nemipteridae*) terlihat bahwa makin tinggi kedalaman perairannya

maka makin tinggi pula kepadatan stoknya. Dengan kata lain ikan kurisi cenderung untuk mengelompok di perairan yang lebih dalam. Perairan dengan kepadatan stok yang terdapat dilepas pantai utara Madura, lepas pantai tenggara Bintan.

Widodo *et al* (1998) juga mengatakan bahwa hal tersebut diatas sama seperti pada jenis ikan bloso (*Synodontidae*) dimana sebarannya cenderung makin tinggi sejalan dengan bertambahnya kedalaman. Adapun perairan dengan kepadatan tertinggi terdapat dilepas pantai utara Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura.

Ikan kuniran (*Mullidae*) juga merupakan jenis ikan lepas pantai, dimana kepadatan tertinggi terdapat di selatan Kalimantan Selatan, utara Jawa timur, selatan Kalimantan Tengah, barat Pontianak dan tenggara Bintan (Widodo *et al*, 1998). Demikian pula pada ikan layur (*Trichiuridae*) cenderung menggerombol di perairan yang dangkal dengan kedalaman antara 10 – 20 meter. Kepadatan stok tertinggi terdapat di utara Jawa Tengah dan Jawa Barat.

Ikan Petek (*Leiognatidae*) juga merupakan ikan yang menggerombol di perairan dangkal. Sedangkan kepadatan tertinggi ikan Petek terdapat di perairan pantai utara Jawa Tengah, tenggara Pulau Laut/Kalimantan Selatan, lepas pantai utara Jawa Timur, pantai selatan Belitung dan tenggara Bintan (Widodo *et al*, 1998).

## 2.2. Alat Tangkap Ikan Demersal

Menurut Purnomo *et al* (1997), ikan demersal sangat tepat bila ditangkap menggunakan alat tangkap yang dioperasikan di dasar laut. Alat ini diantaranya adalah Cantrang, Prawe, dan Ramphus. Cantrang ditujukan untuk menangkap ikan demersal kecil seperti : kuniran, kurisi, sebelah, lidah dan gulamah. Sedangkan prawe ditujukan untuk menangkap ikan-ikan demersal besar, seperti : kakap merah, cucut, pari, manyung dan kerapu. Adapun ramphus juga ditujukan untuk menangkap ikan demersal kecil, terutama kuro dan jenis-jenis kepiting serta rajungan.

Sedangkan alat tangkap yang paling efektif untuk menangkap ikan demersal adalah jenis pukot berkantong, seperti : pukot udang, jabur, dogol, arad, cotok dan berbagai jenis pukot pantai. Sebelum tahun 1980 sebagian besar digunakan jaring berkantong yang ditarik dengan kapal dan biasa disebut dengan trawl dasar. Namun alat tangkap jenis ini akhirnya dilarang digunakan karena perkembangan jumlah trawl semakin kurang terkontrol dan sulit diawasi. Hal ini mengakibatkan antara lain terjadinya kerusakan lingkungan daerah penangkapan, karena daerah penangkapan ikan nelayan tradisional yang ada di pantai ikut "tersapu" oleh kapal trawl (Soekotjo, 2000).

Semenjak diberlakukannya Keppres RI Nomor : 30 Tahun 1980 tentang Penghapusan Alat Tangkap Trawl yang ditindak lanjuti Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 503/1980, berbagai jenis

alat tangkap pengganti dan alternatif telah bermunculan dan berkembang dikalangan nelayan. Jenis alat tangkap yang berkembang dikalangan nelayan meliputi berbagai jenis pukat kantong, jaring insang seperti trammel net, jaring lapis dua dan sebagainya. Modifikasi jenis alat tangkap pukat kantong tersebut dilakukan sedemikian rupa sehingga bentuknya menyerupai trawl sebagaimana disebutkan dalam Keppres RI Nomor 39/1980, dengan nama daerah masing-masing seperti cotok, otok, arad, cantrang berpalang dan lain-lain (Sukotjo, 2000).

Demikian pula dengan alat tangkap arad yang merupakan modifikasi dari trawl yang digunakan untuk menangkap udang dan ikan demersal. Sesuai dengan pernyataan Balai Pengembangan Penangkapan Ikan (1991) *dalam* BPPI (1996), dimana jaring arad merupakan jaring yang ditarik sepanjang dasar perairan sehingga sangat efektif untuk menangkap udang-udang kecil serta ikan demersal.

Menurut Mulyono (1986), bahwa jaring arad merupakan alat tangkap yang termasuk pukat pantai. Dalam perkembangannya, pukat pantai ini mengalami perkembangan teknologi. Hasil pengamatan Balai Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang Tahun 1993 di Kabupaten Brebes, konstruksi jaring pukat ini terdiri dari bagian kantong, badan, sayap dan mulut yang dilengkapi sebuah kayu (*dan leno*) pada setiap sayap untuk menjaga posisi sayap tegak

atau sebuah palang (*beam*) mendatar untuk menjaga mulut jaring agar terbuka apabila ditarik di sepanjang dasar perairan (BPPI, 1996). Masih berdasarkan hasil pengamatan Balai Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang Tahun 1995 di Kabupaten Demak, konstruksi alat tangkap tersebut di atas mengalami perubahan terutama dengan penggunaan papan *otter* pada kedua ujung sayap sebagai pengganti *beam* atau *dan leno* dari konstruksi semula. Penggunaan papan *otter* ini merupakan jaring arad pada kelompok jaring trawl (*otter trawl*) (BPPI, 1996).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh Lembaga Pengkajian dan Pemberdayaan Lingkungan dan Konservasi Alam pada Tahun 2000, bahwa jaring arad merupakan jaring yang sangat produktif untuk menangkap ikan demersal dan udang, yang mana jaring arad merupakan jaring modifikasi nelayan; pengoperasiannya dilakukan dengan cara ditarik oleh perahu motor yang sedang berjalan. Pada kedua ujung sayap jaringnya menggunakan alat-alat pembuka untuk jaring yang terbuat dari papan (*otter board*). Bahkan dari perhitungan analisis sapuan jaring arad pada dasar perairan dibandingkan dengan jaring gillnet dasar dan trammel net, maka jaring arad menunjukkan produktivitas yang lebih tinggi.

### 2.3. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal

Pembangunan perikanan dalam rangka pemanfaatan sumberdaya perikanan, termasuk ikan demersal, didasarkan pada suatu konsepsi hasil maksimum yang menjamin usaha dapat berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*) dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan ekonomi yang optimum, baik untuk masyarakat nelayan maupun pengelola (Pemerintah) pada waktu kini maupun yang akan datang, serta selaras dengan tujuan nasional. Hal ini dapat dicapai dengan pemanfaatan sumberdaya secara berkesinambungan melalui program pembangunan yang berkelanjutan dan sistem pengelolaan terpadu (Lembaga Penelitian UNDIP, 2000).

Menurut Dwiponggo (1992) *dalam* Lembaga Penelitian UNDIP (2000), bahwa tujuan pengelolaan dapat dicapai dengan cara :

1. Pemeliharaan proses sumberdaya perikanan, dengan memelihara ekosistem penunjang bagi kehidupan perikanan.
2. Menjamin pemanfaatan berbagai jenis ekosistem secara berkelanjutan.
3. Menjaga keanekaragaman hayati (*Plasma nutfah*) yang mempengaruhi ciri-ciri sifat dan bentuk kehidupan.
4. Mengembangkan perikanan dan teknologi yang mampu menumbuhkan industri yang mengamankan sumberdaya secara bertanggung jawab.

Sedangkan menurut Badrudin (1986) *dalam* Lembaga Penelitian UNDIP (2000), prinsip pengelolaan sediaan ikan dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Pengendalian jumlah upaya penangkapan, sasarannya adalah mengatur jumlah alat tangkap sampai pada jumlah tertentu.
2. Pengendalian alat tangkap, upaya ini dilakukan agar usaha penangkapan ikan hanya ditujukan untuk menangkap ikan yang telah mencapai umur dan ukuran tertentu.

Di negara berkembang (seperti Indonesia) pada umumnya menghadapi masalah perikanan yang lebih rumit dibanding dengan negara-negara maju (Pauly, 1979 *dalam* Lembaga Penelitian UNDIP, 2000). Hal ini antara lain karena pengembangan perikanan kebanyakan berupa perikanan tradisional yang mengeksploitasi sumberdaya ikan *multispesies* dengan berbagai jenis alat tangkap.

Berdasarkan prinsip-prinsip tersebut diatas, menurut lembaga Penelitian UNDIP (2000), bahwa pengelolaan sumberdaya perikanan harus memiliki strategi sebagai berikut :

1. Membina struktur komunitas ikan yang produktif dan efisien agar serasi dengan proses perubahan komponen habitat dengan dinamika antar populasi.
2. Mengurangi laju intensitas penangkapan agar sesuai dengan kemampuan produksi dan daya pulih kembali sumberdaya ikan,

sehingga kapasitas produksi yang optimal dan lestari dapat terjamin.

3. Mengendalikan dan mencegah setiap usaha penangkapan ikan yang dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan maupun pencemaran lingkungan perairan secara langsung maupun tidak langsung.

Sumberdaya ikan demersal di perairan Laut Jawa sendiri telah dieksploitasi sejak lama, dan telah mencapai puncaknya pada sekitar tahun tujuh puluhan, yang mana digunakan alat tangkap paling efektif yaitu trawl. Setelah dihapuskannya penangkapan dengan trawl pada tahun 1980, sumberdaya ikan demersal berada pada tekanan penangkapan yang relatif rendah (Widodo *et al*, 1998).

Seperti dikatakan Wudianto dan Heri Harifin (1999), bahwa setelah 18 tahun dilarangnya pengoperasian pukat trawl sesuai dengan Keppres Nomor 39 Tahun 1980, maka potensi sumberdaya ikan demersal di sebagian perairan Indonesia diperkirakan telah pulih kembali. Hasil perhitungan potensi sumberdaya ikan demersal di perairan Indonesia diduga mencapai 1,771 juta ton pertahun dengan tingkat pemanfaatan 47,1% (Badrudin *et al*, 1998). Sedangkan berdasarkan Laporan akhir Pengembangan Basis Data Perikanan dan Kelautan oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP (2000), potensi ikan demersal di Laut Jawa pada tahun 1997 adalah 5,5 juta ton/tahun dengan tingkat pemanfaatan 82,47%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lembaga Penelitian UNDIP (2000), diketahui bahwa produksi sumberdaya ikan demersal terjadi sepanjang tahun dengan puncak musim (masa produksi) pada bulan Maret dengan dominasi ikan Petek, Bawal, Kuniran, Tigawaja, Pari dan Layur pada kedalaman < 4 mil s/d 12 mil. Lebih lanjut dikatakan bahwa sumberdaya perikanan demersal di perairan Tegal, Pemalang, dan Pekalongan (kawasan TEPEK) mempunyai potensi lestari sebesar 14.904 ton pertahun yang dapat diupayakan dengan 70.307 trip alat tangkap dogol. Produksi pada tahun 1990 sebesar 12.886 ton, sehingga tingkat pemanfaatannya sebesar 86%. CPUE (alat tangkap dogol) untuk sumberdaya ikan demersal menunjukkan adanya kecenderungan telah menurun, walaupun tidak terlalu tajam laju penurunannya yakni dari 0,49 ton/trip pada tahun 1990 menjadi 0,29 ton/trip pada Tahun 1997. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan eksploitasi pada sumberdaya ikan demersal di Kawasan TEPEK secara ekonomis sudah kurang menguntungkan, dan secara biologis dapat mengganggu kelestarian sumberdaya. Namun demikian hasil penelitian Departemen Kelautan dan Perikanan dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro (2000) mengatakan bahwa tingkat pemanfaatan ikan demersal di Laut Jawa secara umum masih rendah yaitu 56,12%.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi penelitian untuk mendapatkan data primer dilaksanakan di Desa Muarareja, Kota Tegal. Sedangkan penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2001.

#### **3.2. Metode dan Cara Pengambilan Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analisis. Data yang diambil terdiri dari data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh dengan cara observasi dan pengamatan langsung di lapangan, yakni melalui wawancara dengan para responden. Dalam penelitian ini yang menjadi responden adalah nelayan yang menggunakan alat tangkap arad. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengetahui spesifikasi perahu dan alat tangkap arad yang digunakan di daerah penelitian. Penentuan jumlah nelayan/ responden sebagai sampel diambil secara simple random sampling sejumlah 50% dari populasi kelompok nelayan Sumber Bahari yang menggunakan alat tangkap arad di Desa Muarareja, yaitu sebanyak 35 orang dari 70 anggota kelompok nelayan tersebut. Disamping itu pengambilan data juga dilakukan teknik FGD (*Focus Group Discussion*) yaitu

diskusi dengan focus tertentu, dalam hal ini diskusi difokuskan pada masalah alat tangkap beserta permasalahannya. Selama penelitian juga diambil sampel ikan hasil tangkapan arad dari responden yang dilakukan secara acak sebanyak 7 (tujuh) kali ulang selama 7 (tujuh) minggu, yaitu tiap satu minggu sekali pengambilan sample. Setiap kali pengambilan sampel diambil 1 (satu) kapal yang mendarat dan bongkar hasil tangkapannya. Dari hasil tersebut dilakukan pendataan :

- Komposisi jenis ikan demersal yang tertangkap, yaitu dengan cara: Berdasarkan hasil tangkapan dihitung jenis dan komposisi ikan demersal, kemudian diambil sampel yang mewakili yaitu sebanyak kurang lebih antara 20 – 50 ekor ikan (20% dari hasil tangkapan) diukur baik panjang maupun berat ikan.

Sampel ikan tersebut di atas kemudian dilakukan uji laboratorium di Universitas Pancasakti Tegal.

- Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Sampel ikan dibelah menggunakan pisau bedah kemudian dilakukan pengamatan Tingkat Kematangan Gonad, pengamatan dilakukan secara visual.

- Fekunditas

Setelah dilakukan pengamatan tingkat kematangan gonadnya, maka telur yang sudah matang gonad diambil contoh telur sebanyak 0,5 gram kemudian diencerkan dengan aquadest

sebanyak 10 ml. Dari pengenceran tersebut diambil 1 ml untuk dihitung jumlah telurnya sebanyak 3 kali ulangan di bawah mikroskop okuler dengan pembesaran 100 kali, untuk mendapatkan nilai fekunditasnya.

Adapun jenis data yang diambil meliputi :

- ❖ Komposisi hasil tangkapan .
  - ❖ Panjang dan berat ikan demersal.
  - ❖ Tingkat kematangan gonad dan fekunditas ikan demersal.
  - ❖ Pencatatan terhadap ukuran jaring, *mesh size* dan ukuran kapal.
2. Data sekunder berupa produksi ikan demersal, jumlah armada, jumlah alat tangkap ikan demersal dan jumlah nelayan yang diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Tengah.

### 3.3. Analisa Data

Data hasil tangkapan ikan demersal dengan alat tangkap arad tersebut kemudian dianalisa :

- Komposisi hasil tangkapan dan panjang, berat ikan demersal ditabulasi, dibuat grafik serta dianalisis secara deskriptif.
- Tingkat Kematangan Gonad

Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan sesuai dengan metode Holden dan Raitt (1974), dengan klasifikasi sebagai berikut :

Tingkat	Kategori	Keterangan
I	Mature	Ovarium dan testis sekitar 1/3 panjang rongga perut. Ovarium berwarna merah jambu, transparan. Testis keputih-putihan. Telur tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
II	Maturing Virgin	Ovarium dan testis sekitar 2/3 panjang rongga perut. Ovarium berwarna merah jambu, jernih, transparan. Testis berwarna keputihan, bentuknya tidak simetris. Telur tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
III	Ripening	Ovarium dan testis sekitar 2/3 panjang rongga perut. Ovarium merah jambu kekuningan dan terlihat butiran kecil. Testis putih krem. Telur transparan dan dapat diamati dengan mata telanjang.
IV	Ripe	Ovarium dan testis sekitar 2/3 sampai memenuhi rongga perut. Ovarium coklat kemerahan, banyak diliputi pembuluh darah. Telur dapat diamati dengan mata telanjang. Testis halus putih dan warna agak krem.
V	Spent	Ovarium dan testis berkurang sampai 1/2 panjang rongga perut. Dinding mungkin masih terdapat sisa telur matang dan "opaque". Testis lembek dan pendek.

➤ Fekunditas

Penentuan fekunditas dilakukan sesuai dengan rumus dari

Effendie (1992) :

$$F = (G \times V \times X) / Q$$

Dimana :

F = fekunditas (butir)

G = berat gonad (gram)

V = volume pengenceran (ml)

X = jumlah telur (cc)

Q = berat telur contoh (gram)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Gambaran Umum Wilayah Studi

Kota Tegal memiliki panjang garis pantai  $\pm$  10,5 km, diujung sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Brebes, tepatnya diujung Muara Sungai Randusanga pada posisi 109°05'060"BT,06°49'451"LS sedangkan di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Tegal, tepatnya di ujung Muara Sungai Ketiwon, pada posisi 109°09'663"BT, 06°50'663"LS. Wilayah Kota Tegal mempunyai suhu minimum 22,10°C dan maksimum 32,30°C, kelembaban udara mencapai 80%, curah hujan tahunan berkisar antara 1.500-2.500 mm/tahun. Kecepatan angin antara 10-30 km/jam, dengan pola tiupan angin mengikuti musim, pada bulan Desember-Februari bertiup angin barat dan pada bulan Juni-Agustus bertiup angin timur. Sebagai daerah pantai, Kota Tegal memiliki kemiringan relatif rata-rata yaitu 0-1% dan ketinggian 3 m (PT. Swakon, 2000).

Di Wilayah Kota Tegal terdapat 4 (empat) Desa/Kelurahan yang secara administratif merupakan daerah pantai, yaitu Desa Muarareja dan Kelurahan Tegalsari (di Wilayah Kecamatan Tegal Barat) serta Kelurahan Mintaragen dan Kelurahan Panggung (di Wilayah Kecamatan Tegal Timur). Jumlah penduduk yang bermukim pada keempat Desa tersebut diatas berjumlah 87.515 jiwa, 9.158 orang diantaranya bermata pencaharian sebagai nelayan. Pusat kegiatan perikanan berada di TPI Tegalsari/Jongor, TPI Pelabuhan, dan TPI Muarareja.

#### **4.2. Perikanan Demersal Di Kota Tegal**

Kota Tegal merupakan salah satu sentra produksi perikanan yang cukup penting di Jawa Tengah. Kegiatan perikanan tangkap di laut memberikan kontribusi yang cukup besar pada Tahun 1999 yaitu total produksi perikanan sebesar 22.177.740 kg dengan nilai sebesar Rp.52.232.490.100,00 yang terdiri dari 14.508.079 kg ikan pelagis, 7.384.341 kg ikan demersal, dan 279.872 kg lain-lain (Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka, 1999-2001).

Produksi ikan demersal selama 10 tahun (1990-1999) yang didaratkan di 3 (tiga) TPI di Kota Tegal yakni TPI Tegalsari, TPI Pelabuhan, dan TPI Muarareja secara umum menunjukkan tendensi meningkat sebesar 52,56% seperti terlihat dalam Tabel 1, sedangkan pada gambar 2 dapat diketahui bahwa TPI Tegalsari menunjukkan jumlah produksi ikan demersal paling besar. Hal ini disebabkan adanya fasilitas pembangunan baru pada TPI Tegalsari menjadi lebih besar yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang menunjang kegiatan pelelangan, sehingga nelayan lebih senang bongkar hasil tangkapan dan lelang di TPI tersebut.

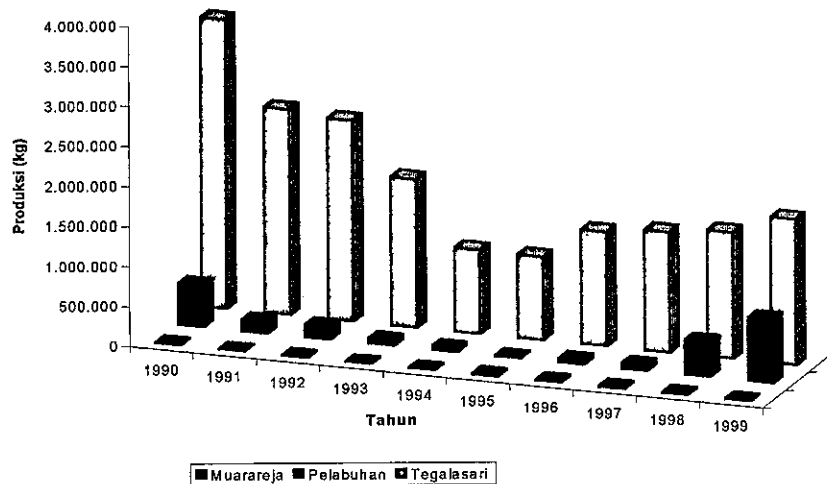
Sebaliknya TPI Muarareja merupakan TPI kecil (kategori kelas III) dengan fasilitas sarana dan prasarana yang kurang menunjang sehingga kurang diminati nelayan untuk melakukan kegiatan bongkar dan lelang ikan. Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian didapatkan fenomena bahwa nelayan Muarareja yang pada umumnya menggunakan alat tangkap arad tidak melakukan bongkar hasil tangkapannya di TPI,

melainkan cukup di muara yang berdekatan dengan kampung nelayan itu sendiri. Sehingga produksi dari kapal-kapal tersebut tidak pernah tercatat dalam data statistik perikanan.

Tabel 1. Produksi Ikan Demersal di TPI di Kota Tegal 1990-1999

Tahun	Produksi di TPI (Kg)			Jumlah
	Pelabuhan	Tegalsari	Muarareja	
1990	519.799	3.614.741	1.759	4.136.299
1991	136.517	2.562.829	1.003	2.700.349
1992	159.195	2.507.927	1.092	2.668.214
1993	61.704	1.853.756	917	1.916.377
1994	41.411	1.044.201	1.110	1.091.722
1995	4.422	1.041.821	8.072	1.054.315
1996	43.138	1.427.120	10.017	1.480.275
1997	64.265	1.505.839	6.854	1.576.958
1998	433.806	1.582.700	6.383	2.022.889
1999	793.011	1.824.921	1.953	2.619.885
Jumlah	2.262.268	18.965.855	39.160	21.267.283

Sumber : Statistik Perikanan Jawa Tengah 1991-2001



Gambar 2. Produksi Ikan Demersal di TPI di Kota Tegal 1990-1999

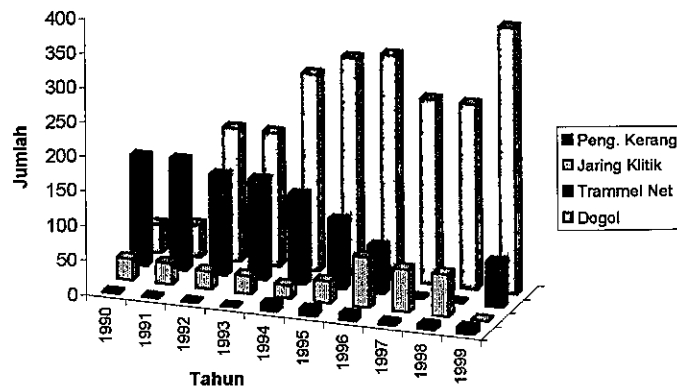
Berdasarkan data statistik perikanan tangkap di Jawa Tengah, alat tangkap yang tercatat efektif digunakan untuk menangkap ikan demersal

di Kota Tegal adalah jenis dogol, jaring klitik, trammel net, dan pengumpul kerang. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ijin kapal yang digunakan adalah ijin operasi alat tangkap dogol atau cantrang. Namun pada kenyataannya alat tangkap yang dioperasikan adalah alat tangkap arad. Hal ini disebabkan jaring utamanya adalah dogol atau cantrang, sedangkan jaring arad merupakan alat tangkap alternatif, tetapi sekarang alat tangkap arad menjadi alat utama yang dipakai secara kontinyu dengan pertimbangan hasil tangkapan menggunakan jaring arad lebih produktif dari pada menggunakan alat tangkap lain, biaya operasional relatif lebih murah dan tidak mengenal musim yang sangat berarti, dengan pendapatan kotor Rp. 24.000.000,00/th. Perhitungan kasar biaya eksploitasi dan pendapatan penggunaan alat tangkap arad di Desa Muarareja pada lampiran 2.

Tabel 2. Jumlah Alat Tangkap Ikan Demersal di Kota Tegal 1990-1999

Tahun	Alat Tangkap (unit)								Jumlah
	Dogol	%	Jaring Klitik	%	Trammel Net	%	Pengumpul Kerang	%	
1990	40	-	30	-	157	-	0	-	227
1991	46	15	30	0	159	1,27	0	0	235
1992	192	317,39	25	1,27	142	-10,69	0	0	359
1993	192	0	25	0	142	0	0	0	359
1994	284	47,91	18	-28	127	-10,56	10	100	439
1995	314	10,56	31	72,22	98	-22,83	9	-10	452
1996	325	3,50	72	132,25	67	-31,63	8	-11,11	472
1997	267	-21,72	61	-15,27	0	-100	3	-62,5	331
1998	267	0	61	0	0	0	6	100	334
1999	385	44,19	0	-100	64	100	9	50	458
J mi	2.312	-	353	-	956	-	45	-	-

Sumber : Statistik Perikanan Jawa Tengah 1991-2001



Gambar 3. Jumlah Alat Tangkap Ikan Demersal di Kota Tegal 1990-1999

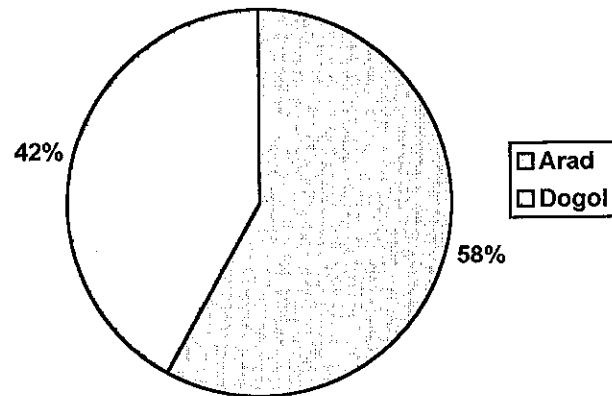
#### 4.3. Perikanan Arad Di Kota Tegal

Alat tangkap arad merupakan alat tangkap yang sangat dominan digunakan di Kota Tegal khususnya oleh Kelompok Nelayan Sumber Bahari Desa Muarareja. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa alat tangkap arad di Desa Muarareja sampai dengan saat penelitian terdapat 300 unit, sehingga bila dibandingkan dengan alat tangkap lain seperti dogol, jaring klitik, trammel net, dan pengumpul kerang, maka jaring arad mencapai jumlah 58% dari total alat tangkap ikan demersal di Kota Tegal (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah Alat Tangkap Ikan Demersal di Kota Tegal (per September 2001)

No	Jenis alat tangkap	Jumlah (unit)	Persentase (%)
1	Arad	300	58
2	Dogol	213	42
3	Jaring Klitik	0	0
4	Trammel Net	0	0
5	Pengumpul Kerang	0	0
	Jumlah	513	100

Sumber : Hasil penelitian 2001



Gambar 4. Persentase Jumlah Alat Tangkap (arad dan Dogol) di Kota Tegal

Alat tangkap arad yang terdapat di Desa Muarareja pada umumnya dioperasikan dengan menggunakan perahu dan mesin penggerak bermacam-macam, yaitu :

- Ukuran kapal 4 GT (*Gross Tonnage*)
- Ukuran panjang perahu berkisar antara 7-9,5 m
- Ukuran lebar perahu berkisar antara 2-3 m
- Tinggi perahu berkisar antara 0,90-1,25 m
- Mesin penggerak :
  - Memakai 1 (satu) mesin berkekuatan 16 PK, atau
  - Memakai 2 (dua) mesin berkekuatan antara 16-23 PK.

Adapun spesifikasi teknis alat tangkap arad di Desa Muarareja, tersaji pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Spesifikasi Teknis Alat Tangkap Arad Di Desa Muarareja

No.	Komponen Alat Tangkap	Ukuran
1.	Tali ris atas	27,10 m
2.	Tali ris bawah	31,60 m
3.	Panjang total jaring	27,72 m
4.	Sayap panel atas - mata jaring	13,41 m 2 – 3 inchi
5.	Sayap panel bawah - mata jaring	41,99 m 2 – 3 inchi
6.	Badan jaring - mata jaring	9,47 m 1,25 – 2 inchi
7.	Square	1,58 m
8.	Kantong ( <i>cod end</i> ) - mata jaring	3,076 m 1 inchi
9.	Papan <i>otter</i>	0,73 x 0,43 m
10.	Tali selambar (PE)	200 m

Sumber : Hasil Penelitian 2001

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data bahwa daerah operasi jaring arad adalah sejauh 1 (satu) – 6 (enam) mil dengan waktu tempuh 1 – 1,5 jam, dan rata-rata towing/penarikan  $\pm$  1,5 knot (2900 mil/jam), sedangkan panjang tali selambar yang diturunkan selama penarikan berkisar 30 – 50 m. Sesuai hasil penelitian Lembaga Pengkajian dan Pemberdayaan Lingkungan dan Konservasi Alam (2000), bahwa perhitungan bukaan *otter board* dan bukaan sayap dengan penurunan tali selambar 30 – 50 m adalah seperti pada tabel 5.

Berdasarkan data teknis jaring arad tersebut juga dapat diketahui luas areal dasar perairan yang tersapu, yakni seluas 2,901 ha dalam 1 (satu) kali penarikan (Lampiran 3).

Tabel 5. Bukaan *otter board* dan bukaan sayap jaring arad di Desa Muarareja

No.	Tali selambar (m)	Bukaan <i>otter board</i> (m)	Bukaan sayap (m)
1.	30	6,23	5,33
2.	40	7,71	6,61
3.	50	7,79	6,67

Sumber : Laporan LP2LKA (2000)

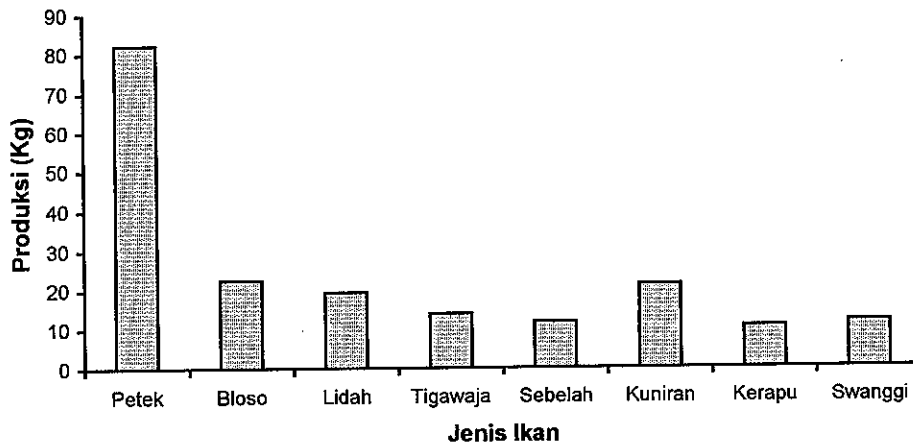
#### 4.4. Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dengan Alat Tangkap Arad

Selama penelitian didapatkan data mengenai jenis, jumlah dan komposisi ikan demersal (Tabel 6). Berdasarkan pengamatan didapatkan 12 jenis hasil tangkapan yang terdiri dari 8 (delapan) jenis ikan demersal dominan. Jenis-jenis tersebut adalah Petek (*Leiognathus sp*), Beloso (*Saurida sp*), Lidah (*Cynoglossus sp*), Tigawaja (*Scianidae sp*), Sebelah (*Psettodes sp*), Kuniran (*Upeneus sp*), Kerapu (*Ephinepelus sp*), Swanggi (*Priacanthus sp*). Sedangkan 4 (empat) lainnya adalah ikan demersal yang kurang dominan (hasil tangkapan sedikit, < 5kg). Jenis-jenis tersebut antara lain Kurisi (*Nemipterus sp*), Buntal (*Sphaeroidaes sp*), Gerot-gerot (*Pomadasys sp*), dan Pari (*Dasyatis sp*), sedangkan hasil tangkapan lain selain ikan demersal yaitu Kembung (*Rastreliger sp*) yang termasuk ikan pelagis, serta beberapa yang bukan termasuk jenis ikan yaitu : Rajungan (*Portunus pelagius*), Udang Putih (*Penaeus sp*), Udang Dogol (*Metapenaeus sp*), Sotong (*Sepia sp*), Cumi-cumi (*Loligo sp*), dan Gurita (*Octopus sp*). Selanjutnya untuk ikan pelagis dan tangkapan selain jenis ikan tidak dibahas dalam penelitian ini.

Tabel 6. Komposisi Hasil Tangkapan Jenis Ikan Demersal yang Tertangkap dengan Jaring Arad (kg/kapal)

No.	Jenis	Waktu Pengambilan Sampel																		Rata-rata	
		9-8-01		16-8-01		23-8-01		30-8-01		6-9-01		13-9-01		20-9-01		Kg	%				
		Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%						
1.	Petek	90	41,28	80	42,44	100	46,94	95	46,79	90	49,18	70	38,88	50	29,41	82,14	42,41				
2.	Bloso	30	13,76	15	7,95	25	11,73	20	9,85	17	9,28	20	11,11	28	16,47	22,54	11,43				
3.	Lidah	28	12,84	18,5	9,81	20	9,38	15	7,38	10	5,46	20	11,11	25	14,70	19,50	10,07				
4.	Tigawaja	20	9,11	15	7,95	15	7,04	13	6,40	10	5,46	15	8,33	10	5,88	14,00	7,22				
5.	Sebelah	15	6,88	15	7,95	10	4,69	10	4,92	8	4,37	15	8,33	10	5,88	11,85	6,11				
6.	Kuniran	25	11,46	20	10,61	20	9,38	25	12,31	25	13,66	15	8,33	20	11,76	21,42	11,06				
7.	Kerapu	0	0	10	5,30	10	4,69	10	4,92	13	7,10	15	8,33	17	10	10,71	5,53				
8.	Swaggi	10	4,58	15	7,95	13	6,10	15	7,38	10	5,46	10	5,55	10	5,88	11,85	6,11				
	Total	218	100	118,5	100	213	100	203	100	183	100	180	100	170	100	193,64	100				

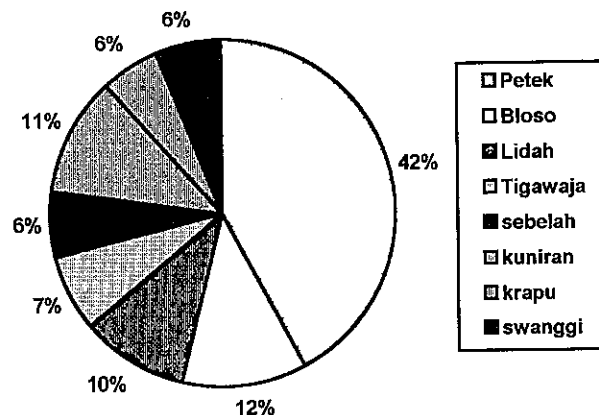
Sumber : Hasil Penelitian (2001)



Gambar 5. Rata-rata Produksi Hasil Tangkapan Ikan Demersal yang Tertangkap dengan Jaring Arad

Berdasarkan rata-rata hasil tangkapan tersebut menunjukkan adanya dominansi dari ikan petek (*Leiognathus sp*). Rata-rata hasil tangkapan jenis ikan petek per trip adalah 82,14 kg dari total rata-rata jumlah tangkapan sebesar 193,57 kg per trip (per kapal), yang apabila dipersentasekan mencapai 43% dari total rata-rata jumlah tangkapan per kapal. Hal ini sesuai dengan daerah tangkapan jaring arad di Kota Tegal yang beroperasi pada kedalaman 7 – 16 meter dimana disitu merupakan habitat hidup ikan petek yakni hidup bergerombol di dasar perairan dangkal. Sesuai dengan pernyataan Burhanuddin *et al* (1984) bahwa ikan petek merupakan ikan demersal yang hidup bergerombol didasar perairan yang dangkal hingga mencapai kedalaman lebih dari 60 meter. Selanjutnya Widodo (1980) dalam Burhanuddin *et al* (1984) mengatakan, bahwa sebaran ikan petek pada berbagai kedalaman di Laut Jawa

menunjukkan bahwa jenis ini mempunyai nilai tangkapan tertinggi diantara ikan-ikan demersal. Demikian pula dari hasil penelitian di perairan pantai Kota Tegal pada Bulan Nopember 1999 didapatkan hasil tangkapan ikan petek rata-rata 165 kg/trip, yakni 97% dari total tangkapan (PT. Swakon, 2000).



Gambar 6. Persentase Rata-rata Komposisi Seluruh Hasil Tangkapan Ikan Demersal Dengan Jaring Arad

#### 4.5. Panjang, Berat, Tingkat kematangan Gonad dan Fekunditas Ikan yang Tertangkap Arad

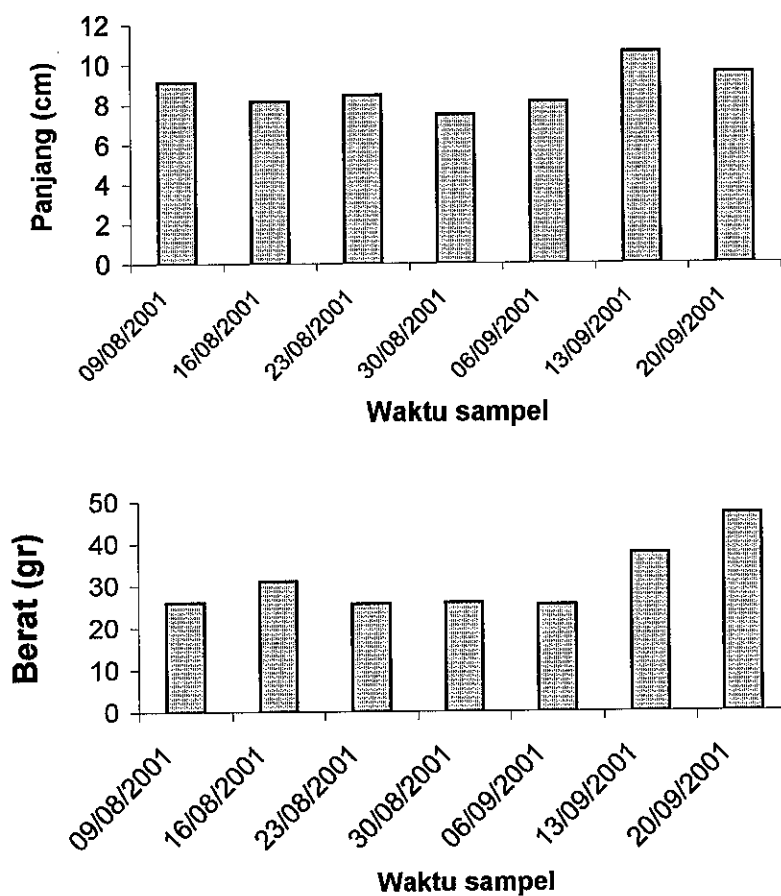
##### 4.5.1. Ikan Petek (*Leiognathus sp*)

Tabel 7. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Petek

WAKTU SAMPEL	PANJANG (cm)	BERAT (gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	9,12	26,12	24,70	15,60	19,63	43,56	18007,00
16/08/01	8,16	31,00	26,30	15,30	20,15	39,63	11477,00
23/08/01	8,48	25,70	27,90	15,60	15,36	48,32	6407,60
30/08/01	7,48	26,00	25,40	12,50	12,65	42,35	147244,00
06/09/01	8,12	25,50	26,80	12,40	19,32	40,13	18454,00
13/09/01	10,60	37,80	30,50	12,30	15,23	39,85	16887,00
20/09/01	9,58	47,20	28,38	11,29	17,64	41,14	18391,00
Rerata	8,79	31,33	27,14	13,57	17,14	42,14	33838,23
SD	1,05	8,32	1,97	1,85	2,81	3,08	50210,55

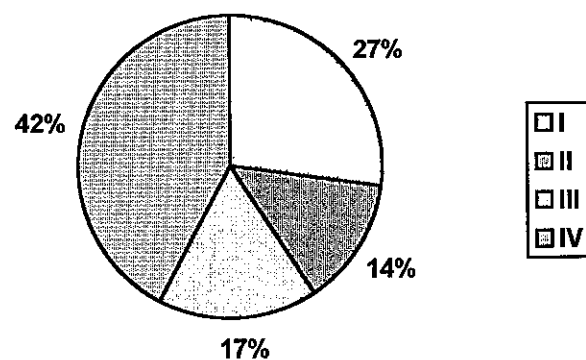
Sumber : Hasil Penelitian (2001)

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 7), bahwa ikan petek mempunyai rata-rata panjang 8,12–10,60 cm dengan rata-rata berat 25,50–47,20 gr. Hal ini dapat dikatakan bahwa ikan Petek yang tertangkap oleh jaring arad saat penelitian sedang dalam tahap pertumbuhan sampai dengan dewasa. Sesuai dengan pernyataan Nontji (1983) bahwa ikan petek mempunyai panjang maksimum sampai dengan 15 cm. Gambar untuk panjang dan berat ikan petek yang tertangkap selama penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Petek yang Tertangkap Selama Penelitian

Sedangkan persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan petek pada saat pengambilan sampel adalah pada tingkat IV, yaitu sebanyak 42,14 %. Hal ini menunjukkan ikan petek pada saat penelitian adalah sedang dalam tahap matang telur, dengan kata lain pada saat itu adalah sedang musim memijah bagi ikan petek. Gambar untuk tingkat kematangan gonad ikan petek yang tertangkap selama penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Petek yang Tertangkap Selama Penelitian

Ikan petek yang tertangkap selama penelitian memiliki rata-rata fekunditas 33,838 butir dengan kisaran nilai fekunditas antara 2.210–2.666.642 butir. Hal ini menunjukkan bahwa fekunditas ikan petek termasuk kategori sedang sampai besar.

PT. Swakon (2000) menyatakan, bahwa fekunditas ikan petek termasuk tipe sedang sampai besar yaitu 30.000 sampai diatas 100.000 butir per induk betina. Kondisi seperti ini sangat menguntungkan bagi regenerasi rekrutmen, sehingga merupakan potensi yang sangat penting bagi kelestarian stok ikan petek di perairan pantai.

Berdasarkan hasil penelitian selama 7 kali pengambilan sampel dapat disimpulkan bahwa ikan petek pada saat penelitian sedang dalam musim siap melakukan pemijahan. Melihat hasil ini seharusnya ikan petek pada bulan Agustus–September tidak boleh ditangkap atau dilakukan seleksi terhadap ikan petek yang ditangkap karena pada waktu ini kondisi ikan petek sedang dalam musim pemijahan, hal ini dilakukan untuk menjaga agar ikan petek dapat melakukan peremajaan kembali.

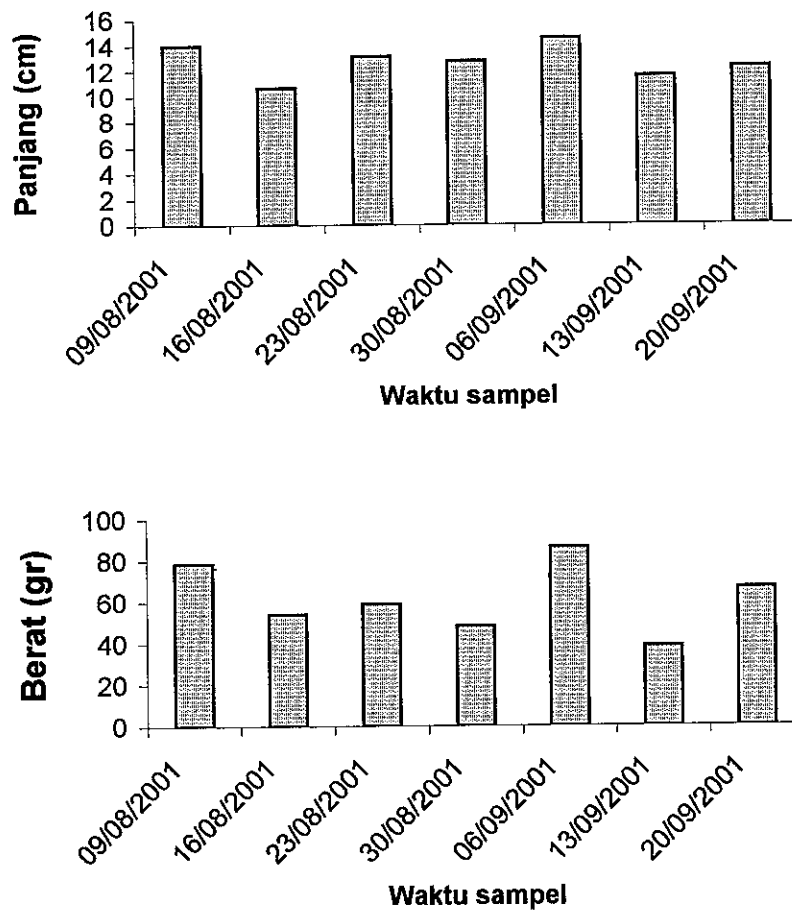
#### 4.5.2. Ikan Kuniran (*Upeneus sp*)

Tabel 8. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Kuniran

WAKTU SAMPEL	PANJANG (Cm)	BERAT (Gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	13,99	78,40	39,62	15,32	9,65	21,36	5940,90
16/08/01	10,66	54,10	42,26	16,98	12,36	26,98	12915,00
23/08/01	13,12	58,90	35,69	21,36	10,59	32,65	5170,95
30/08/01	12,74	48,30	40,16	22,45	15,32	28,74	11312,00
06/09/01	14,49	86,00	52,31	14,79	16,47	31,49	16221,00
13/09/01	11,55	38,40	32,51	22,19	10,65	28,97	29925,00
20/09/01	12,22	66,40	37,45	16,90	14,98	29,80	41602,00
Rerata	12,68	61,50	40,00	18,57	12,86	28,57	17583,84
SD	1,34	16,73	6,30	3,32	2,71	3,68	13427,62

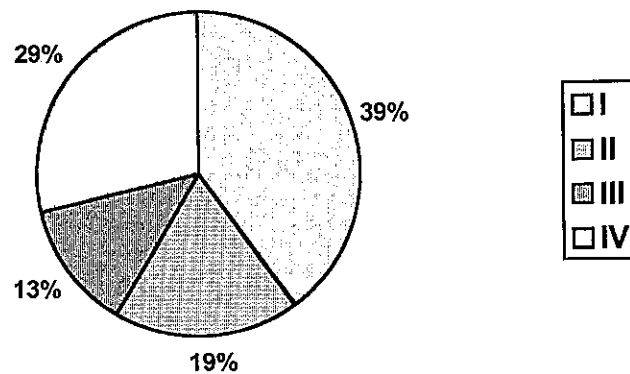
Sumber : Hasil Penelitian (2001)

Berdasarkan Tabel 8 terlihat bahwa Ikan kuniran mempunyai rata-rata panjang 10,66–14,49 Cm dengan rata-rata berat 38,40 – 86,00 gr. Gambar untuk panjang dan berat ikan kuniran yang tertangkap selama penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 9. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Kuniran yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Sedangkan persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan kuniran hasil penelitian adalah pada tingkat I sebanyak 40%, yaitu tingkat mature atau belum matang telur. Gambar untuk tingkat kematangan gonad ikan kuniran yang tertangkap selama penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran yang Tertangkap Selama Penelitian

Ikan kuniran yang tertangkap jaring arad selama penelitian memiliki rata-rata fekunditas 17.583 butir. Hal tersebut menunjukkan bahwa fekunditas ikan kuniran termasuk kategori sedang, dengan rentang fekunditas antara 10.120–294.060 butir. Fekunditas dengan rentang fekunditas antara 30.000–55.000 butir termasuk kategori rendah sampai sedang (PT. Swakon, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa ikan kuniran pada saat penelitian sedang dalam tahap pertumbuhan yang bervariasi yakni dari tahap anakan sampai dengan tahap produktif. Pada bulan tersebut ikan kuniran tidak sedang musim memijah.

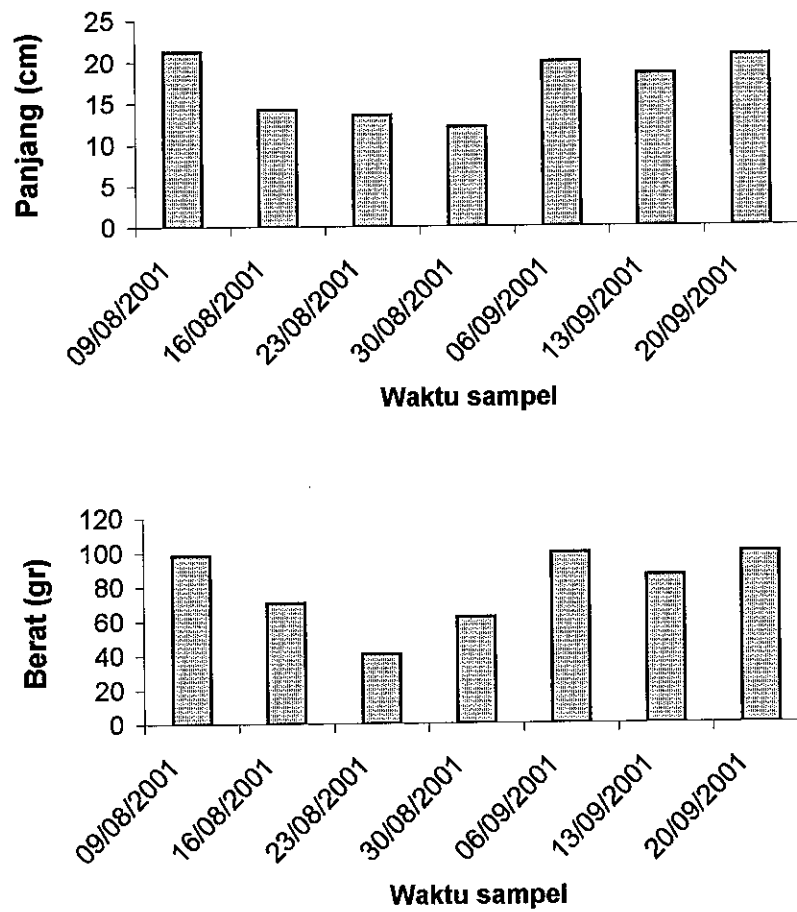
### 4.5.3. Ikan Beloso (*Saurida sp*)

Tabel 9. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Beloso

WAKTU SAMPEL	PANJANG (cm)	BERAT (gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	21,20	98,20	52,63	29,16	5,69	12,55	3577,00
16/08/01	14,20	70,40	47,65	29,67	6,87	12,89	4006,00
23/08/01	13,46	40,70	49,68	25,69	10,26	17,65	2119,00
30/08/01	12,06	62,10	54,98	28,69	6,88	14,36	5297,80
06/09/01	19,93	99,50	52,36	24,13	8,99	14,91	2296,00
13/09/01	18,41	86,30	47,16	18,58	8,12	16,37	1759,00
20/09/01	20,67	99,90	50,51	29,09	8,21	16,27	498,00
Rerata	17,13	79,59	50,71	26,43	7,86	15,00	2793,26
SD	3,79	22,74	2,82	4,03	1,52	1,89	1601,95

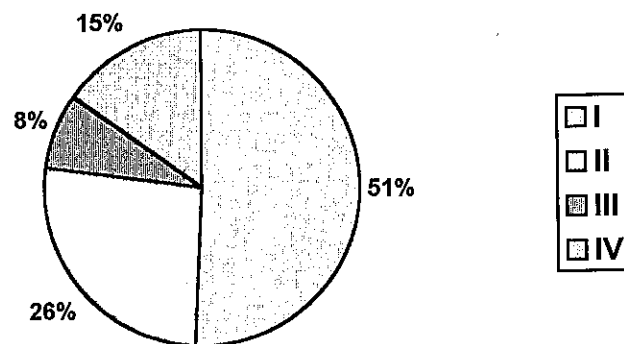
Sumber : Hasil Penelitian (2001)

Berdasarkan Tabel 9 diatas diketahui bahwa Ikan beloso mempunyai rata-rata panjang 12,06–21,20 cm dengan rata-rata berat 40,70 – 99,90 gr. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ikan ini dalam tahap anakan menuju dewasa. Hal ini didukung oleh pernyataan Thiews *et al* (1972) dalam Burhanudin *et al* (1984) bahwa ikan beloso mencapai kedewasaan pada panjang 17–21 cm. Sesuai hasil penelitian, bahwa ikan beloso di Perairan Pantai Kota Tegal mempunyai rata-rata panjang 10,2–14,3 cm dan rata-rata berat 10,3–31,1 gr (PT. Swakon, 2000). Gambar rata-rata panjang dan berat ikan beloso yang tertangkap jaring arad selama penelitian terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Beloso yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Sedangkan persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan beloso yang tertangkap jaring arad saat penelitian adalah pada tingkat I yaitu sebanyak 50,71%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan beloso pada bulan tersebut pada tahap mature atau belum matang telur.



Gambar 12. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Beloso yang Tertangkap Selama Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Ikan Beloso memiliki rata-rata fekunditas 2.793,26 butir, dengan kisaran nilai fekunditas antara 8.970–33.628 butir. Hal ini menunjukkan ikan beloso mempunyai kategori nilai fekunditas rendah sampai dengan sedang. Fekunditas rentang fekunditas ikan beloso dengan rentang 4.000 sampai 5.000 butir termasuk kategori rendah sampai sedang (PT. Swakon, 2000).

Fekunditas yang relatif kecil biasanya riskan terhadap gangguan, baik oleh tekanan penangkapan maupun oleh faktor penyebab lainnya seperti pemangsaan oleh ikan lain, kerusakan habitat serta pencemaran perairan.

Berdasarkan hasil penelitian selama bulan Agustus–September Tahun 2001, dapat disimpulkan bahwa Ikan beloso pada saat penelitian sedang dalam tahap anakan sebanyak 50,71%.

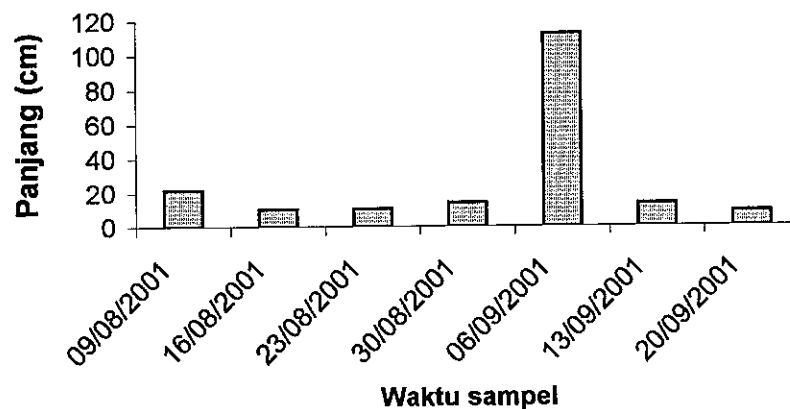
#### 4.5.4. Ikan Tigawaja (*Scianidae sp*)

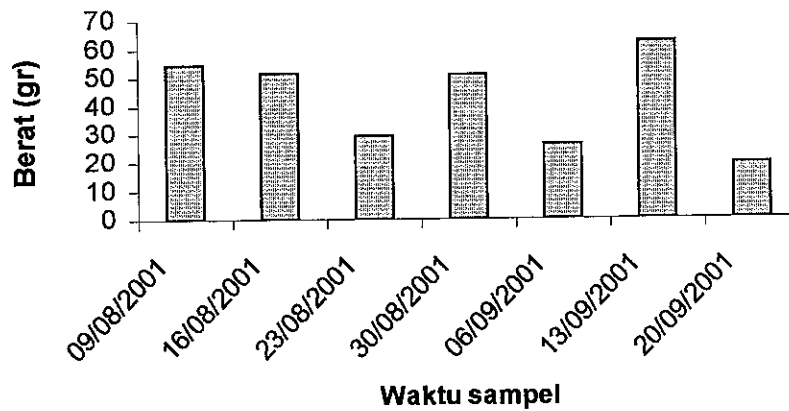
Tabel 10. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Tigawaja

WAKTU SAMPEL	PANJANG (cm)	BERAT (gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	21,80	54,40	35,65	23,35	9,65	32,65	907,10
16/08/01	10,32	51,80	39,64	16,36	15,36	30,25	3041,00
23/08/01	10,62	29,00	39,81	18,64	12,98	25,36	7771,90
30/08/01	14,14	51,00	45,25	25,62	8,09	21,36	8380,70
06/09/01	11,20	26,30	48,35	20,32	15,12	19,65	6217,70
13/09/01	13,23	62,00	32,39	18,09	8,01	35,21	12556,00
20/09/01	8,84	19,58	38,91	12,65	15,77	35,51	7767,20
Rerata	12,88	42,01	40,00	19,29	12,14	28,57	6663,09
SD	4,32	16,58	5,41	4,32	3,48	6,50	3798,56

Sumber : Hasil Penelitian (2001)

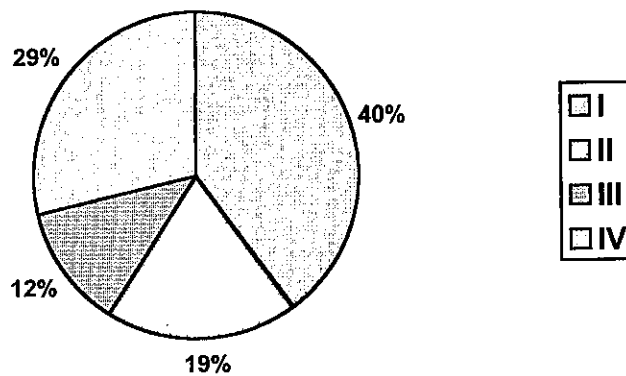
Berdasarkan Tabel 10 didapatkan rata-rata panjang ikan tigawaja 8,84–21,8 cm dengan rata-rata berat 26,3–62 gr. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tigawaja ini bervariasi antara usia anakan sampai dengan dewasa. Menurut Dwiponggo (1978), bahwa panjang maksimum ikan ini sampai dengan 23 cm.





Gambar 13. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Tigawaja yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 14, terlihat ikan tigawaja mempunyai persentase tingkat kematangan gonad tertinggi pada tingkat I sebanyak 40%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tigawaja belum matang telur.



Gambar 14. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tigawaja yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Sedangkan rata-rata nilai fekunditas ikan tigawaja yang tertangkap jaring arad pada saat penelitian adalah sebesar 6.663 butir dengan kisaran nilai fekunditas antara 11.940 sampai 130.262 butir.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Bulan Agustus sampai dengan September, ikan tigawaja sedang dalam tahap anakan dengan tingkat kematangan gonad *mature*, sehingga dapat dikatakan bukan musim pemijahan.

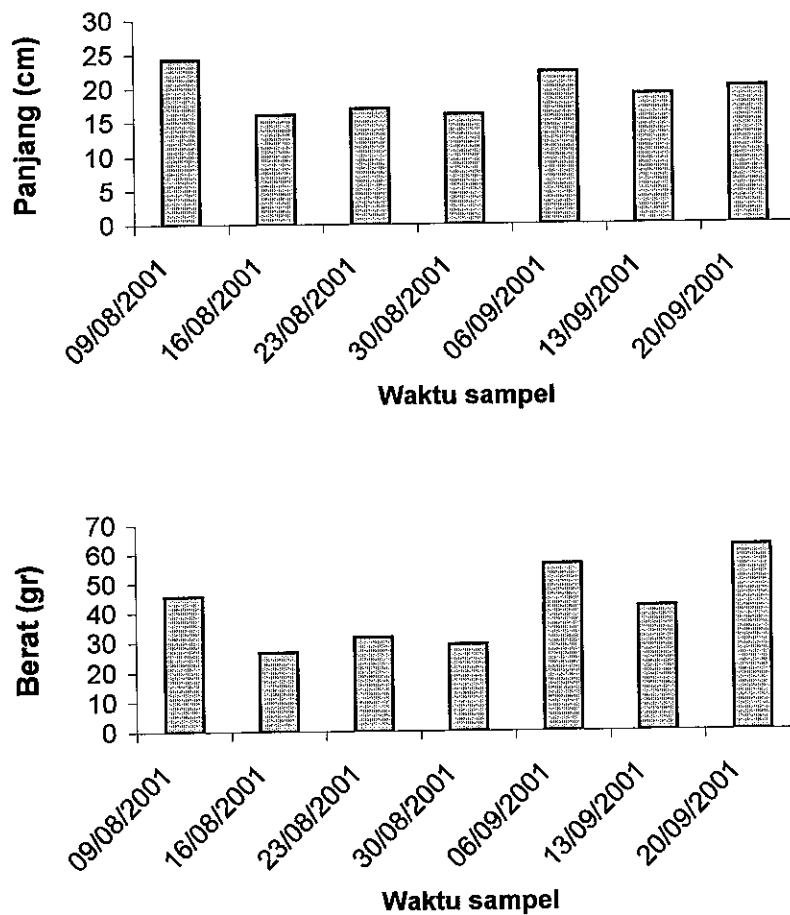
#### 4.5.5. Ikan Lidah (*Cynoglossus sp*)

Tabel 11. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Lidah

WAKTU SAMPEL	PANJANG (Cm)	BERAT (Gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	24,26	45,60	49,07	19,65	5,69	19,35	2924,00
16/08/01	16,12	26,60	56,69	23,25	8,12	12,36	1619,00
23/08/01	16,98	31,40	52,36	17,69	6,89	15,26	1067,00
30/08/01	16,10	29,10	56,07	16,96	6,87	10,32	3153,00
06/09/01	22,32	56,40	53,98	25,68	7,21	14,65	2581,00
13/09/01	18,96	41,90	60,12	28,31	9,16	12,63	419,50
20/09/01	20,00	62,60	61,68	28,48	6,04	15,46	18391,00
Rerata	19,25	41,94	55,71	22,86	7,14	14,29	4307,79
SD	3,16	13,91	4,37	4,85	1,19	2,89	6290,44

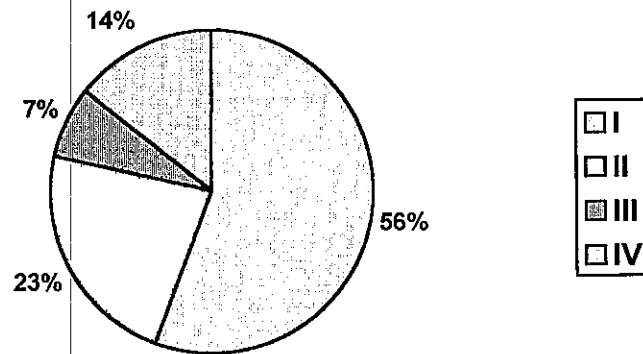
Sumber : Hasil Penelitian (2001)

Berdasarkan Tabel 11 terlihat bahwa ikan lidah mempunyai rata-rata panjang 16,1–24,26 cm dengan rata-rata berat 26,6–62,6 gr. Sesuai dengan pernyataan Nontji (1987) bahwa ikan lidah dapat mencapai panjang hingga 30 cm. Dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa ikan lidah hasil penelitian ini sedang dalam tahap pertumbuhan.



Gambar 15. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Lidah yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Sedangkan persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan lidah ini terdapat pada tingkat I yaitu sebesar 55,71%. Sedangkan rata-rata nilai fekunditasnya adalah 4.308 butir dengan kisaran nilai antara 2.200 sampai 48.312 butir.



Gambar 16. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Lidah yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa ikan lidah yang tertangkap jaring arad saat penelitian sedang dalam tahap pertumbuhan dan tidak sedang musim pemijahan. Namun demikian sebaiknya diadakan seleksi tangkapan, yakni untuk ikan ukuran kecil sebaiknya tidak ikut ditangkap.

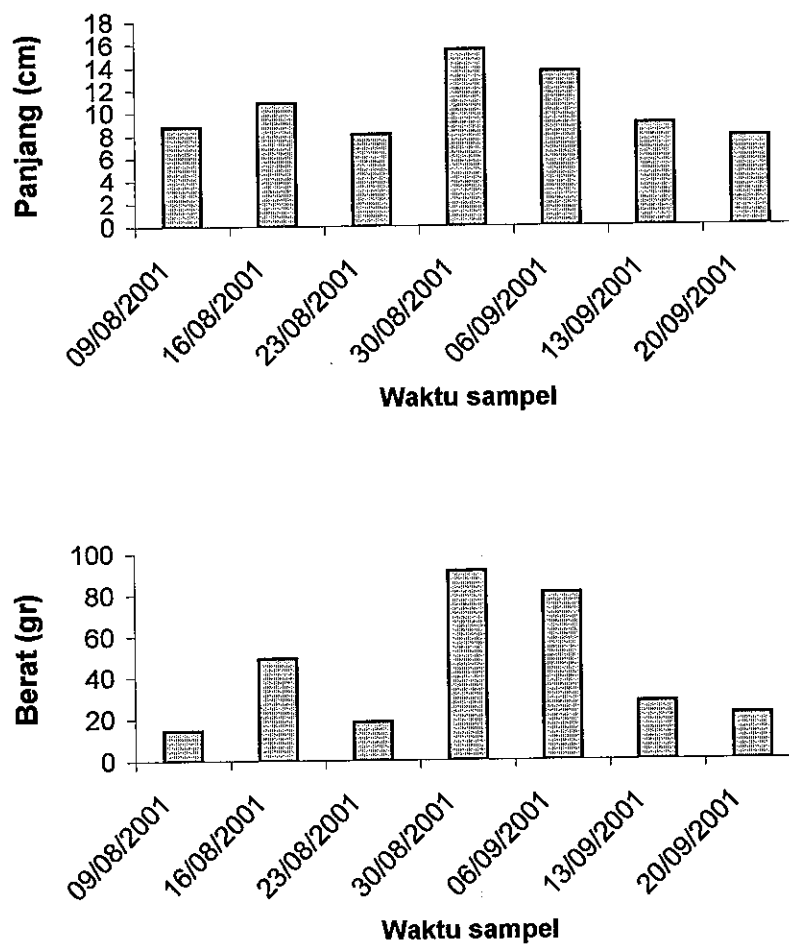
#### 4.5.6. Ikan Swanggi (*Priacanthus sp*)

Tabel 12. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Swanggi

WAKTU SAMPEL	PANJANG (Cm)	BERAT (Gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	8,76	14,40	38,65	15,65	9,36	40,21	15146,00
16/08/01	10,84	49,30	32,65	21,36	8,56	39,11	42524,00
23/08/01	8,12	18,50	29,65	20,59	12,54	35,44	18589,00
30/08/01	15,51	91,10	39,00	17,65	14,78	26,66	52163,00
06/09/01	13,58	81,00	41,03	19,32	8,99	29,36	70019,50
13/09/01	8,99	27,70	36,32	18,64	14,32	35,68	40201,00
20/09/01	7,83	21,70	37,71	16,78	6,42	33,57	48361,00
Rerata	10,52	43,39	36,43	18,57	10,71	34,29	41000,50
SD	2,97	31,36	3,97	2,04	3,18	4,91	19124,90

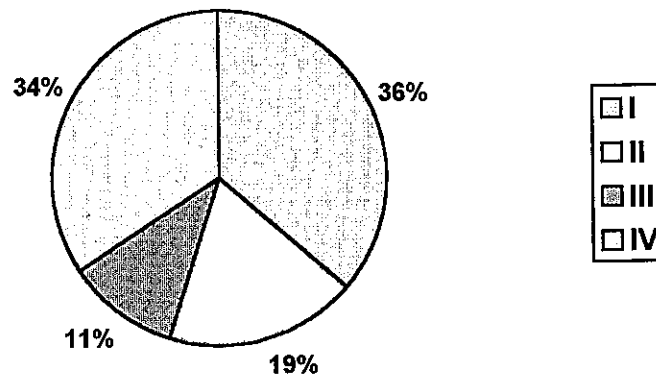
Sumber : Hasil Penelitian (2001)

Berdasarkan Tabel 12 terlihat bahwa ikan swanggi mempunyai rata-rata panjang 7,83–15,51 cm dengan rata-rata berat 14,4–91,1 gr. Hal ini menunjukkan ikan swanggi pada saat penelitian sedang dalam tahap pertumbuhan, karena belum mencapai panjang maksimum. Sesuai dengan pernyataan Burhanudin (1984), bahwa ikan swanggi mempunyai panjang maksimum 16–30 cm.



Gambar 17. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Swanggi yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan swanggi dalam penelitian ini didapatkan pada tahap I sebanyak 36,43%. Sedangkan rata-rata nilai fekunditas yang didapatkan adalah 41.000 butir dengan kisaran nilai fekunditas antara 29.612 sampai 318.908 butir. Persentase rata-rata tingkat kematangan gonad ikan swanggi disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Bulan Agustus sampai September bukan merupakan musim pemijahan bagi ikan swanggi, tetapi pada bulan ini mayoritas ikan sedang tahap anakan.

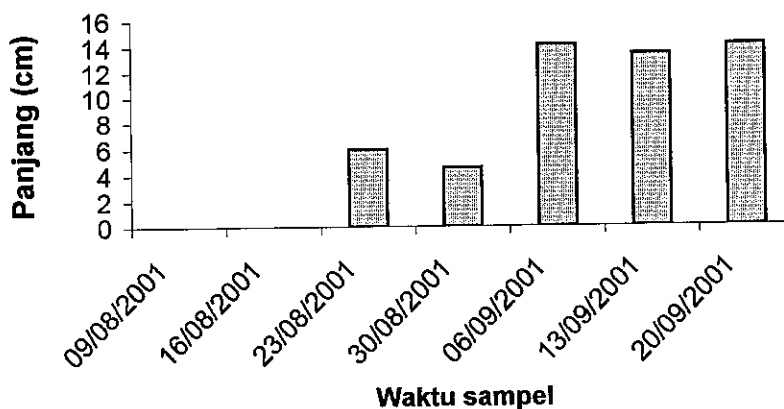
#### 4.5.7. Ikan Kerapu (*Ephinephelus* sp)

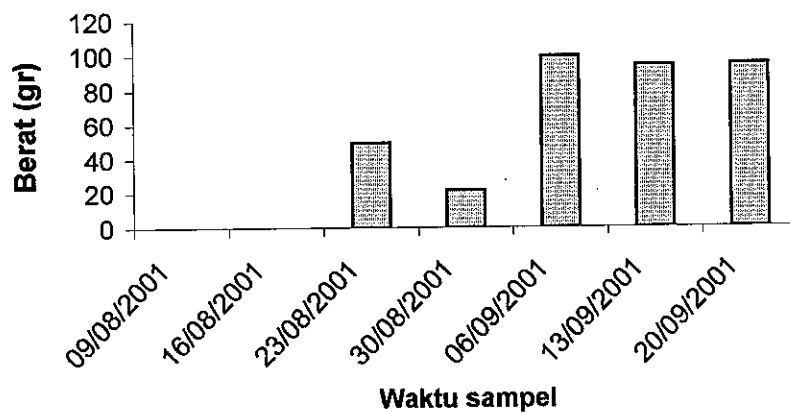
Tabel 13. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Kerapu

WAKTU SAMPEL	PANJANG (Cm)	BERAT (Gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/08/01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/08/01	5,95	49,60	56,58	29,63	13,96	46,95	12284,00
30/08/01	4,54	21,70	68,98	32,18	12,98	32,98	1652,00
06/09/01	14,08	99,50	76,56	23,15	11,36	34,21	28482,00
13/09/01	13,34	94,20	45,62	26,98	14,36	38,11	45863,00
20/09/01	14,03	94,80	53,26	28,06	10,34	43,75	32335,00
Rerata	7,42	51,40	43,00	20,00	9,00	28,00	17230,86
SD	5,90	41,74	28,77	12,90	5,84	18,29	17052,44

Sumber : Hasil Penelitian (2001)

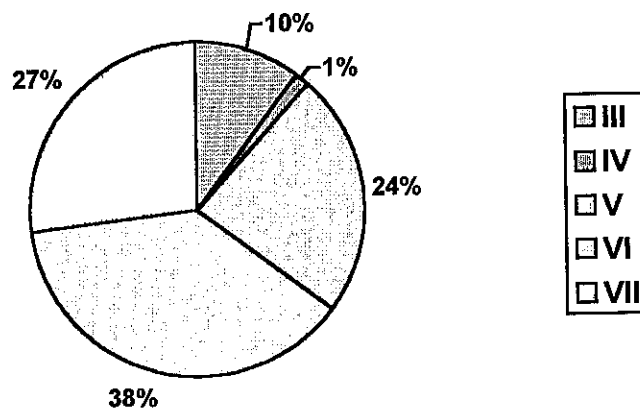
Berdasarkan Tabel 13 terlihat bahwa ikan kerapu mempunyai rata-rata panjang 4,54–14,03 cm dengan rata-rata berat 9,8–99,5 gr. Sedangkan persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan kerapu ini adalah pada tingkat I, sebanyak 43%, sedangkan nilai rata-rata fekunditasnya adalah 17.231 butir dengan kisaran nilai fekunditas antara 9.948 sampai 225.360 butir.





Gambar 19. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Kerapu yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa ikan kerapu ini tidak sedang musim memijah, yakni sedang tahap *mature* atau belum matang telur. Hal ini diperkuat oleh pendapat Hadisubroto *et al* (1992), bahwa pada panjang 49 cm ikan kerapu memiliki fekunditas sebesar 87.000 butir, dan pada panjang 75 cm memiliki nilai fekunditas 536.000 sampai 933.000 butir dengan tingkat kematangan gonad III dan IV (matang telur).



Gambar 20. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kerapu yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

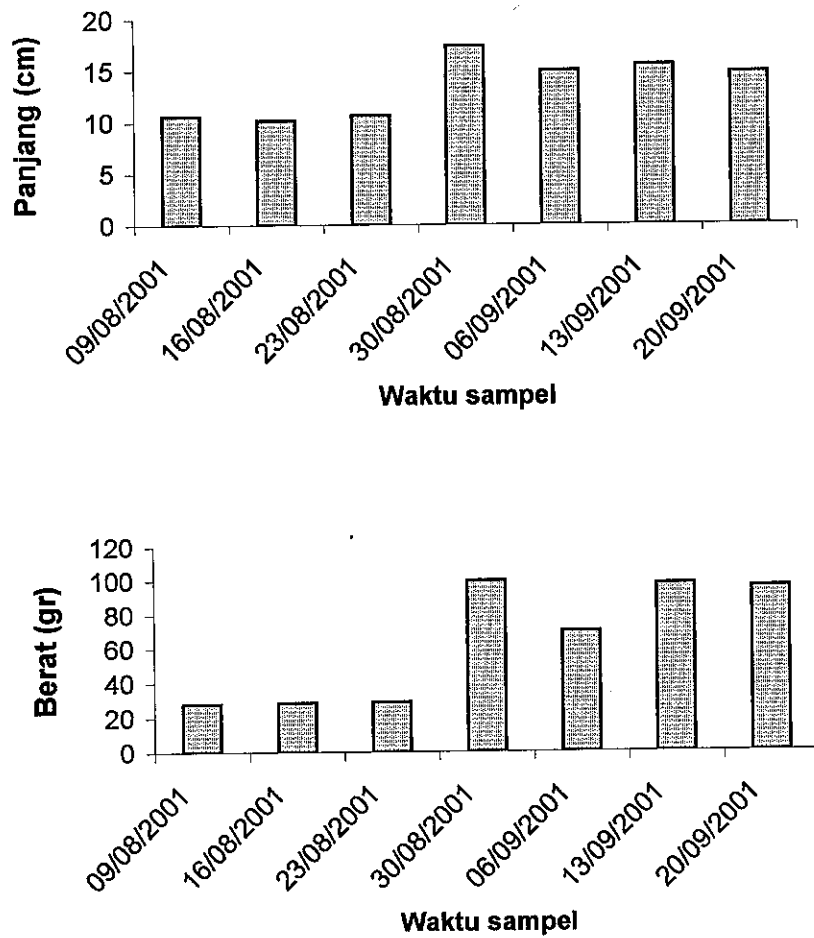
#### 4.5.8. Ikan Sebelah (*Psettodes* sp)

Tabel 14. Rata-rata Panjang, Berat, Tingkat Kematangan Gonad, dan Fekunditas Ikan Sebelah

WAKTU SAMPEL	PANJANG (Cm)	BERAT (Gr)	TKG (%)				FEKUNDITAS (butir)
			I	II	III	IV	
09/08/01	10,54	27,90	56,59	26,36	4,21	15,00	3429,00
16/08/01	10,14	28,60	58,63	15,68	3,59	18,07	8902,70
23/08/01	10,60	29,04	62,21	19,61	6,68	16,02	3826,80
30/08/01	17,35	99,60	52,63	20,09	9,21	17,60	11822,00
06/09/01	14,98	69,90	64,12	16,41	4,56	19,64	15335,00
13/09/01	15,50	97,80	57,69	19,35	5,68	14,35	1388,70
20/09/01	14,73	96,00	48,11	22,50	6,04	19,30	3397,00
Rerata	13,41	64,12	57,14	20,00	5,71	17,14	6871,60
SD	2,91	34,75	5,46	3,62	1,89	2,07	5220,45

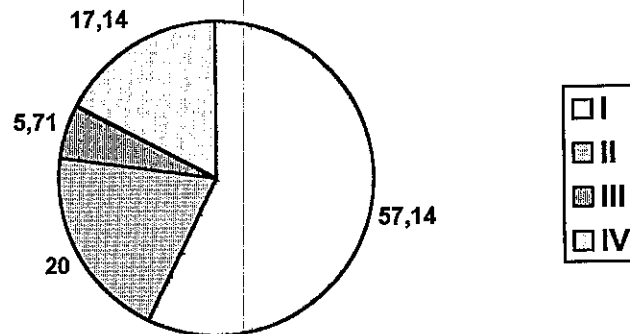
Sumber : Hasil Penelitian (2001)

Berdasarkan Tabel 14 diketahui bahwa ikan sebelah mempunyai rata-rata panjang 10,14–17,35 cm dengan rata-rata berat 27,9–99,6 gr. Hal ini menunjukkan bahwa ikan sebelah tersebut masih anakan karena belum mencapai panjang maksimum, sehingga masih dalam tahap pertumbuhan. Didukung oleh pendapat Burhanudin (1984) yang mengatakan bahwa ikan sebelah mempunyai panjang maksimum 60 cm. Sedangkan menurut Nontji (1987) ikan sebelah mempunyai panjang maksimum 50 cm. Data selengkapnya mengenai rata-rata panjang dan berat disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Rata-rata Panjang dan Berat Ikan Sebelah yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Persentase tertinggi tingkat kematangan gonad ikan sebelah ini pada tingkat I sebanyak 57,14 %. Ikan ini mempunyai rata-rata fekunditas 6.872 butir dengan kisaran antara 8.650 sampai 86.304 butir. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa ikan sebelah ini tidak sedang dalam tahap matang telur.



Gambar 22. Persentase Rata-rata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Sebelah yang Tertangkap Jaring Arad Selama Penelitian

#### 4.6. Strategi Pengelolaan

Untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan demersal, maka prinsip *responsible fisheries* atau pengelolaan sumberdaya ikan yang bertanggung jawab harus dilaksanakan. Pengelolaan ikan yang bertanggung jawab mempersyaratkan bukan saja aspek-aspek teknologi perikanan yang harus memenuhi syarat seperti selektivitas alat tersebut, tetapi juga menyangkut tanggung jawab yang lebih luas seperti : penyaluran hasil, pemanfaatan produk secara bertanggung jawab dan berwawasan lingkungan (Lemlit UNDIP, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan terlihat adanya pelanggaran di wilayah studi, yakni pemakaian alat tangkap arad yang menggunakan *otter board* (sayap) guna menangkap ikan demersal. Nelayan pengguna jaring arad di Muarareja ini pun menyadari bahwa

jaring yang digunakan merupakan alat tangkap ikan yang dilarang oleh Pemerintah, tetapi mereka tetap menggunakannya guna menutup kebutuhan hidup sehari-hari.

Dari kajian yang telah dilakukan sebagaimana telah dikemukakan dimuka, bahwa dari hasil tangkapan jaring arad banyak sekali tertangkapnya ikan-ikan dasar berukuran kecil (anakan) yang masih mampu melakukan pertumbuhan. Hal ini disebabkan kecilnya ukuran mata jaring bagian kantong (*mesh size cod end*), sehingga diperlukan upaya strategi pengelolaan dengan merubah ukuran mata jaring tersebut menjadi lebih besar agar ikan-ikan berukuran kecil tersebut tidak lagi ikut tertangkap. Dengan lolosnya ikan-ikan berukuran kecil atau dalam tahap anakan tersebut diharapkan dapat melakukan pertumbuhan bahkan rekrutmen kembali. Hal ini dapat diupayakan melalui pendekatan pada *stakeholder* (masyarakat nelayan).

Pendekatan tersebut bertujuan memberikan informasi yang berkaitan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perikanan. Upaya pendekatan tersebut dapat dilakukan melalui :

- Penyuluhan dan pembinaan langsung kepada nelayan pengguna jaring arad maupun masyarakat yang terkait dengan pemanfaatan sumberdaya tersebut
- Penyampaian informasi dengan penyebaran *leaflet*
- Penyampaian informasi melalui spanduk dan poster
- Penyampaian informasi melalui media koran, radio atau televisi

Pendekatan tersebut biasanya akan lebih efektif apabila dilakukan melalui pemberdayaan masyarakat, sehingga masyarakat dapat merasakan secara langsung manfaat dengan upaya-upaya tersebut diatas.

Di samping itu diupayakan pula pemanfaatan sumberdaya yang terkait dengan penggunaan teknologi jaring arad yang diarahkan pada asas kelestarian sumberdaya ikan demersal. Meskipun sampai saat ini belum ada rancang bangun teknologi penangkapan ikan yang lebih baik dan efektif dari jenis jaring trawl. Namun perlu adanya upaya rekayasa rancang bangun alat penangkap ikan yang mirip dengan jaring arad atau modifikasinya yang sesuai bagi nelayan skala kecil dan ramah lingkungan. Guna mendukung upaya tersebut perlu pula adanya peningkatan fungsi kelembagaan yang ada di masyarakat beserta peran aktif *stakeholder* itu sendiri. Hal ini juga harus didukung oleh Dinas terkait sebagai pembina dan pengawas.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Ada 12 jenis ikan demersal hasil tangkapan jaring arad yang terdiri dari 8 jenis ikan demersal dominan yaitu Petek (*Leiognathus sp*) 82,14kg, Beloso (*Saurida sp*) 22,54kg, Lidah (*Cynoglossus sp*) 19,50kg, Tigawaja (*Sciaenidae*) 14kg, Sebelah (*Psettodes sp*) 11,85kg, Kuniran (*Upeneus sp*) 21,42kg, Kerapu (*Ephinepelus sp*) 10,71kg, dan Swanggi (*Priacanthus sp*) 11,85kg, serta 4 jenis ikan demersal lain dengan rata-rata hasil tangkapan < 5kg.
2. Dari rata-rata panjang dan berat ikan demersal hasil tangkapan jaring arad diketahui banyak ikan-ikan yang berukuran kecil ikut tertangkap oleh jaring arad yang mempunyai ukuran mata jaring bagian kantong 1 inchi.
3. Potensi reproduksi ikan-ikan demersal berdasarkan nilai fekunditas dan tingkat kematangan gonad (TKG) termasuk kategori sedang, yakni TKG pada tingkat I yang ditandai dengan ovarium transparan dan telur tidak dapat dilihat secara langsung, kecuali pada ikan petek mempunyai tingkat kematangan gonad ke IV yakni telur siap memijah. Tingkat fekunditas tertinggi terlihat pada ikan swanggi dan ikan petek yakni sebesar 41.000 dan 33.838 butir, dimana telur siap memijah.

## 5.2. Saran

1. Perlu adanya pengawasan terhadap ijin penggunaan alat tangkap yang digunakan pada saat operasional di laut (alat tangkap yang digunakan sesuai dengan surat ijin)
2. Perlu adanya kajian teknis terhadap besarnya ukuran mata jaring bagian kantong pada alat tangkap arad agar ikan-ikan demersal berukuran kecil tidak ikut tertangkap
3. Perlunya sosialisasi yang bertujuan memberikan informasi yang berkaitan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perikanan melalui pendekatan pada stakeholder dengan melakukan kegiatan; penyuluhan dan pembinaan; penyebaran leaflet; penyampaian pesan menggunakan spanduk dan poster; melalui media radio, koran atau televisi (melalui media cetak maupun elektronik)
4. Perlu adanya kajian alih teknologi dari penggunaan jaring arad ke jaring lain yang lebih efektif dan produktif oleh lembaga/ instansi terkait, serta peningkatan fungsi lembaga-lembaga masyarakat dalam mendukung pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perikanan yang lestari dan berwawasan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin M., Tampubolon H.G., Iskandar B., Raharjo P., Basuki R. 1998. ***Sumberdaya Ikan Demersal***. LIPI. Jakarta.
- Badrudin, Martosewojo S., Djamali A., Moeljanto R. 1984. ***Perikanan Demersal di Indonesia***. Lembaga Oseanologi Nasional. LIPI. Jakarta.
- BPPL, 1991. ***Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Laut di Perairan Indonesia***. Balai Pengembangan Perikanan Laut. Jakarta.
- BPPI, 1996. ***Alternatif Usaha Penangkapan Ikan Jaring Putar (Pukat Tarik/Arad) Bagi Nelayan Skala Kecil***. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang.
- Dinas Perikanan, 1990. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah, Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1991. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah, Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1992. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1993. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1994. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1995. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1996. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1997. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1998. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah. Semarang.
- \_\_\_\_\_, 1999. ***Perikanan Jawa Tengah Dalam Angka***. Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Tengah. Semarang.

- DKP, 2000. **Pengembangan Basis Data Kelautan dan Perikanan**. Proyek Pengembangan Kelembagaan dan Pengelolaan Laut. Direktorat Jenderal Pengembangan Kapasitas dan Kelembagaan, Departemen Kelautan dan Perikanan dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.
- DKP, 2002. **Rencana Strategis Pembangunan Kelautan dan Perikanan 2001-2004**. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Dwiponggo A, 1978, **Ikan Laut Indonesia**. LIPI. Jakarta
- \_\_\_\_\_, 1983, **Pengkajian Sumberdaya Perikanan di Laut Jawa**. Laporan Penelitian Perikanan no. 28 hal 13-14
- Effendie., M.I, 1979. **Metode Biologi Perikanan**. Penerbit Yayasan Dewi Sri. Bogor
- \_\_\_\_\_, 1997. **Biologi Perikanan**. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ghofar A., 1992. **Studi Tentang Dinamika Sumberdaya Ikan Demersal di Pantai Utara Jawa Tengah**. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Diponegoro.
- Hadisubroto, I dan Rachman Djamal. 1992. **Hubungan Panjang Berat, Maturasi dan Fekunditas Ikan Kerapu (*E.suillius*)**. Jurnal Penelitian Perikanan Laut no. 68 thn 1992 hal 1-10
- Holden, M.J. and D.F.S. Raitt. 1974. **Manual of Fisheries Science. Part 2. Methods of Resources Investigation and Their Application**. FAO *dalam* Asih Ristyaningsih. Kajian Beberapa Aspek Biologi dan Produksi Ikan Tigawaja (*Johnieops dussumieri*, CUVIER) di Perairan Cilacap dan Sekitarnya. 1997. Semarang.
- Indroyono.S, Subhat. N., Widodo.J. 2001. **Pendekatan Unit Stok dan Konsep MSY dalam Pengelolaan Sumberdaya Perikanan**. Tidak dipublikasikan.
- Karyaningsih. S., Rachmad D., Junus S. 1992. **Pengamatan Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sanguineus*)**, Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 68 Tahun 1992, hal. 67-68.
- Lembaga Penelitian UNDIP. 2000. **Studi Pemberdayaan Potensi dan Rasionalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Laut di Propinsi Jawa Tengah**. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Semarang.

- LP2LKA, 2000. **Rencana Pengelolaan Untuk Mengurangi Konflik Antara Pengguna Alat Tangkap Arad dan Pengguna Alat Tangkap Lain**. Bagian Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Jawa Tengah Tahun Anggaran 2000.
- Martosubroto P. 1978. **Musim Pemijahan dan Pertumbuhan Udang Jerbung (*Penaeus merguinsis* De Man) dan Udang Dogol (*Metapenaeus merguinsis* De Man) di perairan Tanjung Karawang**. Prosiding Seminar II Perikanan Udang. Jakarta.
- Mayur dan Taufik A. 1993. **Studi Pendahuluan Pembukaan Kelamin, Ukuran Biologi Minimal dan Fekunditas Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)**, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Vol. 1 No. 3 Tahun 1993 hal. 4-8.
- Moyler P.B and Cech J.J. 1982. **Fisher and Introduction to Ichthyology**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. California. 559 p.
- Moeljono, 1984. **Alat-alat penangkapan ikan**. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah.
- PT. Swakon, 2000. **Penyusunan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pantai Tegalsari**. Bagian Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Jawa Tengah Tahun Anggaran 2000.
- Purnomo A., Budiman., Suryadi A., Harun. 1997. **Identifikasi Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Selatan Kalimantan Tengah dengan KM. SFDP.03**. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang.
- Saanin H. 1968. **Taksonomi dan Kuntji Identifikasi Ikan**. Binatjipta. Bandung.
- Sujastani. T. 1974. **Dinamika Populasi Ikan Kembung di Laut Jawa**. Lembaga Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Sukotjo. J. 2000. **Pengkajian Dampak Pelarangan Alat Tangkap Trawl di Perairan Barat Indonesia**. Tidak Dipublikasikan.
- Usman., Daud S.P., Rachmansyah. 1996. **Beberapa Aspek Biologi Reproduksi dan Kebiasaan Makan Ikan Kuwe (*Carangidae*) di Selat Makasar dan Teluk Ambon**. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Vol. II. No. 3 hal. 12-17.

- Widodo J. 1980. **Nilai Hasil Tangkapan Ikan Demersal Hubungannya dengan Beberapa Faktor Lingkungan Abiotik di Laut Jawa**. Buletin Penelitian Perikanan hal. 7-26.
- \_\_\_\_\_, 1991. **Petunjuk Teknis : Pemanfaatan dan Pengelolaan Beberapa Spesies Sumberdaya Ikan Demersal Ekonomis Penting**. Seri Pengembangan Hasil Penelitian Perikanan No. PHP/KAN/16/1991. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, Aziz. K.A., Priyono. E.B., Tampubolon H.G., Naamin N., Djamali A. 1998. **Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia**. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Wudianto., Heri Harifin, 1999. **Pengaruh Ukuran Benang dan Lebar Mata Jaring Trammel Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Demersal**. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. V No. 2 Tahun 1999 hal. 35-43.