

STATUS PERIKANAN DEMERSAL DI KABUPATEN BATANG

Sulistiyowati

Mahasiswa Program Doktor Manajemen Sumberdaya Pantai
Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK

Riset bertujuan untuk : (1) mengetahui pengaruh penggunaan jaring arad terhadap hasil tangkapan ikan demersal (2) mengetahui kondisi hasil tangkapan ikan demersal dengan penggunaan jaring arad dengan mesh size yang berbeda. Metode yang digunakan dengan metode survey. Survey dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung di lapangan, sampel yang digunakan sebanyak 20% dari populasi dengan cara snowball, data primer terdiri dari ukuran perahu, ukuran jaring arad, panjang ikan, berat ikan, tingkat kematang gonad (TKG), untuk analisis data menggunakan analisis uji t untuk mengetahui apakah ada perbedaan penggunaan jaring arad dengan mesh size yang berbeda terhadap hasil tangkapan ($n < 100$), dan penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan metode Holden dan Rait (1974). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara mesh size jaring dengan hasil tangkapan, dan kondisi hasil tangkapan (panjang ikan demersal, berat ikan demersal, fekunditas : tingkat kematangan gonad).

Kata kunci: jaring arad, ikan demersal, tingkat kematangan gonat (TKG)

ABSTRACT

The research aims to: (1) knew the influence of the use of the net arad towards the fish catch demersal (2) knew the condition for the fish catch demersal with the use of the net arad with mesh size that was different. The method that was used with the method survey. Survey was done by means of observation and the direct interview in the field, the sample that was used by as many as 20% of the population by means of snowball, the primary data consisted of the measurement of the boat, the measurement of the net arad, long the fish, heavy the fish, the level the maturity gonads, for the analysis of the data in used: the Analysis of the test t to know whether having the difference of the use of the net arad with mesh size that was different towards the catch ($n < 100$), and the Determination of the level of the maturity of gonads was carried out with the Holden method and the Screech (1974) results of the research showed that there is relations between mesh size the net and the catch, and the condition for the catch (long the fish demersal, heavy the fish demersal, the fecundity: the level of the maturity of gonads.)

keywords : arad, seine net, demersal fish, TKG

PENDAHULUAN

Sumberdaya perikanan dikenal sebagai sumberdaya yang *renewable*, yang dapat pulih secara alami, bila tidak dimanfaatkan akan sia-sia. Namun demikian tidak berarti bahwa sumberdaya perikanan tidak terbatas, baik dalam

jumlah maupun kemampuannya untuk regenerasi. Meskipun sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang dapat pulih kembali, namun apabila pengusahaan perikanan tidak diawasi, akan dapat mengakibatkan penangkapan berlebih yang pada gilirannya akan dapat merusak

produktivitas ataupun potensi sumberdaya ikan. Perairan pantai Batang mempunyai potensi sumberdaya ikan demersal, di daerah ini terdiri dari beberapa daerah estuarine karena bermuara tiga sungai, yaitu sungai Sambong, sungai Juragan dan sungai Baya. Sumberdaya tersebut harus dimanfaatkan dan diawasi sebab pemanfaatan sumberdaya yang tidak rasional dan tidak terkendali akan mengakibatkan menipisnya sediaan (*stock*), punahnya populasi ikan dan penurunan hasil tangkapan persatuan upaya (Naamin, *et al*, 1991).

Penangkapan ikan demersal di perairan pantai Batang banyak menggunakan jaring arad dimana jaring arad, merupakan modifikasi jaring trawl, tetapi dalam klasifikasinya termasuk jaring kantong (*seine net*) dan berdasarkan Keputusan Dirjen Pertanian Nomor : IK.340/DJ.10106/97 tidak termasuk klasifikasi jaring trawl dan hanya dijumpai di TPI Roban, TPI Celong dan TPI Seklayu (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Batang, 2004).

Dengan pesatnya perkembangan jaring arad yang beroperasi di perairan Batang, menyebabkan jumlah hasil tangkapan per unit alat tangkap semakin kecil (Sulistyowati, 2003), juga berpengaruh kepada keseimbangan ekosistem dasar perairan, terutama rekrutmennya dimana diduga dengan adanya penggunaan jaring arad dengan *mesh size* kecil sehingga kurang ramah lingkungan dan dikhawatirkan akan mempengaruhi terhadap stok ikan-ikan demersal di perairan pantai Batang.

Permasalahan yang ada kaitannya dengan upaya pelestarian ikan demersal di perairan pantai Batang antara lain:

- a. Di perairan pantai Batang masih banyak dioperasikan jaring arad

dengan *mesh size* kecil untuk menangkap ikan demersal.

- b. Produksi ikan demersal hasil tangkapan dengan jaring arad dari tahun ke tahun meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah jaring arad, diduga dengan semakin banyaknya pemakaian sejumlah jaring arad dengan *mesh size* kecil dapat menyebabkan kondisi stock ikan demersal akan terganggu, sehingga diperlukan kajian yang mendalam dalam kasus ini.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan penelitian adalah:

- a. Mengetahui pengaruh penggunaan jaring arad dengan *mesh size* berbeda, yang beroperasi di perairan pantai Batang Kabupaten Batang.
- b. Mengetahui kondisi ikan demersal dari hasil tangkapan penggunaan jaring arad dengan *mesh size* yang berbeda

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan oleh para pengambil keputusan dalam membuat kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan demersal di perairan pantai Batang.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian : Penelitian dilaksanakan di perairan pantai Batang pada bulan Februari tahun 2004.

Metode Penelitian : Penelitian ini metode survey. Metode survey dilakukan dengan observasi dan wawancara di lapangan, sampel yang digunakan sebanyak 20% dari populasi dengan cara snowball. Data primer meliputi ukuran perahu, ukuran jaring arad, panjang ikan dan tingkat kematangan gonad. Metode

deskriptif digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jaring arad dengan mesh size berbeda yang beroperasi di daerah pantai Batang.

Metode Pengumpulan Data : Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan observasi dan pencatatan langsung dan interview dengan pihak-pihak yang bersangkutan. Data sekunder berupa dokumentasi yang ada pada Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Batang.

a. Analisis Uji t

Analisis uji t untuk mengetahui apakah ada perbedaan penggunaan jaring arad dengan mesh size yang berbeda terhadap hasil tangkapan ($n < 100$) (Supranto, 1986).

Hipotesis yang akan diuji adalah $H_0 : U_1 = U_2$ lawan $H_1 : U_1 \neq U_2$, dimana H_0 adalah hipotesis nol berarti tidak ada perbedaan antara U_1 dan U_2 di mana U_1

adalah nilai tengah hasil tangkapan jaring arad dengan mesh size 1,25 cm. U_2 adalah nilai tengah hasil tangkapan jaring arad dengan mesh size 1,875 cm.

Kaidah pengambilan keputusan apabila $t_{hitung} \leq t_{\alpha/2(m+n-2)}$ maka diterima H_0 , berarti tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan jaring arad dengan mesh size yang berbeda terhadap hasil tangkapan. Jika H_0 ditolak pada taraf kepercayaan 95% berarti kedua nilai tengah contoh berbeda nyata (Nasoetion & Barizi, 1980).

b. Dikhawatirkan adanya hambatan laju regenerasi dari ikan demersal maka perlu dilakukan perhitungan tingkat kematangan gonad. Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan metode Holden dan Rait (1974) sebagai terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Penentuan Tingkat Kematangan Gonad Dilakukan Sesuai Dengan Metode Holden dan Rait (1974)

Tingkat	Kategori	Keterangan
I.	Mature	Ovarium dan testis sekitar 1/3 panjang rongga perut, ovarium berwarna merah jambu, transparan. Testis keputih-putihan dan telur tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
II.	Maturing Virgin	Ovarium dan testis sekitar 2/3 panjang rongga perut. Ovarium berwarna merah jambu, jernih dan transparan. Testis berwarna keputihan, bentuknya tidak simetris. Telur tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
III.	Ripening	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 tersisa telur matang dan "opaque". Testis lembek dan pendek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan pantai Batang terletak pada $06^{\circ} 40' 00''$ - $07^{\circ} 00' 00''$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 40' 00''$ - $110^{\circ} 00' 00''$ Bujur Timur yang memiliki panjang garis pantai $\pm 48,73$ km. Perairan pantai Batang mempunyai sumberdaya ikan demersal dan dikenal sebagai daerah estuarine karena di perairan pantai Batang bermuara tiga sungai yaitu sungai Sambong, Juragan dan Baya. Sumber ikan demersal tersebut dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan para nelayan melalui kegiatan usaha penangkapan di mana di perairan pantai Batang.

Deskripsi Perahu di TPI Roban, TPI Celong dan TPI Seklayu

Perahu yang digunakan dalam operasional jaring arad adalah jenis compreg dengan menggunakan mesin merek "Dong Feng" 16 PK. Ukuran perahu rata-rata $6,50 \times 2,70 \times 1$ m dengan bobot 2-3 GT. Berdasarkan hasil penelitian di perairan pantai Batang spesifikasi dari alat tangkap jaring arad terdiri dari lempeng pembuka (20×30 cm), panjang sayap (15 m) mesh size (2,75 inchi), panjang badan jaring (5 m) mesh size (2,75 inchi), dan panjang kantong 1,5 m dengan mesh size (0,5-0,75 inchi), dan tali selambar (100 m).

Daerah Operasi Jaring Arad

Daerah penangkapannya hanya di perairan pantai (± 4 mil saja dari pantai). Di mana nelayan di daerah pantai Batang membawa bahan bakar antara 15-20 liter. Jenis ikan demersal yang tertangkap selama penelitian antara lain udang putih (*Peneaus merguensis*), beloso (*Saurida spp*), petek (*Leiognathus equulus*), tigawaja (*Pseudosciaena coibor*) dan rucah. Udang putih (*Peneaus merguensis*) mendominasi hasil

tangkapan di mana ditemukan hampir pada setiap lokasi.

Evaluasi pengaruh penggunaan jaring arad terhadap hasil tangkapan ikan demersal dapat diketahui dari : a) Hubungan mesh size jaring cotok dengan hasil tangkapan ikan demersal selama penelitian. Ada perbedaan hasil tangkapan pada penggunaan jaring arad dengan mesh size berbeda 1,25 cm dan 1,875 cm ($n < 100$), digunakan uji beda dua rata-rata yaitu Uji t (Supranto, 1986). Dari hasil pengujian dengan menggunakan uji beda rata-rata Uji t (signifikan) diperoleh t_{hitung} sebesar 2,701 lebih besar daripada nilai t_{tabel} sebesar 2,447 pada tingkat kepercayaan 95%, artinya H_1 yaitu rata-rata hasil tangkapan ikan demersal menggunakan jaring arad dengan mesh size 1,25 cm berbeda nyata dengan mesh size 1,875 cm. Tabel 2. Rata-rata hasil tangkapan ikan demersal per trip dengan menggunakan jaring arad mesh size 1,25 cm dan 1,875 cm. Penelitian dilakukan pada akhir bulan Januari - akhir bulan Maret 2011 di TPI Celong dimana peneliti mengamati tiap minggu sekali, selama 8 minggu. Sampel sebesar 20% secara snoball, kemudian dilakukan penghitungan rata - rata berat hasil tangkapan ikan demersal yang dapat dilihat pada tabel 2.

Dari tabel diatas menunjukan hasil tangkapan ikan demersal yang menggunakan mesh size jaring ukuran 1,25 cm didapatkan rata - rata hasil tangkapan sebanyak 6,555 kg dan mesh size 1,875 cm yaitu 4,973 kg. Dilihat dari panjang ikan yang tertangkap untuk mesh size 1,25 cm dan 1,875 cm relatif sama hanya terpaut 0,9-2 cm.

Pada histogram menunjukan

Tabel 2 . Rata-rata hasil tangkapan ikan demersal per trip dengan menggunakan jaring arad mesh size 1,25 cm dan 1,875 cm selama delapan minggu

Periode/ Minggu ke	Rata – Rata Hasil Tangkapan Ikan Demersal Per Trip (Kg)	
	Mesh Size 1,25 cm	Mesh Size 1,875 cm
I	6,87	-
II	5,48	-
III	7,86	-
IV	-	4,32
V	-	4,75
VI	-	5,47
VII	-	5,35
VIII	6,01	-
Jumlah	26,22	19,89
Rata-Rata	6,555	4,973

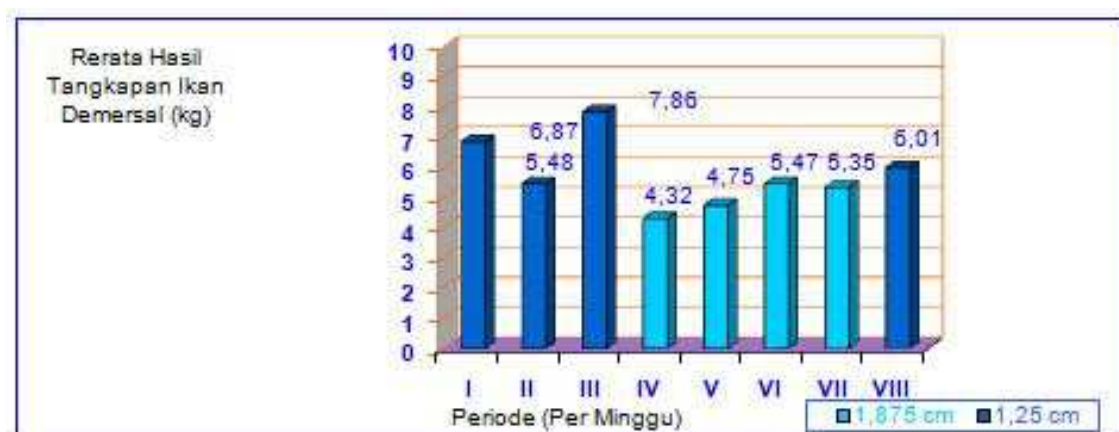
thubungan mesh size jaring arad yang berbeda dengan rata-rata hasil tangkapan (kg) ikan demersal selama penelitian (Sumber: Hasil Penelitian, 2011).

Dari hasil pengujian dengan menggunakan uji beda dua rata-rata Uji t (signifikansi) diperoleh t_{hitung} sebesar 2,701 lebih besar daripada nilai t_{tabel} sebesar 2,447 pada tingkat kepercayaan 95%, artinya H_1 yaitu rata-rata hasil tangkapan ikan demersal menggunakan jaring arad dengan mesh size 1,25 cm berbeda nyata dengan mesh size 1,875 cm (Supranto, 1986).

Perbedaan hasil tangkapan ini disebabkan oleh semakin kecil mesh size

jaring semakin besar volume sapuan air yang dimanfaatkan sehingga ada kemungkinan hasil tangkapan ikan yang menggunakan mesh size 1,25 cm lebih banyak dibandingkan dengan mesh size 1,875 cm. Besarnya hasil tangkapan ikan demersal menggunakan jaring cotok dengan mesh size 1,25 cm karena ikan – ikan demersal kecil ikut tertangkap.

Komposisi Rata-rata Panjang Standar (cm) Ikan Demersal Yang Tertangkap dengan Jaring arad Selama Penelitian. dibanding dengan ukuran ikan yang biasa tertangkap (umum) dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Rata-rata panjang standar ikan demersal hasil tangkapan selama penelitian dengan ukuran yang biasa tertangkap (umum)

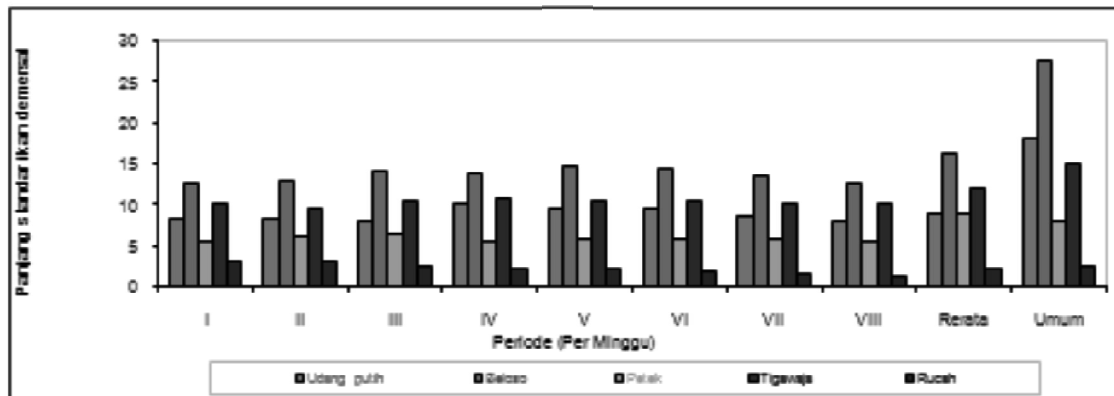
Jenis ikan	Periode (Per Minggu)									Rata 2	Umum
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Udang putih	8,2	8,3	8,1	10,1	9,5	9,6	8,7	7,9	8,8	18	
Beloso	12,43	12,88	14,05	13,85	14,75	14,43	13,38	12,65	16,25	27,5	
Petek	5,58	6,15	6,29	5,55	5,83	5,75	5,75	5,61	8,98	8	
Tigawaja	10,03	9,35	10,28	10,75	10,5	10,48	10,18	10,15	11,79	15	
Rucah	3,1	3,0	2,3	2,1	2,2	1,8	1,5	1,2	2,15	2,5	

Sumber : Hasil Penelitian, 2011.

Dari Tabel 3 diatas, menunjukkan semua hasil tangkapan ikan demersal selama penelitian masih dibawah ukuran panjang standar (cm) ikan yang pada umum nya tertangkap. Hal ini membuktikan bahwa sebagian besar nelayan di perairan pantai Batang masih menggunakan mesh size jaring kecil, lebih jelasnya dapat dilihat pada ilustrasi 1 dibawah ini.

Prosentase ikan demersal hasil tangkapan jaring arad

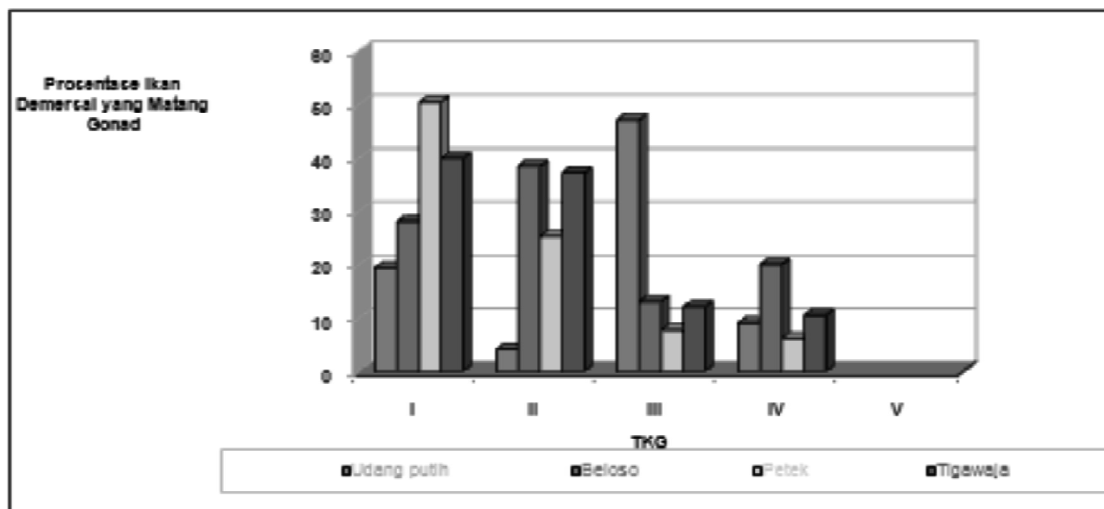
yang matang gonad selama penelitian, lihat Tabel 4. Dari Tabel 4 menunjukan mayoritas ikan demersal yang tertangkap pada kondisi matur,mature virgin, ripening dan ripe. Hal ini menunjukan ikan-ikan demersal hasil tangkapan dengan jaring arad *mesh size* kecil, dengan ukuran ikan masih kecil sehingga tidak memberi kesempatan ikan-ikan kecil tersebut untuk melakukan pertumbuhan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada ilustrasi 2.



Tabel 4. Prosentase Ikan Demersal Hasil tangkapan Jaring Arad Yang Matang Gonad

No	Jenis Ikan	TKG I	TKG II	TKG III	TKG IV	TKG V
1	Udang putih	19,47	4,27	47,12	9,14	-
2	Beloso	28,15	38,57	13,14	20,14	-
3	Petek	50,48	25,41	7,86	6,25	-
4	Tigawaja	40,00	37,29	12,14	10,57	-

Sumber : Hasil Penelitian, 2011



Ilustrasi 2 : Histogram Prosentase Ikan Demersal Hasil Tangkapan Jaring Arad Yang Matang Gonad Selama Penelitian (Sumber : Hasil Penelitian, 2011)

Dari Ilustrasi 2 menunjukkan setiap jenis ikan demersal (kecuali ikan beloso) menggambarkan semakin tinggi TKG semakin kecil prosentase jumlah ikan yang matang gonad. Berbeda dengan ikan beloso, semakin tinggi tingkat kematangan gonadnya makin besar prosentasenya. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh kondisi perairan yang mendukung ikan beloso untuk melakukan pemijahan.

Hal ini dapat dikatakan ikan demersal yang tertangkap dengan jaring cotok selama penelitian yang mencapai tingkat kematangan gonad tertinggi adalah ikan beloso. Dari tabel 2, 3 dan 4 menunjukkan hasil tangkapan didominasi oleh udang putih 35 %, beloso 19,97 %, petek 13,41 %, tigawaja 12,78 % dan rucah 18,89 % dengan panjang standar rata-rata udang putih 8,8 cm, beloso 16,25 cm, petek 8,98 cm, tigawaja 11,79 cm dan rucah 2,15 cm dan tingkat kematangan gonad udang putih 47,12 % kondisi ripening, beloso 38,57 % kondisi maturing virgin, petek 50,48 % kondisi mature, tigawaja 40 % pada kondisi mature. Berarti penangkapan dengan menggunakan jaring cotok, ikan demersal masih dalam kondisi mature sampai ripening dan hanya 20 % pada

kondisi ripe untuk ikan beloso (*Saurida spp*). Ikan beloso yang tertangkap pada bulan Januari sampai dengan Maret umumnya masih pada tahap anakan 28,15 % dan pertumbuhan 38,57 %. Ikan petek yang tertangkap oleh jaring cotok saat penelitian 48 % dalam tahapan anakan dan pertumbuhan, sebaiknya pada bulan Januari sampai Maret ikan petek jangan dilakukan penangkapan, untuk ikan tigawaja 40 % masih pada tahap anakan. Melihat jumlah hasil tangkapannya, ikan-ikan ini hanya merupakan ikan hasil tangkapan sampingan bukan merupakan tujuan utama sasaran penangkapan jaring arad. Sasaran utama penangkapan jaring arad di perairan pantai Batang adalah udang putih (*Penaeus merguensis*) karena udang putih mempunyai nilai ekonomis.

Proses reproduksi ikan secara alami, pematangan gonad dan pemijahan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan (suhu, cahaya, hujan, jumlah dan mutu makanan), lokasi dan letak geografis suatu daerah (Subani dan Barus, 1998). Didukung oleh Sujastadi dalam Karyaningsih *et al* (1992) ikan-ikan muda berasal dari telur yang menetas

pada waktu yang bersamaan dapat mencapai tingkat kematangan gonad pada umur yang berlainan sehingga pertumbuhannya akan berbeda.

Upaya menjaga kelestarian sumberdaya ikan demersal di perairan pantai Batang perlu segera dilakukan dengan mengatur pembatasan jumlah upaya penangkapan. Upaya pembatasan ini dapat dilakukan, baik melalui pembatasan jumlah unit usaha atau pengaturan operasi penangkapan secara bijaksana sesuai potensi lestari (MSY) dan upaya optimum (f_{optimum}) tersebut diatas serta penggunaan mesh size jaring pada kantong seperti disarankan Pemerintah sebesar 2,5 cm.

Menurut Nikijuluw (1994), paling tidak dua pendekatan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan, pertama pengelolaan dari Pemerintah, dan kedua perencanaan dari bawah oleh masyarakat dimana masyarakat diajak untuk berpartisipasi dalam pengelolaan sumberdaya perikanan dalam wadah Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berbasis Komunitas (PSBK) yaitu salah satu bentuk pengelolaan sumberdaya berdasarkan partisipasi masyarakat.

Strategi agar upaya pelestarian sumberdaya ikan demersal di perairan pantai Batang dapat terjaga dan lestari, antara lain:

- a. Mengurangi laju intensitas penangkapan ikan agar sesuai dengan kemampuan produksi dan daya pulih kembali sumberdaya ikan, sehingga kepastian produksi yang optimal dan lestari dapat terjamin.
- b. Mengendalikan dan mencegah setiap usaha penangkapan ikan yang dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan maupun pencemaran lingkungan perairan secara langsung maupun tidak langsung.

- c. Meningkatkan pengawasan dan pengendalian sumberdaya kelautan dan perikanan.

KESIMPULAN

- a. Penggunaan jaring cotok dengan mesh size yang berbeda berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan demersal : semakin kecil mesh size jaring hasil tangkapannya semakin banyak,
- b. Untuk panjang, berat ikan dan tingkat kematangan gonad relatif sama.

SARAN

- a. Agar upaya pelestarian ikan demersal di perairan pantai Batang tercapai perlu memperhatikan "pelaksanaan peraturan" Pemerintah dengan menggunakan mesh size jaring (kantong) 2,5 cm. Penangkapan disarankan tidak dilakukan terus-menerus, musim pemijahan (TKG IV dan V) dilarang melakukan penangkapan (diberikan waktu tunda untuk penangkapan $\pm$ tiga bulan Desember-Februari).
- b. Pemerintah bersama-sama masyarakat nelayan perlu melaksanakan manajemen *Monitoring Control* dan *Surveillance* dengan memberlakukan "fishing log book" di setiap pusat pendaratan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perikanan dan Kelautan kabupaten Batang, 2004. Perikanan Kabupaten Batang Dalam Angka, Laporan tahunan, Batang.
- FAO, 1974. FAO Species Identification Sheet For Fishery Purpose, Mediterranean and Black Sea, Vol.I dan II. The United Nation, Rome.

- Holden dan Rait. 1974. Methodes of Resources. Dalam Ristyaningsih. 1999, Semarang.
- 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, Jakarta.
- Naamin, N., Cholik, F., Ilyas, S., Dwiponggo, J., Ismail, W. 1991. Petunjuk Teknis Pengelolaan Perairan Laut dan Pantai bagi Pengembangan Perikanan. Departemen Perikanan, Jakarta.
- Nasution, A.H. dan Barizi. 1980. Metode Statistik Untuk Penarikan Kesimpulan. Gramedia, Jakarta.
- Nikijuluw, V.H. 1994. Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. Pustaka Cidesindo, Jakarta.
- Subani dan Barus. 1988. Alat Penangkapan Ikan dan Udang di Indonesia. Edisi Khusus Balai Penelitian Perikanan Laut. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Supranto. 1986. Ekonometrik, Bagian I dan II. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.