

## BEBERAPA FAKTOR PRODUKSI YANG BERPENGARUH TERHADAP HASIL TANGKAPAN JARING ARAD DI PANTAI UTARA JAWA YANG BERBASIS DI PEKALONGAN

Budi Iskandar Prisantoso, Lilis Sadiyah, dan Kusno Susanto

Peneliti pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, Ancol-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 13 Juni 2006; Diterima setelah perbaikan tanggal: 22 September 2006;

Disetujui terbit tanggal: 27 Mei 2010

### ABSTRAK

Intensitas penangkapan yang tinggi sejak dioperasikannya jaring arad di pantai utara Jawa dalam jangka panjang dapat mengakibatkan kepunahan sumber daya ikan demersal sebagai target tangkapannya. Informasi tentang produktivitas alat tangkap tersebut sangat diperlukan guna memperoleh (a) data dan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan arad, dan (b) persamaan regresi untuk menduga hasil tangkapan jaring arad. Data telah dikumpulkan melalui observasi pada bulan Juli, September, dan Desember 2004. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan regresi *polynomial*. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil tangkapan perikanan arad di pantai utara Jawa yang berbasis di Pekalongan adalah kecepatan tarik jaring.

**KATA KUNCI:** produktivitas, arad, ikan demersal, pantai utara Jawa

**ABSTRACT:** *Some production factors that influence catch of mini trawl in the north coast of Java based in Pekalongan. By: Budi Iskandar Prisantoso, Lilis Sadiyah, and Kusno Susanto*

*The high intensity of demersal fishery has occurred after mini trawl (in local name called arad) operated in the north coast of Java. In the long term this gear type can cause an extinction of demersal fish resources. Information on productivity of this fishing gear is necessarily needed to obtain (a) data and information on various factors that influence catch, and (b) regression equation for estimating catch. Data were collected in July, September, and December 2004 and analysed using polynomial regression. The result showed that towing speed was mostly influenced catch of arad fishery based in Pekalongan, north coast of Java.*

**KEYWORDS:** *productivity, arad, demersal fish, north coast of Java*

### PENDAHULUAN

Pelarangan pengoperasian *trawl* untuk menangkap udang dan ikan demersal berdasarkan atas Keppres No.39/1980 mendorong para nelayan di perairan pantai utara Jawa untuk mengembangkan alat tangkap berupa jaring kantong yang merupakan modifikasi dari *trawl* dan dianggap sangat efektif untuk menangkap udang dan ikan demersal. Salah satu alat tangkap tersebut adalah jaring arad yang sering disebut sebagai *mini trawl* karena aspek teknis dan fungsi yang menyerupai *trawl*. Sebagaimana halnya *trawl*, jaring arad ini juga digunakan oleh nelayan di perairan pantai utara Jawa untuk menangkap udang dan ikan demersal serta biota dasar lainnya. Alat tangkap ini dianggap mempunyai dampak negatif terhadap keseimbangan lingkungan karena banyaknya hasil tangkapan ikan yang berukuran kecil (*juvenile*) yang tertangkap (Budiarti & Mahiswara, 2009).

Pengklasifikasian jaring arad belum jelas, di dalam statistik perikanan tangkap Indonesia, jaring arad dikategorikan sebagai *demersal danish seine* sedangkan dalam referensi lainnya seperti dalam *website* Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan alat tangkap tersebut dikategorikan sebagai pukat pantai (*beach seine*). Bagaimanapun, dalam statistik perikanan tangkap kedua kategori tersebut (*demersal danish seine* dan *beach seine*) jumlahnya meningkat pesat untuk pantai utara Jawa dari sekitar 4.000 unit pada tahun 1999 menjadi lebih dari 9.000 unit pada tahun 2004 untuk *demersal danish seine* dan dari sekitar 1.000 unit pada tahun 1999 menjadi lebih dari 6.000 unit pada tahun 2004 untuk *beach seine* (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2001-2006).

Melihat perkembangannya yang sangat cepat dan kemampuannya untuk menangkap ikan demersal sangat tinggi, diperlukan pengetahuan tentang produktivitas dari alat tangkap tersebut. Tingkat produktivitas dari jaring arad dapat diketahui melalui hasil tangkapannya, sebab produktivitas dari suatu alat tangkap adalah hasil tangkapan dengan satuan berat bobot per upaya penangkapannya, di mana upaya penangkapan di sini bisa dapat berupa alat tangkap yaitu berupa jaring arad atau berupa trip (Sparre dan Venema, 1999). Hasil tangkapan sangat dipengaruhi baik oleh faktor produksi maupun oleh faktor sumber daya (Mahiswara, *et al.*, 1987). Faktor produksi di antaranya lain lama penarikan jaring, kecepatan tarik jaring, lama angkat jaring, panjang selambar (*warp*), tonasge kapal, jumlah anak buah kapal, dan kekuatan mesin. Faktor sumber daya ikan di antaranya lain adalah laju kelahiran dan laju kematian. Penelitian ini telah dilakukan melalui observasi langsung dengan mengikuti operasi penangkapan kapal-kapal arad yang berbasis di Pekalongan. Salah satu contoh kapal arad yang beroperasi di pantai utara Jawa dan berbasis di Pekalongan seperti yang disajikan pada Lampiran 1.

Tujuan penelitian ini adalah 1) memperoleh data dan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan jaring arad, dan 2) mendapatkan suatu persamaan regresi dalam rangka mengestimasi hasil tangkapan jaring arad dan mengetahui hubungan antara faktor-faktor produksi dengan hasil tangkapannya.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penetapan lokasi untuk pengambilan contoh telah dilakukan pada tahap awal penelitian yaitu dengan cara mengevaluasi secara cepat tempat-tempat pendaratan ikan di pantai utara Jawa yang merupakan basis utama penangkapan dengan alat tangkap arad. Penetapan lokasi *sampling* tersebut didasarkan atas jumlah alat, hasil tangkapan dan daerah penangkapan. Lokasi yang terpilih adalah Pekalongan. Tahap selanjutnya adalah pemilihan jumlah contoh secara acak dari keseluruhan unit penangkapan yang ada agar mewakili keadaan yang sebenarnya.

Informasi yang disajikan pada tulisan ini diperoleh dari hasil observasi langsung dengan cara mengikuti kegiatan penangkapan empat kapal arad yang dijadikan sebagai contoh yang berbasis di Pekalongan dan beroperasi di pantai utara Jawa pada bulan Juli, September, dan Nopember 2004 (Gambar 1). Selain itu, wawancara dengan nelayan telah dilakukan untuk

memperoleh informasi tentang beberapa faktor produksi yang mungkin berpengaruh terhadap hasil tangkapan arad.

### Bahan dan Alat

Guna memperoleh beberapa informasi tersebut, digunakan alat bantu antara lain kertas ukur, timbangan, GPS untuk mengetahui posisi dan kecepatan kapal, dan tali dengan pemberat untuk mengukur kedalaman perairan.

### Metode Pengumpulan Data

Kapal-kapal arad yang diobservasi tersebut berukuran 6 dan 7 GT, dengan lama melaut/trip relatif singkat yaitu 1-2 hari. Dalam satu hari dilakukan lebih dari satu kali *setting* (Lampiran 4). Sesuai dengan ukuran kapal yang relatif kecil dan hari layar yang cukup singkat, jumlah nelayan yang melakukan operasi penangkapan hanya 1-2 orang per kapal.

Data yang diperoleh dari observasi tersebut dapat dikelompokkan menjadi data aspek teknis yang mencakup data kapal, spesifikasi alat dan metode operasi penangkapan, serta data hasil tangkapan. Data tersebut disajikan pada Lampiran 4, 5, dan 6. Dari keempat kapal tersebut tidak hanya ukurannya yang bervariasi, tetapi juga spesifikasi alat tangkap dan metode operasi penangkapannya.

Data hasil tangkapan per *setting* ditimbang dan beberapa contoh ikan yang dominan tertangkap diukur panjangnya. Penimbangan ikan yang tertangkap dilakukan untuk mendapatkan bobot total ikan yang tertangkap per *setting*, yang akan digunakan sebagai *variable response* dalam persamaan regresi dan untuk mengetahui komposisi hasil tangkapan. Pengukuran panjang ikan dilakukan untuk mengetahui distribusi panjang ikan yang dominan tertangkap.

### Metode Analisis Data

Uji Kolmogorov Smirnov digunakan untuk menguji kenormalan data hasil tangkapan arad. Selanjutnya, data dianalisis dengan menggunakan pendekatan regresi *polynomial* untuk mengetahui hubungan antara faktor-faktor produksi dan produksi (hasil tangkapan). Analisis regresi *polynomial* tersebut seperti ditulis Walpole & Myers (1989) sebagai berikut:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_{11}X_1^2 + B_2X_2 + B_{22}X_2^2 + \dots + B_pX_p + B_{pp}X_p^2 \quad (1)$$

di mana:

- Y = variabel respon
- $X_1$  = variabel ke-1
- $X_2$  = variabel ke-2
- $X_p$  = variabel ke-p
- p = 1, 2, 3,...

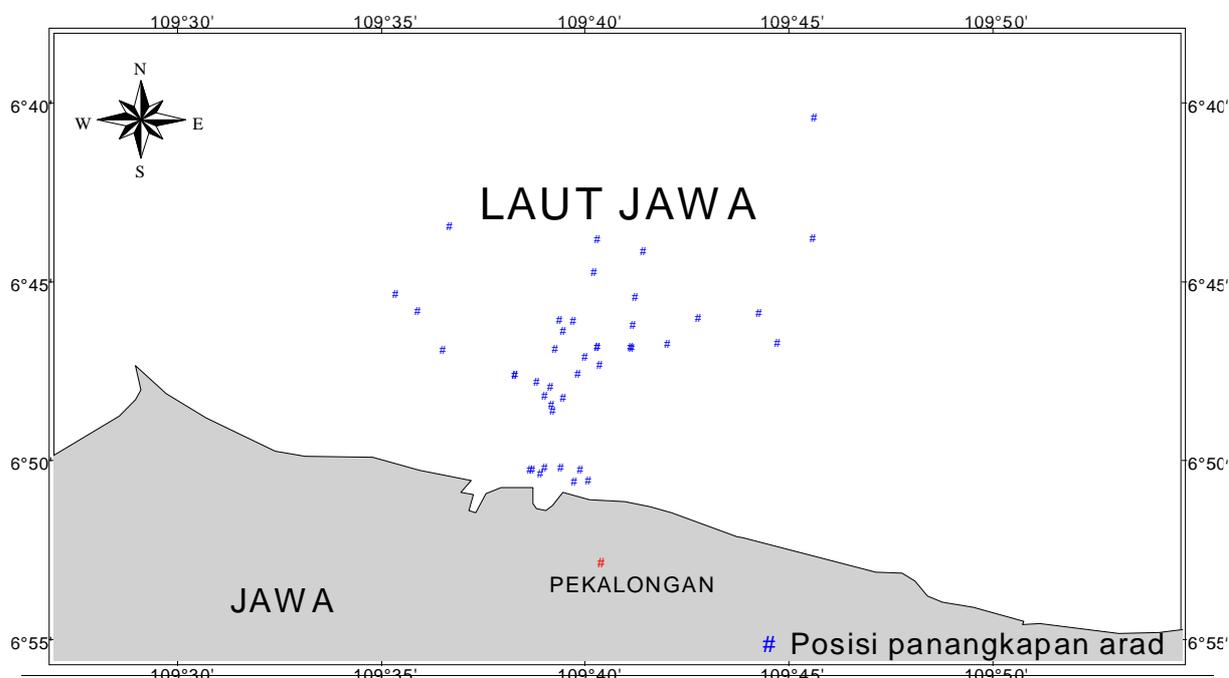
Beberapa faktor produksi yang digunakan sebagai *variable regressor* dalam analisis regresi *polynomial* tersebut antara lain panjang *warp* (m), lama penarikan jaring (menit), kecepatan tarik jaring (knot), lama angkat jaring (menit), tonase kapal (GT), kekuatan mesin (PK), panjang *ground rope* (m), panjang badan (m), panjang kantong (m), dan jumlah anak buah kapal. Pemilihan *variable* yang digunakan berdasarkan atas hasil wawancara dari nelayan dan beberapa peneliti yang melakukan penelitian terdahulu. Di samping itu ada beberapa *variable* yang mewakili *variable* lainnya, sehingga hanya salah satu antara lain yang digunakan dalam analisis, seperti panjang *ground rope* pengaruhnya terhadap hasil tangkapan dianggap mewakili pengaruh dari panjang *head rope* terhadap hasil tangkapan.

Asumsi yang digunakan adalah produksi ikan demersal yang tertangkap oleh jaring arad masing-masing menyebar normal, populasi ikan menyebar secara merata, yaitu peluang tertangkapnya ikan sama di setiap lokasi penelitian, dan *skill* atau tingkat.

## HASIL DAN BAHASAN

### Aspek Teknis

Jaring arad yaitu jaring berkantong (pukat) yang dioperasikan di dasar perairan secara aktif dengan ditarik oleh sebuah kapal atau perahu yang bergerak (Salim & Suwardi, 2007). Gambar jaring arad disajikan pada Lampiran 2. Alat ini merupakan hasil modifikasi dari *trawl* yang telah dilarang pengoperasiannya pada tahun 1980 (Salim & Suwardi, 2007). Tiga bagian utama pada jaring arad, yaitu sayap (*wing*), badan (*body*), dan kantong (*belly*) (Salim & Suwardi, 2007). Pengoperasian jaring arad dilengkapi dengan papan sewakan (*otter board*), tali layang-layang, tali cabang, dan tali selambar (*warp*). Salah satu contoh profil rancang bangun jaring arad yang digunakan di pantai utara Jawa dan berbasis di Pekalongan disajikan pada Lampiran 3. Cara pengoperasian jaring arad telah dideskripsikan oleh Salim & Suwardi (2007). Penawuran jaring arad dimulai dari bagian kantong, diikuti bagian badan, sayap, sewakan, dan tali cabang. Tali selambar diturunkan setelah kantong terbuka sempurna. Kemudian jaring ditarik oleh kapal yang bergerak. Penarikan jaring tersebut berlangsung sekitar 3 jam. Setelah itu jaring diangkat dengan bantuan gardan yang digerakkan dengan mesin.



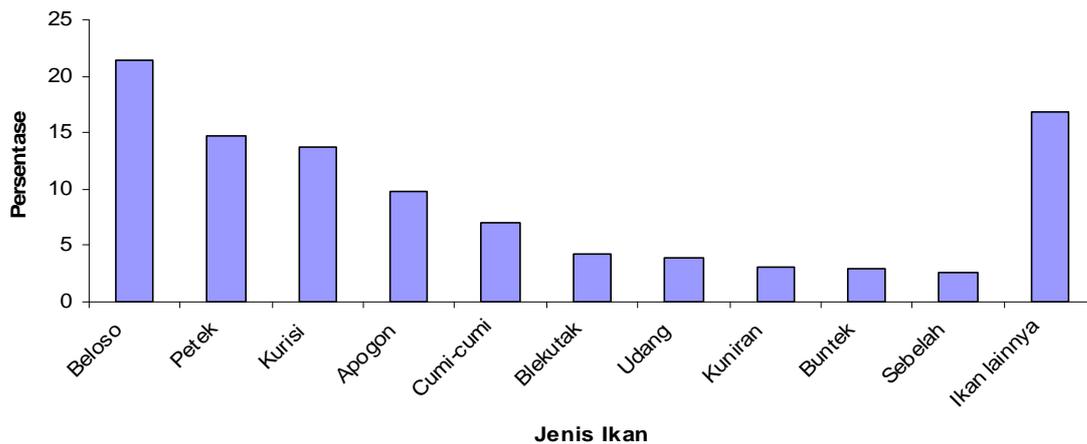
Gambar 1. Peta posisi penangkapan arad di pantai utara Jawa yang berbasis di Pekalongan berdasarkan atas observasi laut, bulan Juli, September, dan Nopember 2004.  
 Figure 1. Fishing ground of arad in the north coast of Java based in Pekalongan on July, September, and November, 2004.

### Komposisi Hasil Tangkapan

Jenis ikan yang tertangkap oleh jaring arad selama dilakukan observasi antara lain ikan beloso (*Saurida* spp.), petek (*Leiognathus* spp.), kurisi (*Nemipterus* spp.), apogon (*Apogon* spp.), cumi-cumi (*Loligo* spp.), blekutak (*Sepia* spp.), udang (*Penaedae*), kuniran (*Upeneus* spp.), buntek (*Diodon* sp.), ikan sebelah (*Psettoides erumei*) dan ikan lainnya (ikan pari (*Dasyatis* sp.), simping (*Amusium* sp.), gurita (*Octopus* sp.), belut (*Sphyraena* spp.), rajungan (*Portunus* sp.), gulamah (*Argyrosomus* sp.), tiga waja (*Pseudociena* sp.), semadar (*Siganus* sp.), gerot-gerot (*Pomadasy* sp.), alu-alu (*Sphyraena* sp.) dan lidah (Cynoglossidae). Gambar 2 menunjukkan komposisi bobot hasil tangkapan arad hasil observasi pada bulan Juli, September, dan Nopember 2004. Tampak dari Gambar 2 bahwa ikan beloso mempunyai komposisi bobot terbesar yaitu 21,46% dari bobot total tangkapan (533,02 kg). Hal ini konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan Oktaviana (2006), namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Salim

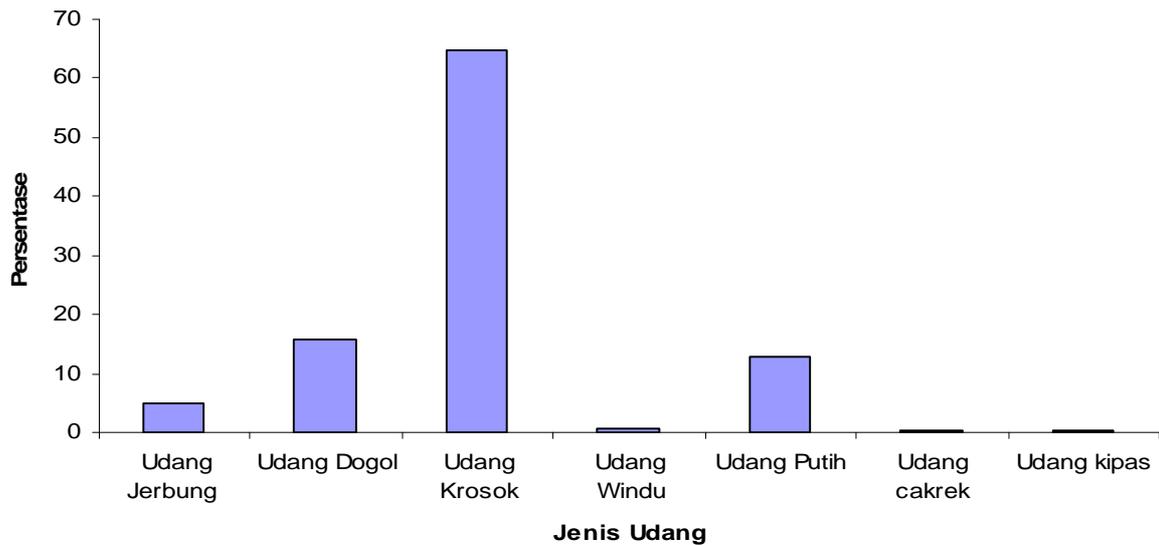
& Suwardi (2007) di mana ikan petek mempunyai komposisi bobot terbesar. Udang sebagai komoditi ekonomis penting menempati urutan ketujuh yaitu 3,95% dari bobot keseluruhan hasil tangkapan. Bagaimanapun, harga udang jauh lebih tinggi dibandingkan ikan lainnya yang tertangkap oleh jaring arad tersebut.

Pengetahuan tentang komposisi jenis udang yang tertangkap sangat diperlukan untuk penelitian atau studi lebih lanjut tentang perbandingan komposisi jenis udang yang tertangkap oleh *trawl* dan arad. Adapun komposisi jenis udang yang tertangkap antara lain udang jerbung (*Penaeus merguensis*), udang dogol (*Metapenaeus ensis*), udang krosok (*Parapenaeopsis sculptitis*), udang windu (*Penaeus monodon*), udang putih (*Penaeus indicus*), udang cakrek (*Squalameteus* spp.), dan udang kipas (*Thenus* spp.) dengan udang krosok sebagai jenis udang yang paling dominan tertangkap seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Komposisi bobot hasil tangkapan jaring arad (dalam %) berdasarkan atas observasi, bulan Juli, September, dan Nopember 2004.

Figure 2. Catch composition of arad (%) based on observation in July, September, and November, 2004.

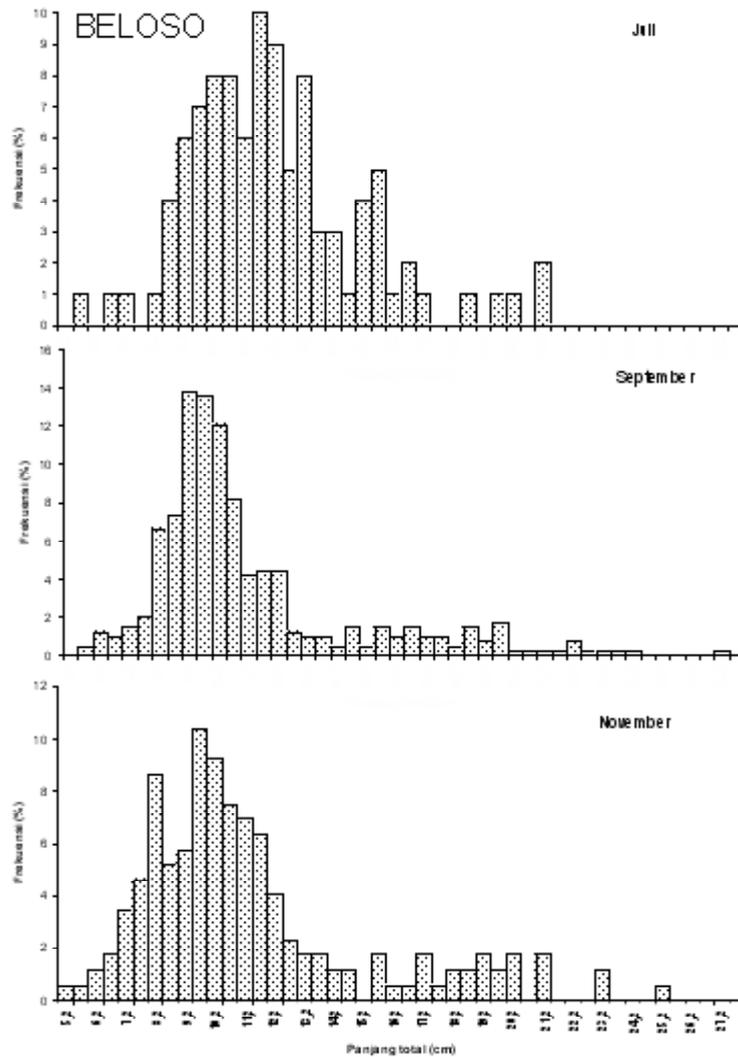


Gambar 3. Komposisi bobot hasil tangkapan udang jaring arad yang berbasis di Pekalongan (dalam %) berdasarkan atas observasi, bulan Juli, September, dan Nopember 2004.

Figure 3. Catch composition of shrimp from arad based in Pekalongan (%) on July, September, and November, 2004.

Pengukuran data frekuensi panjang total ikan (TL) 2.859 ekor dari hasil observasi di pantai utara Jawa telah dilakukan pada bulan Juli, September, dan Nopember 2004. Gambar 4 menunjukkan frekuensi panjang total 678 ekor ikan beloso sebagai hasil tangkapan terbesar yaitu 21,462% dari bobot total hasil tangkapan arad pada bulan Juli, September, dan Nopember 2004. Tampak dari Gambar 4 bahwa ikan beloso yang paling sering tertangkap pada bulan September 2004 adalah yang berukuran antara 9,0-9,4 cm (TL) yaitu 56 ekor (sekitar 14% dari jumlah

ikan beloso yang tertangkap pada bulan September 2004). Secara umum, terlihat ukuran panjang ikan beloso yang paling sering tertangkap semakin menurun, dari sekitar 12 cm bulan Juli menjadi kurang dari 10 cm bulan Nopember. Namun hal ini belum dapat dijadikan dasar untuk menganalisis ukuran ikan beloso yang tertangkap oleh jaring arad di pantai utara Jawa, dengan demikian belum dapat dijadikan acuan untuk status stok dari ikan beloso di pantai utara Jawa.



Gambar 4. Frekuensi panjang total ikan beloso hasil tangkapan arad yang beroperasi di pantai utara Jawa dan berbasis di Pekalongan. Data ini diperoleh dari observasi, bulan Juli, September, dan November 2004.

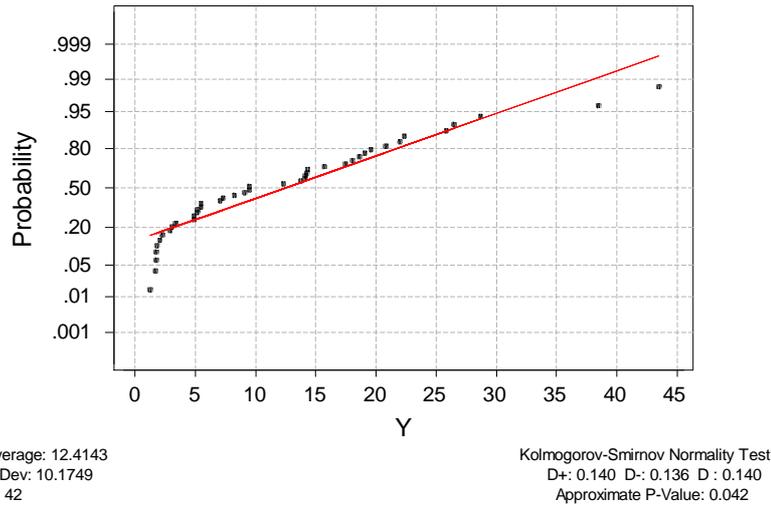
Figure 4. Total length frequency of *Saurida spp.* caught by arad in the north coast of the Java and based in Pekalongan on July, September, and November, 2004.

### Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan

Berdasarkan atas hasil wawancara dengan nelayan dan diskusi dengan beberapa peneliti lingkup Pusat Riset Perikanan Tangkap, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan arad antara lain panjang *warp*, lama penarikan jaring, kecepatan tarik jaring, lama angkat jaring, tonase kapal, jumlah anak buah kapal, kekuatan mesin, panjang *ground rope*, panjang badan, dan panjang kantong. Faktor-faktor tersebut merupakan *variable* yang digunakan dan dianalisis dengan menggunakan pendekatan regresi *polynomial* untuk menduga hasil tangkapan dalam

upaya mendapatkan formula produktivitas dari alat tangkap tersebut. Dari ke-10 *variable* tersebut, panjang *warp* ditetapkan sebagai *variable* kuadrat (mempunyai nilai yang dapat memaksimumkan hasil tangkapan arad).

Sebelum dilakukan analisis regresi, data hasil tangkapan arad diuji kenormalannya dengan menggunakan uji kolmogorov (Gambar 5). Berdasarkan atas uji tersebut dapat disimpulkan bahwa data hasil tangkapan arad tersebut menyebar normal dengan taraf nyata 1%.



Gambar 5. Uji kenormalan data hasil tangkapan arad (Y).  
 Figure 5. Normality test of catch data that caught by arad.

Selanjutnya dengan menggunakan regresi *polynomial*, dihasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = 9 + 0,089X_1 + 0,00011X_1^2 + 0,0153X_2 + 14,6X_3 + 0,379X_4 - 13,2X_5 + 0,72X_6 + 1,71X_7 - 0,53X_8 + 0,9X_9 \quad ..(2)$$

di mana:

- Y = hasil tangkapan (kg)
- X<sub>1</sub> = panjang *warp* (m)

- X<sub>2</sub> = lama penarikan jaring (menit)
- X<sub>3</sub> = kecepatan tarik jaring (knot)
- X<sub>4</sub> = lama angkat jaring (menit)
- X<sub>5</sub> = tonase kapal (GT)
- X<sub>6</sub> = kekuatan mesin (PK)
- X<sub>7</sub> = panjang *ground rope* (m)
- X<sub>8</sub> = panjang badan (m)
- X<sub>9</sub> = panjang kantong (m)
- X<sub>10</sub> = jumlah anak buah kapal

Tabel 1. Daftar analisis keragaman  
 Table 1. List of variance analysis

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	10	2.360,02	236,00	3,88	0,002
Residual error	31	1.884,69	60,80		
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>4.244,71</b>			

Keterangan/Remarks: R-Sq = 55,6%

Dari persamaan (2) tampak bahwa panjang *warp*, lama penarikan jaring, kecepatan tarik jaring, lama angkat jaring, kekuatan mesin, panjang *ground rope*, dan panjang kantong berpengaruh positif terhadap hasil tangkapan arad (yaitu penambahan nilai pada *variable* tersebut mengakibatkan bertambahnya hasil tangkapan arad), di mana tonase kapal dan panjang badan berpengaruh negatif terhadap hasil tangkapan arad (yaitu penambahan nilai pada *variable* tersebut mengakibatkan berkurangnya hasil tangkapan arad). Selanjutnya, kecepatan tarik jaring merupakan *variable* yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil tangkapan arad di pantai utara Jawa dan sebaliknya lama penarikan jaring paling kecil pengaruhnya terhadap hasil tangkapan arad. Hasil tersebut berbeda

dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Prasetyono (2009) di Cilacap, di mana kekuatan mesin merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap hasil tangkapan arad.

Tingkat keragaman data yang rendah dan *time series* data yang relatif singkat sangat berpengaruh terhadap hasil analisis (Tabel 1). Di samping itu nilai R-Sq menunjukkan hanya sekitar 55,6% hasil tangkapan digambarkan oleh faktor-faktor tersebut, atau dengan kata lain sekitar 44,4% digambarkan oleh faktor lainnya. Oleh karena itu, diharapkan ada penelitian lebih lanjut guna meningkatkan tingkat keragaman data dan *time series* data, sehingga hasil analisis yang diperoleh akan mampu menggambarkan

hubungan antara faktor-faktor produksi dan hasil tangkapan arad, serta menjelaskan pengaruh dari faktor-faktor tersebut terhadap hasil tangkapan arad secara lebih akurat.

Untuk penerapan di lapangan, perhitungan hasil tangkapan dapat disederhanakan dengan memilih beberapa variabel yang mudah diukur, seperti beberapa alternatif persamaan untuk menduga hasil

tangkapan arad yang disajikan pada Tabel 2. Pada alternatif persamaan pertama, selain dari kesembilan *variable* yang digunakan pada persamaan dan kedua *variable* jumlah anak buah kapal digunakan pada analisis regresi. Pada kedua alternatif persamaan regresi lainnya hanya beberapa *variable* yang mudah diukur di lapangan yang digunakan dalam analisis. Nilai R-square dari ketiga alternatif persamaan tersebut lebih kecil dari 60%.

Tabel 2. Beberapa alternatif persamaan untuk menduga hasil tangkapan arad  
Table 2. Some alternative equations for estimating catch of arad

No.	Variabel	Persamaan	Nilai R-sq
1.	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$	$Y = 46 - 2,48X_1 + 0,0161X_1^2 + 0,0144X_2 + 18,1X_3 + 0,149X_4 + 10,4X_5 - 0,96X_6 + 2,97X_7 + 6,36X_8 + 20,4X_9 - 191X_{10}$	57,9%
2.	$X_1, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9$	$Y = 5 + 0,225X_1 - 0,00089X_1^2 - 7,8X_5 + 1,54X_6 + 0,98X_7 - 0,76X_8 + 3,6X_9$	53,5%
3.	$X_1, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$	$Y = 41 - 1,8X_1 + 0,0116X_1^2 + 11,3X_5 + 0,35X_6 + 1,65X_7 + 4,41X_8 + 19X_9 - 151X_{10}$	55,1%

**KESIMPULAN**

1. Ikan beloso mempunyai komposisi bobot terbesar yaitu 21,46% dari bobot total tangkapan (533,02 kg), sedangkan udang sebagai komoditi ekonomis penting menempati urutan ketujuh yaitu 3,95% dari bobot keseluruhan hasil tangkapan.
2. Panjang *warp*, lama penarikan jaring, kecepatan tarik jaring, lama angkat jaring, kekuatan mesin, panjang *ground rope*, dan panjang kantong berpengaruh positif terhadap hasil tangkapan arad (yaitu penambahan nilai pada *variable* tersebut mengakibatkan bertambahnya hasil tangkapan arad), di mana tonase kapal dan panjang badan berpengaruh negatif terhadap hasil tangkapan arad (yaitu penambahan nilai pada *variable* tersebut mengakibatkan berkurangnya hasil tangkapan arad).
3. Faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil tangkapan arad adalah kecepatan tarik jaring dengan pengaruh yang positif (berbanding lurus) terhadap hasil tangkapan.

4. Panjang *warp* merupakan variabel yang bersifat kuadratik, yang berarti bahwa variabel tersebut mempunyai nilai yang dapat memaksimumkan hasil tangkapan.

5. Persamaan untuk menduga hasil tangkapan arad di pantai utara Jawa adalah:  
 $Y = 9 + 0,089X_1 + 0,00011X_1^2 + 0,0153X_2 + 14,6X_3 + 0,379X_4 - 13,2X_5 + 0,72X_6 + 1,71X_7 - 0,53X_8 + 0,9X_9$

**PERSANTUNAN**

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset produktivitas alat tangkap ikan pelagis kecil dan demersal di pantai utara Jawa, T. A. 2004, di Pusat Riset Perikanan Tangkap-Ancol, Jakarta.

**DAFTAR PUSTAKA**

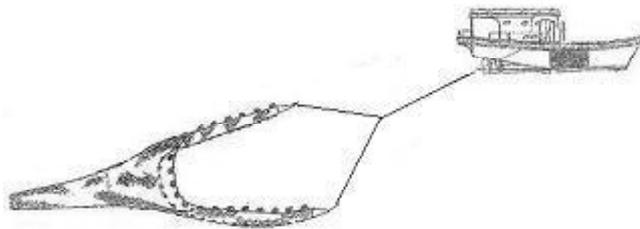
Budiarti, T. W. & Mahiswara. 2009. Keragaan teknis *JTEDs* pada alat tangkap arad di Pekalongan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 15 (2): 161-169.

- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2001. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 1999*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2002. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2000*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2003. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2001*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2004. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2002*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2005. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2003*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2006. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2004*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Mahiswara, Wijopriono, & K. Susanto. 1987. Suatu analisis pengaruh faktor produksi terhadap produksi pukat cincin di Prigi, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Laut No.39*. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Oktaviana, F. M. 2006. Uji coba *juvenile and trash excluder device* pada jaring arad (*mini trawl*) di perairan Pekalongan, Jawa Tengah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 108 pp.
- Prasetyono, H. P. 2009. Produktivitas jaring arad di perairan Cilacap yang didaratkan di TPI Rawa Jarit Kabupaten Cilacap. *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 118 pp.
- Salim, A. & Suwardi. 2007. Unit penangkapan jaring arad. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*. 5: 2.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis, Buku 1: Manual*. FAO (Diterjemahkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta).
- Walpole, R. E. & Myers, R. H. 1989. *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Fourth Ed. MacMillan Publishing Company. New York.

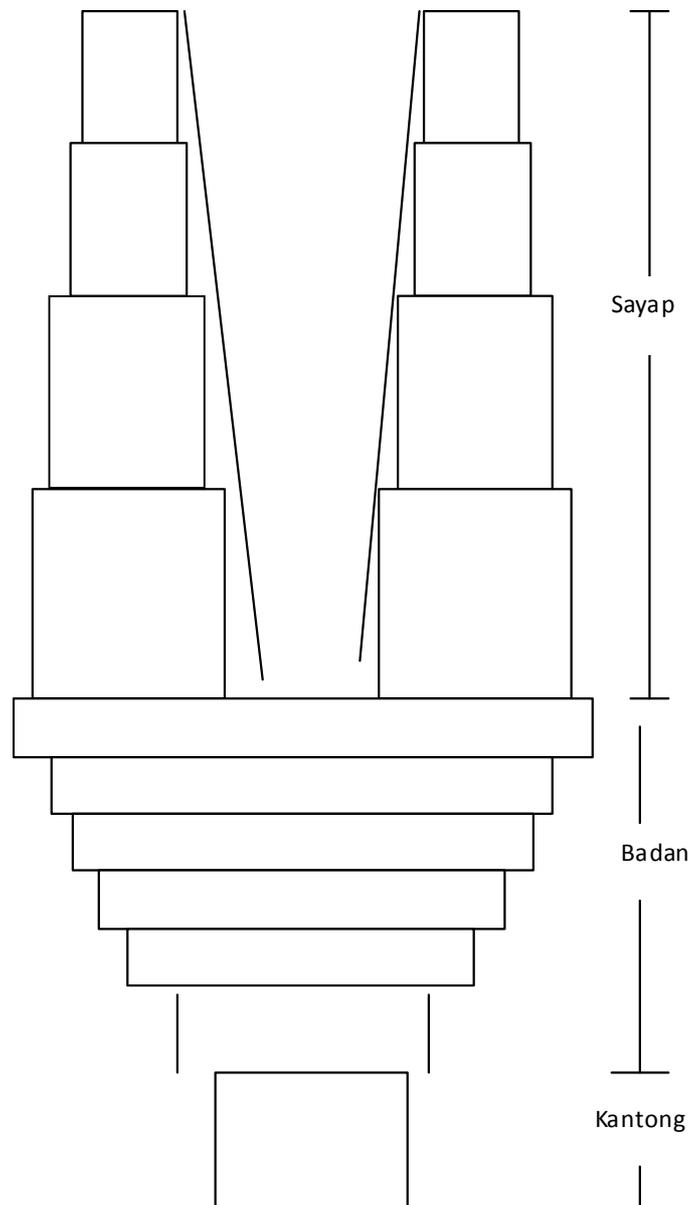
Lampiran 1. Kapal arad yang beroperasi di pantai utara Jawa dan berbasis di Pekalongan  
*Appendix 1. Sample of arad boat that operated in the north coast of the Java and based in Pekalongan*



Lampiran 2. Jaring arad  
*Appendix 2. Arad*



Lampiran 3. Salah satu profil rancang bangun jaring arad yang beroperasi di perairan utara Jawa dan berbasis di Pekalongan  
Appendix 3. A kind of design profiles arad on the north coast Java and based in Pekalongan



Lampiran 4. Data kapal arad yang diobservasi  
 Appendix 4. Arad data of observed boat

Nama kapal	Anonymous 1	Anonymous 2	Anonymous 3	Anonymous 4
Pelabuhan asal	Pekalongan Jambean	Pekalongan Jambean	Pekalongan Jambean	Pekalongan Jambean
LxBxD (m)	9,0x2,88x1,15	8,5x2,6x1,0	8,8x2,8x1,1	7,4x2,4x1,1
Tonage (GT)	6	6	7	6
Jumlah anak buah kapal (orang)	2	1	1	1
Merk mesin	Tianli	Dongfeng	Dongfeng	Dongfeng
PK mesin	20	16	16	16
Lama melaut (hari)	2-3	1	1	1

Lampiran 5. Spesifikasi alat tangkap jaring arad yang dijadikan contoh  
 Appendix 5. Gear specification of observed arad

Nama kapal	Anonymous 1	Anonymous 2	Anonymous 3	Anonymous 4
Panjang head rope (m)	12	12	17	18
Panjang ground rope (m)	13,5	14	20	21
Panjang sayap (m)	12	17	12	18
MS sayap	2,5" d/6	2,5" d/6	2,5" d/6	2,5" d/6
Panjang badan (m)	18	13	8,5	7,5
MS badan	1,75" 1,50" 1,25" 1" d/6	1,75" 1,50" 1,25" 1"	1,75" 1,50" 1,25" 1"	2" 1,75" 1,5" 1,25" 1" d/6
Panjang kantong (m)	6	1,5	1,5	3
MS kantong	0,75" d/6, d/9	0,75"	0,75"	0,75 d/6, d/9
Panjang offerboard (m)	0,8	0,7	0,7	0,7
Lebar offer board (m)	0,4	0,4	0,4	0,4
Jumlah dan jenis pelampung	Y-8 (30) Y-3(15)	Y-8 18 buah	Y-8 = 15 buah + Bola 8"	10 bh Y-8
Jumlah dan jenis pemberat	8 kg (gendang)	3,5 kg timah kendang	6 kg timah kendang	4 kg timah gendang

Lampiran 6. Data aspek teknis kapal arad yang diobservasi (bulan Juli, September, dan Nopember 2004)  
 Appendix 6. Technique aspect data of observed boats (July, September, and November, 2004)

Nama Kapal	Tanggal	Bujur	Posisi	Lintang	Panjang wrap (m)	Lama penarikan jaring (menit)	Kecepatan tarik jaring (knot)	Lama angkat jaring (menit)	Hasil tangkapan (kg)
Anonimous 1	17/7/2004	109° 45,701'	-6° 40,370'	180	147	2,14	10	26,440	
	17/7/2004	109° 40,302'	-6° 40,723'	180	173	2,01	12	19,560	
Anonimous 2	18/7/2004	109° 44,341'	-6° 45,858'	180	147	1,87	10	14,100	
	18/7/2004	109° 39,450'	-6° 46,080'	180	145	1,90	10	14,250	
	5/9/2004	109° 38,764'	-6° 50,241'	40	60	2,30	6	1,715	
	5/9/2004	109° 39,457'	-6° 50,171'	40	80	2,30	6	1,690	
	5/9/2004	109° 39,946'	-6° 50,238'	40	90	2,30	6	2,200	
	5/9/2004	109° 39,803'	-6° 50,581'	35	75	2,30	6	3,330	
	6/9/2004	109° 39,090'	-6° 50,190'	40	90	2,50	5	2,840	
	6/9/2004	109° 38,975'	-6° 50,351'	40	75	2,20	5	1,220	
Anonimous 3	6/9/2004	109° 38,720'	-6° 50,250'	40	80	2,30	5	1,650	
	6/9/2004	109° 40,152'	-6° 50,560'	40	90	2,30	5	1,800	
	7/9/2004	109° 40,428'	-6° 47,318'	90	65	2,20	13	9,070	
	7/9/2004	109° 42,105'	-6° 46,709'	90	185	2,20	12	5,100	
	8/9/2004	109° 41,216'	-6° 46,816'	90	135	2,10	12	7,010	
	8/9/2004	109° 44,790'	-6° 46,683'	90	180	2,20	12	2,980	
	9/9/2004	109° 41,199'	-6° 46,787'	70	120	2,30	9	5,440	
	9/9/2004	109° 36,570'	-6° 46,895'	90	60	2,10	9	5,390	
	9/9/2004	109° 38,335'	-6° 47,590'	90	70	2,00	15	2,000	
	9/9/2004	109° 38,335'	-6° 47,590'	90	70	2,20	9	4,800	
Anonimous 4	2/10/2004	109° 40,373'	-6° 46,800'	100	130	2,30	13	18,595	
	2/10/2004	109° 40,373'	-6° 46,800'	100	145	2,20	15	20,810	
	3/10/2004	109° 39,215'	-6° 47,925'	100	130	2,30	17	9,385	
	3/10/2004	109° 35,947'	-6° 45,816'	100	175	2,10	13	14,305	
	4/10/2004	109° 39,904'	-6° 47,563'	80	120	2,30	13	9,400	
	4/10/2004	109° 41,250'	-6° 46,167'	80	105	2,50	13	8,150	
	5/10/2004	109° 40,050'	-6° 47,093'	80	140	2,00	17	12,250	
	5/10/2004	109° 36,749'	-6° 43,414'	80	200	2,20	13	17,450	
	5/10/2004	109° 39,532'	-6° 46,350'	80	225	2,10	15	13,730	
	27/11/2004	109° 39,525'	-6° 48,242'	90	167	2,1	11	15,700	
Anonimous 4	27/11/2004	109° 42,850'	-6° 45,990'	90	213	2,2	15	21,930	
	27/11/2004	109° 41,514'	-6° 44,130'	90	82	2	12	28,650	
	28/11/2004	109° 39,283'	-6° 48,616'	70	158	2,20	12	14,090	
	28/11/2004	109° 35,419'	-6° 45,341'	70	189	2	14	19,050	
	29/11/2004	109° 39,778'	-6° 46,084'	90	72	2,1	11	5,090	
	29/11/2004	109° 40,381'	-6° 43,782'	90	154	2	12	7,230	
	29/11/2004	109° 45,667'	-6° 43,750'	90	147	1,9	12	4,840	
	30/11/2004	109° 39,250'	-6° 48,441'	90	163	2,1	12	43,500	
	30/11/2004	109° 38,872'	-6° 47,792'	90	155	2,1	12	38,500	
	1/12/2004	109° 39,074'	-6° 48,179'	65	128	2	13	22,320	
	1/12/2004	109° 39,342'	-6° 46,842'	65	137	2	13	25,820	
	1/12/2004	109° 41,302'	-6° 45,421'	65	104	2	11	18,020	