

ANALISIS HASIL TANGKAPAN JARING ARAD DI PANGKALAN PENDARATAN IKAN (PPI) TAMBAK LOROK, SEMARANG

Catch Analysis Of Arad Net at The Fish Landing Base Tambak Lorok, Semarang

Eki Septiana, Suradi Wijaya Saputra dan Abdul Ghofar
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang
Email : ekiseptiana.undip2014@gmail.com, suradiwsaputra@yahoo.co.id, aghofar099@gmail.com

Diserahkan tanggal 20 Desember 2018, Diterima tanggal 31 Januari 2019

ABSTRAK

Jaring arad merupakan jaring penangkap udang sebagai hasil tangkapan utama dan memiliki hasil tangkapan sampingan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi hasil tangkap utama dan hasil tangkap sampingan, mengetahui struktur ukuran tangkapan utama, spesifikasi perahu dan alat tangkap arad, serta menganalisis kelayakan usaha penangkapan. Metode yang digunakan adalah metode survei. Pengambilan sampel menggunakan sistematis sampling. Sampel udang diambil secara proporsional yaitu minimal 10% dari total hasil tangkapan. Hasil tangkap selama penelitian terdiri dari 7 spesies krustasea, 3 spesies moluska, dan 10 spesies ikan. Ukuran pertama tertangkap ($L_{C50\%}$) udang krosok (*M. lysianassa*) adalah 9 mm, ($L_{C50\%}$) udang putih (*P. merguensis*) 11 mm. Perahu arad di Tambak Lorok memiliki ukuran relatif sama yaitu 4-8 GT, kekuatan mesin 20-48 PK. Mesh size kantong 24,5 mm. Hasil tangkapan jaring arad sebesar Rp 426.000,00 per trip, didapatkan dari keuntungan per kilo penjualan udang dan hasil tangkap sampingan. Sedangkan total biaya produksi sebesar Rp. 209.662,00, sehingga diperoleh untung per trip sebesar Rp. 216.337,00 dengan R/C ratio yaitu 2,03 yang mengartikan jaring arad layak diusahakan

Kata kunci: Jaring arad, hasil tangkapan sampingan, hasil tangkapan utama, tambak lorok

ABSTRACT

*Arad net is one of fishing gears to catch shrimp as the target species and bycatch. The purposes of this research were to identify the target species and bycatch, to know structure of target species, specification of fishing boat and arad net, and to analyze the profit and loss of fishing effort. The method used was survey method. This research used systematic sampling. Shrimp samples were taken proportionally at least 10% of the total catch. The results during this research consisted of 7 species of crustacea, 3 species of molluscs, and 10 species of fishes. The size ($L_{C50\%}$) of Krosok shrimp (*M. lysianassa*) is 9 mm and the size ($L_{C50\%}$) of white shrimp (*P. merguensis*) is 11 mm. Arad boat at Tambak Lorok has relatively similar size with another (4 to 8 GT). Power machine ranging from 20 to 48 PK, 24,5 mm mesh size. The profit of total species per trip earned from shrimp and bycatch per kilograms is Rp 426.000,00. Meanwhile, the total cost of production was Rp. 209.662,00. Therefore, benefit per trip obtained Rp. 216.337,00 with R/C ratio 2.03 which means arad net is feasible to operating.*

Keywords: Arad net, bycatch, tambak lorok, target species

PENDAHULUAN

Jaring arad termasuk ke dalam jenis alat tangkap pukut hela yaitu alat tangkap yang dioperasikan secara aktif dengan cara ditarik perahu. Hasil tangkapan jaring arad dapat dikategorikan ke dalam hasil tangkap utama dan hasil tangkap sampingan. Menurut Nugroho *et al.* (2015) hasil tangkap sampingan yang bernilai ekonomis tinggi pada jaring arad didominasi oleh Cumi, Sotong, Udang Ronggeng, Bawal Putih, Kepiting, Rajungan, Udang Jerbung, Udang Merah, Udang Dogol dan Udang Tiger. Hasil tangkap sampingan yang bernilai ekonomis rendah didominasi oleh Peperek, Tigawaja, Kuniran, Layur, Tunul, Pari, dan Kiper. Mengacu pada Tatalaksana Perikanan yang Bertanggung Jawab (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*) (FAO, 1995), permasalahan utama perikanan arad adalah ketidakselektifan

alat tangkap, sehingga hasil tangkap sampingan (HTS) yang tertangkap jumlahnya jauh lebih besar dibanding dengan hasil tangkap utama (HTU). Hasil tangkap sampingan jaring arad ada yang dimanfaatkan dan ada juga yang dibuang ke laut, baik dalam keadaan hidup atau mati.

Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) mengidentifikasi hasil tangkap utama dan hasil tangkap sampingan jaring arad, (2) mengetahui Struktur ukuran tangkap utama jaring arad, (3) mengetahui spesifikasi perahu dan alat tangkap arad, (4) menganalisis kelayakan usaha penangkapan jaring arad.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey pada tanggal 25 Desember 2017 sampai dengan 18

Februari 2018 di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tambak Lorok, Semarang. Nasution (2004) mengemukakan suatu penelitian survei bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang populasi yang jumlahnya besar, dengan cara melakukan perhitungan secara langsung yakni perhitungan data primer.

Metode Sampling

Pengambilan sampel menggunakan metode sistematis sampling, dimana sampel dipilih secara sistematis menurut interval yang ditentukan sebelumnya. Jika terdapat 5 kapal mendarat maka diambil kapal pertama untuk dijadikan sampel, kapal sampel kedua dan seterusnya diambil 5 kapal. Setelah penentuan kapal sampel, diambil 10% ikan dari hasil tangkap yang didapatkan (Saputra, 2009).

Metode Pengumpulan Data

Data primer yang dikumpulkan meliputi :

1. Jenis atau spesies udang dan ikan hasil tangkap diidentifikasi menggunakan buku identifikasi FAO (*Food and Agriculture Organization*);
2. Panjang total dan karapas udang, diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,02 mm dan penggaris dengan panjang 30 cm;
3. Berat udang dan ikan per individu hasil tangkapan;
4. Data kapal arad berupa spesifikasi perahu dan alat tangkap, serta *Mesh size* jaring (sayap, badan, kantong);
5. Data kapal sedang beroperasi (Jumlah *setting*, lama penangkapan, dan kendala penangkapan);
6. Harga produksi udang dan ikan tiap kg tangkapan;
7. Harga beli perahu, mesin, dan jaring arad;
8. Biaya operasional penangkapan dalam sehari, berupa biaya konsumsi, solar dan lain-lain;

Metode Analisis Data

1. Panjang Interval Kelas
Walpole (1995), yaitu:

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$\text{Lebar kelas (i)} = \frac{\text{Nilai Terbesar} - \text{Nilai Terkecil}}{K}$$

Keterangan : K= Jumlah Kelas; N= Banyaknya Data

Hasil pengolahan data ukuran panjang yang disajikan ke dalam bentuk sebaran frekuensi.

2. Proporsi Hasil Tangkapan
Menggunakan pie diagram dari hasil tangkapan utama, hasil tangkapan sampingan, dan *discards*
3. Ukuran pertama kali tertangkap ($L_{C50\%}$)
 1. Membuat kelas panjang udang dan menghitung frekuensi setiap kelas panjang;
 2. Menghitung persentase frekuensi masing-masing kelas panjang;
 3. Menghitung persentase kumulatif dari frekuensi masing-masing kelas panjang;
 4. Nilai $L_{C50\%}$ diperoleh dengan memplotkan persentase frekuensi kumulatif udang yang tertangkap dengan ukuran panjang karapas
4. Tingkat Kematangan Gonad Udang (TKG)

Menurut Tester dan Takata (1953) Tingkat Kematangan Gonad dapat diketahui berdasarkan beberapa kriteria, yaitu tidak masak, permulaan masak, hampir masak, masak, salin.

5. Analisis laba rugi penangkapan jaring arad

Analisis laba rugi dilakukan dengan rumus (Djamin, 1984):

$$\mu = TR - TC$$

Keterangan : μ = Keuntungan; TR= *Total Revenue* (Total Penerimaan); TC= *Total Cost* (Total Biaya)

Kriteria :

- (a) Apabila total penerimaan (*tr*) > total biaya (*tc*), maka usaha tersebut mengalami keuntungan, sehingga usaha dapat dilanjutkan;
- (b) Apabila total penerimaan (*tr*) < total biaya (*tc*), maka usaha tersebut mengalami kerugian, sehingga usaha tersebut tidak layak untuk dilanjutkan,
- (c) Apabila total penerimaan (*tr*) = total biaya (*tc*), maka usaha tersebut tidak mengalami keuntungan dan kerugian, dengan kata lain usaha tersebut berada pada titik impas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tambak Lorok Semarang, bersebelahan dengan pelabuhan Tanjung Mas, di wilayah Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. Peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada (Gambar 1).

Komposisi Hasil Tangkap Jaring Arad Selama Penelitian

Total hasil tangkapan selama 7 sampling didapatkan 245,45 kg, dengan rincian HTU 54 kg, HTS dimanfaatkan 41,73 kg dan HTS dibuang 149,73 kg. Selengkapnya mengenai komposisi hasil tangkapan jaring arad yang dimanfaatkan dapat dilihat pada Gambar 2.

Komposisi Hasil Tangkapan Utama

Komposisi hasil tangkapan utama tersaji pada Gambar 3.

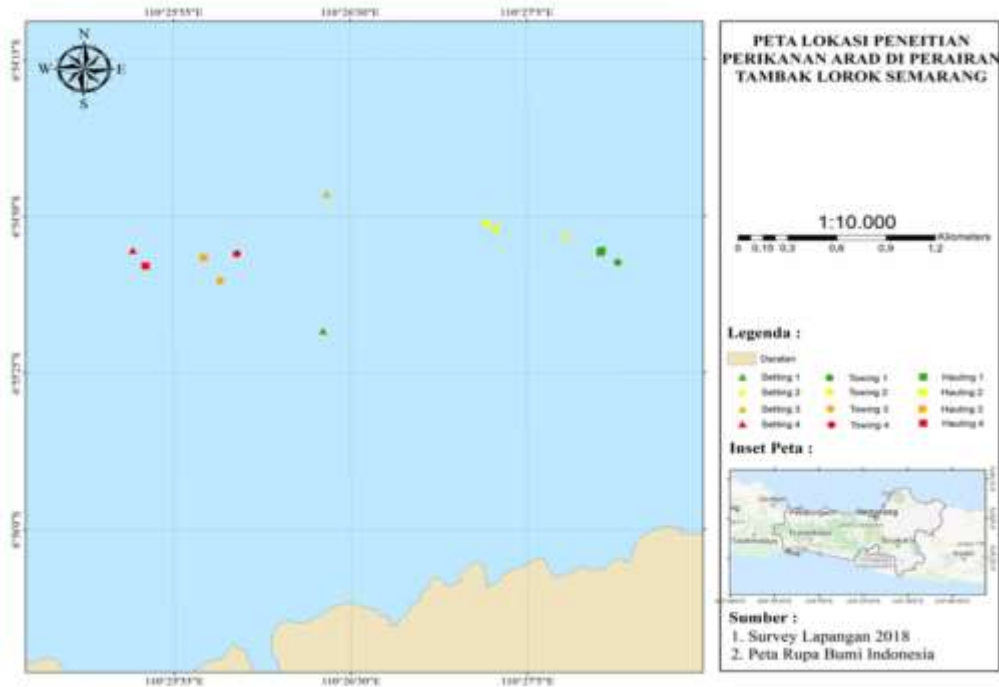
Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan yang dapat dimanfaatkan

Berdasarkan penelitian didapatkan HTS dimanfaatkan sebanyak 41,73 kg. Komposisi jenis dan berat HTS dimanfaatkan jaring arad dapat dilihat pada Gambar 4.

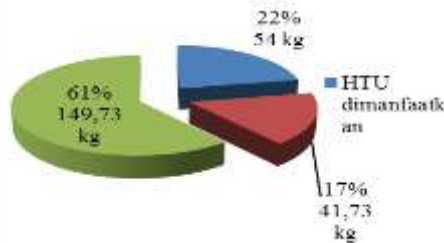
Spesies yang paling banyak ditemukan adalah Teri (*Stolephorus* sp.) sebanyak 74 individu (31,71%). Spesies paling sedikit yaitu Giligan (*Panna microdon*) dan Belana (*Valamugil speigieri*) masing-masing sebanyak 2 individu (0,83%). Spesies *Scylla* sp. Memiliki bobot 1.305 gr (27,07%). Spesies *Leioznathus* sp. memiliki bobot 15 gr (0,31%).

Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan yang dibuang (*discards*)

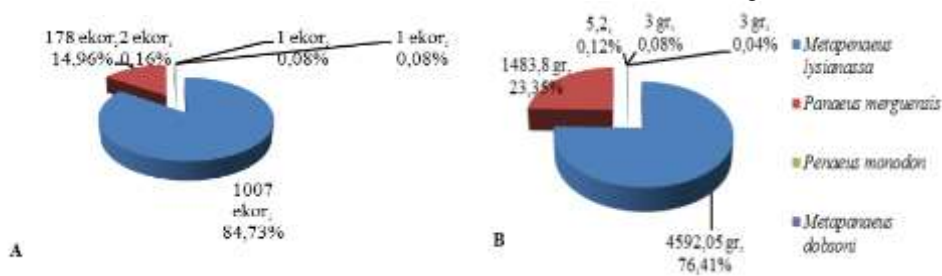
Terdapat 7 kelompok spesies yang dibuang, sebesar 61% dari hasil tangkapan total. Kelompok ikan-ikan kecil merupakan hasil tangkap yang paling banyak dibuang yaitu 54% dari seluruh hasil tangkapan yang dibuang. Komposisi HTS dibuang (*discards*) dapat dilihat pada (Gambar 5).



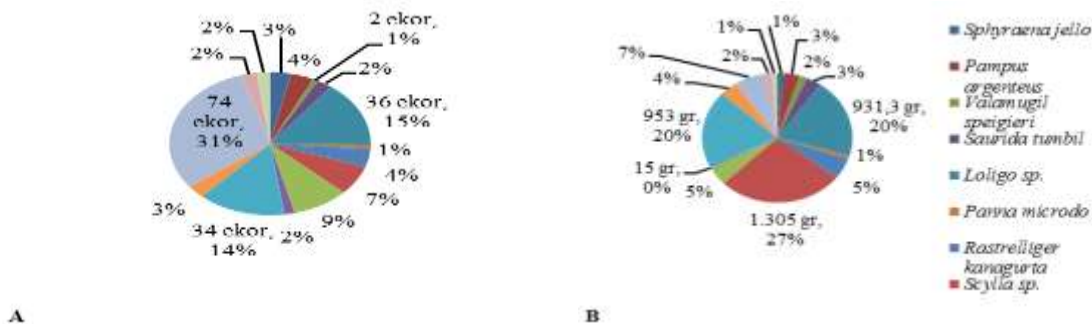
Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel



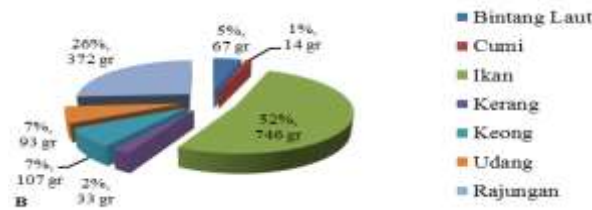
Gambar 2. Komposisi Hasil Tangkapan Jaring Arad tanggal 25 Desember 2017- 18 Februari 2018 di Perairan Tambak Lorok Semarang



Gambar 3. Komposisi Berat dan Jumlah Spesies Hasil Tangkap Utama Jaring Arad Tanggal 25 Desember 2017-18 Februari 2018 di Perairan Tambak Lorok Semarang
 Keterangan: A= Berdasarkan Jumlah Individu; B= Berdasarkan Berat



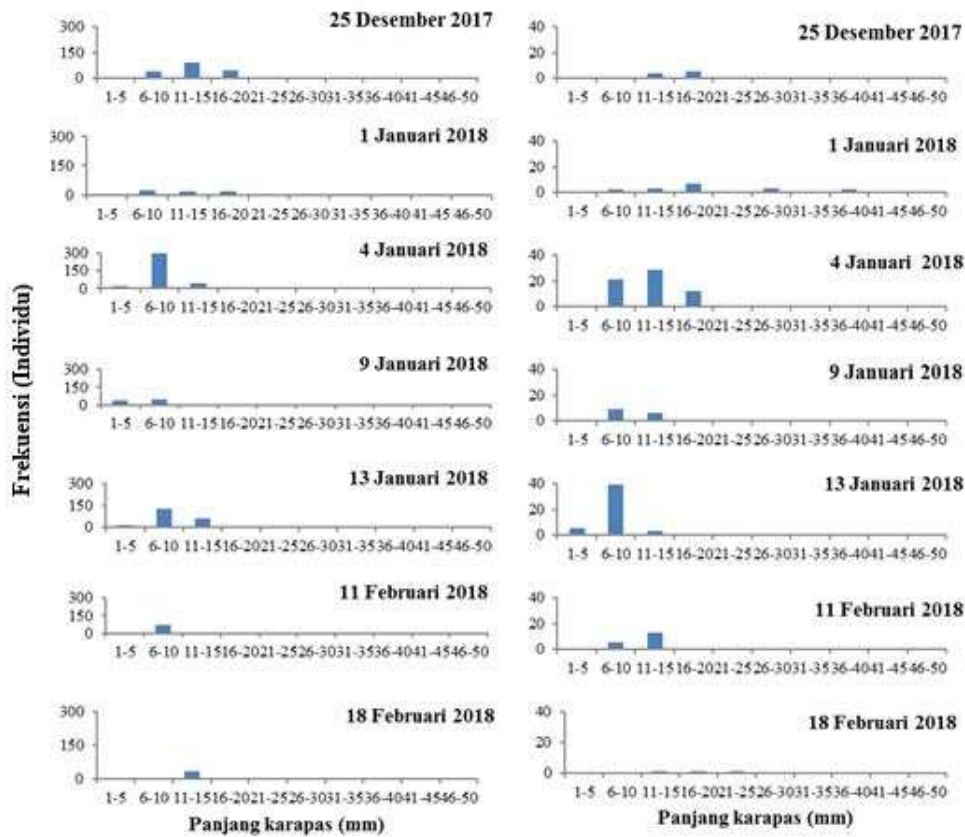
Gambar 4. Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan Jaring Arad dimanfaatkan Tanggal 25 Desember 2017-18 Februari 2018 Di Perairan Tmbak Lorok Semaang



Gambar 5. Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan Jaring Arad dimanfaatkan tanggal 25 Desember 2017- 18 Februari 2018 di Perairan Tambak Lorok Semarang

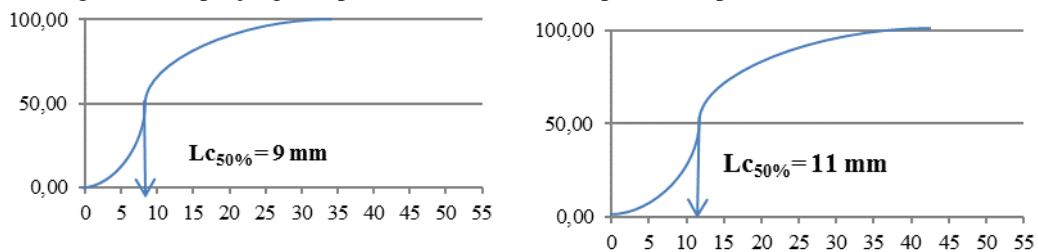
Struktur Ukuran

Histogram struktur ukuran hasil tangkap utama *M. lysianassa* jaring arad di Tambak Lorok Semarang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Panjang Karapas Hasil Tangkap Utama Udang *Metapenaeus lysianassa* dan Udang *Panaeus merguensis* Jaring arad

Berdasarkan histogram struktur ukuran dan tabel, diketahui bahwa ukuran pertama kali tertangkap ($LC_{50\%}$) udang *M. lysianassa* yaitu 9 mm dengan modus panjang karapas berkisar 5-10 mm dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Ukuran Pertama Kali Tertangkap ($LC_{50\%}$) Udang Krosok (*Metapenaeus lysianassa*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Menurut Saputra (2009), bahwa ukuran pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) dapat diperoleh dengan cara memplotkan persentase frekuensi kumulatif udang yang tertangkap dengan ukuran panjangnya. Terlihat bahwa nilai $L_{c50\%}$ pada udang *Penaeus merguensis* yaitu panjang karapas 11 mm dengan modulus panjang karapas berkisar 10-15 mm.

Tingkat Kematangan Gonad Udang (TKG)

Tingkat kematangan gonad udang jantan dan betina *M. lysianassa* rata-rata sebesar 2,10% sedangkan yang siap memijah hanya 0,78%. Tingkat Kematangan Gonad Udang Jantan dan Udang Betina *P. merguensis* pada Jaring Arad rata-rata yang matang gonad lebih besar dari *M. lysianassa*

yaitu sebesar 4,89% sedangkan yang siap memijah 0,51%.

Spesifikasi Perahu dan Alat Tangkap

Perahu arad di Tambak Lorok memiliki ukuran relatif sama yaitu 4-6 GT, kekuatan mesin 20-48 PK, dengan ukuran panjang kapal yaitu panjang 8 m, lebar 2,5 m dan kedalaman 1,3 m. Ukuran mesh size kantong 24,5 mm atau 1 inch, mesh size badan 31,75 mm atau 1,25 inch sedangkan *mesh size* sayap 50,8 mm atau 2 inch.

Analisis Usaha Jaring Arad

Data analisis usaha jaring arad tersedia pada Tabel 1. Sebagai berikut.

Tabel 1. Analisis Usaha Jaring Arad

No	Uraian	Biaya Awal (Rp.)	Lama (tahun)	Per Trip (Rp.)	Per Tahun (Rp.)
1	Biaya tetap				
	1. Biaya penyusutan perahu	21.800.000	20	-	1.090.000
	2. Biaya penyusutan jaring	650.000	1	-	650.000
	3. Biaya daya tahan mesin	6.750.000	10	-	675.000
	4. SIPI	1.816.500	3	-	605.500
	Total biaya tetap	-	-	-	2.415.725
2	Biaya variabel				
	1. Biaya bahan bakar minyak	-	-	150.000	37.500.000
	2. Biaya rokok dan makan	-	-	50.000	12.500.000
	Total biaya variabel	-	-	150.000	50.000.000
	Total biaya produksi	-	-	209.662	52.415.725
3	Biaya penerimaan				
	Harga per kg HTU	-	-	40.000	10.000.000
	Berat total HTU (kg)	-	-	7,7	-
	Harga per kg HTS	-	-	20.000	5.000.000
	Berat total HTS (kg)	-	-	5,9	-
	Total penerimaan	-	-	426.000	106.500.000
5	Pendapatan	-	-	216.337	54.084.275
6	R/C ratio	-	-	-	2,03

PEMBAHASAN

Komposisi Hasil Tangkapan Jaring Arad Selama Penelitian

Hasil tangkapan jaring arad terdiri dari 4 kelompok yaitu Krustacea, Moluska, Ikan dan Echinodermata. Krustasea meliputi Kepiting (*Scilla* spp.), Udang Krosok (*Metapenaeus lysianassa*), Udang Ronggeng (*Orastoquilla oratoria*), Udang Windu (*Penaeus monodon*), Udang Putih (*Penaeus Merguensis*), Udang Barat (*Metapenaeus dobsoni*), Udang Merah (*Parapenaeus* sp.), kelompok udang kecil, dan rajungan kecil. Moluska meliputi Cumi-cumi (*Loligo* sp.), Kerang Darah (*Anadara granosa*), Sotong (*Sepiella* sp.), kelompok kerang kecil, keong, dan cumi-cumi kecil. Ikan meliputi Barakuda (*Sphyraena jello*), Bawal Putih (*Pampus argentus*), Belanak (*Valamugil speigieri*), Beloso (*Saurida tumbil*), Giligan (*Penna microdon*), Kembung (*Rastrelliger kanagurta*), Peperek (*Leiognathus* sp.), Tenggiri (*Sromberomus commerson*), Teri (*Stolephorus indicus*), Tigawaja (*Nibea albifora*). Echinodermata berupa kelompok bintang laut kecil.

Bila dibandingkan dengan penelitian Khaerudin tahun 2006 di Pesisir Utara, Kota Cilacap memiliki hasil tangkapan total sebanyak 7 kelompok organisme yaitu Ikan, Moluska, Krustacea, Anthropoda, Echinodermata, Coelenterata dan

kelompok lain-lain. Ikan sebanyak 22 spesies antara lain Bilis (*Thryssa mystax*), Gulamah (*Argyrosomus* sp.), Kakap Putih (*Lates calcarifer*), Kembung Perempuan (*Rastrelliger brachysoma*), Kerong-Kerong (*Therapon theraps*), Kuniran (*Upeneus sulphureus*), Kuro (*Eletheronema tetradactylum*), Lemadang (*Coryphaena hippurus*), Lidah Pasir (*Cynoglossus lingua*), Sembilang (*Euristhamus lepturus*), Pari (*Himantura gerrardi*), Selar (*Caranx bucculentus*), Semadar (*Siganus virgatus*), serta kelompok ikan lain yang memiliki jenis sama dengan penelitian di Tambak Lorok. Kelompok Moluska sebanyak 8 spesies antara lain *Haliotis japonica* (kelas Bivalvia), *Littorina* sp. (kelas Gastropoda), *Murex* (kelas Gastropoda), *Turitella* sp. (kelas Gastropoda), Krustacea sebanyak 7 spesies yaitu terdapat Rajungan (*Portunus pelagicus*) dan Udang Dogol (*Metapenaeus ensis*), Anthropoda sebanyak 1 spesies, Echinodermata sebanyak 1 spesies, dan Coelenterata sebanyak 1 spesies.

Struktur Ukuran

Berdasarkan *M. lysianassa* pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) sebesar 9 mm dan modulus berkisar 5-10 mm, dan *P. merguensis* sebesar 11 mm dan modulus berkisar 10-15 mm.

Nilai selektifitas alat tangkap (SF) *M. lyssianassa* sebesar 0,37 dan *P. merguensis* sebesar 0,44.

Bila dibandingkan dengan penelitian Widyaningrum (2013). Nilai selektifitas alat tangkap (SF) sebesar 2,31. ($L_{c50\%}$) *P. coromadelica* sebesar 37 mm, dan *mesh size* sebesar 16 mm. Perbedaan ini disebabkan oleh lokasi sampling dan jenis udang yang berbeda, selain itu ukuran *mesh size* pada kedua penelitian berbeda.

Spesifikasi Alat Tangkap Jaring Arad

Spesifikasi perahu dan alat tangkap arad di Tambak Lorok memiliki ukuran GT perahu 4 hingga 8, kekuatan mesin 20 hingga 48 PK, modus ukuran kapal yaitu panjang 8 m, lebar 2,5 m dan kedalaman 1,3 m. *Mesh size* kantong rata-rata 24,5 mm atau 1 inch, modus *mesh size* badan 31,75 mm atau 1,25 inch sedangkan modus *mesh size* sayap sebesar 2 inch. Ukuran kapal dengan GT yang relatif kecil juga mempengaruhi laju penangkapan ikan. Menurut Setiawan *et al.* (2016) fluktuasi naik turunnya laju tangkap ditentukan oleh ketrampilan pemancing dan ketersediaan sumberdaya.

Analisis Kelayakan Usaha

Berdasarkan data yang diperoleh, total penerimaan dari usaha penangkapan jaring arad tahun 2018 sebesar Rp 426.000,00 per trip didapatkan dari keuntungan penjualan utama dan hasil tangkap sampingan sedangkan total biaya produksi sebesar Rp. 209.662,00 sehingga diperoleh keuntungan per trip sebesar Rp. 216.337,00 dengan R/C ratio 2.03 yang menunjukkan bahwa jaring arad layak diusahakan. Analisis usaha bertujuan untuk mengetahui keuntungan usaha nelayan setelah dikurangi bagian hasil untuk buruh nelayan dan menganalisis kelayakan usaha penangkapan ikan di laut dengan menggunakan alat tangkap ikan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil tangkap utama jaring arad meliputi Udang Krosok (*Metapenaeus lysianassa*), Udang Windu (*Penaeus monodon*), Udang Putih (*Penaeus merguensis*), Udang Barat (*Metapenaeus dobsoni*), dan Udang Merah (*Parapenaeus sp.*). Hasil tangkapan sampingan meliputi Barakuda (*Sphyraena jello*), Bawal Putih (*Pampus Argenteus*), Belana (*Valamugil speigieri*), Beloso (*Saurida tumbil*), Cumi-Cumi (*Loligo sp.*), Giligan (*Panna microdon*), Kembung (*Rastrelliger kanagurta*), Kepiting (*Scylla sp.*), Kerang Darah (*Anadara granosa*), Peperek (*Leiognathus sp.*), Sotong (*Sepiela sp.*), Tengiri (*Scromberomus commerson*), Teri (*Stolephorus indicus*), Tigawaja (*Nibea albiflora*), dan Udang Ronggeng (*Orastosquilla oratoria*).
3. Ukuran pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) udang *M. lysianassa* 9 mm dengan modus berkisar 5-10 mm. Ukuran pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) udang *P. merguensis* 11 mm dengan modus 10-15 mm.
4. Perahu arad di Tambak Lorok memiliki ukuran relatif sama yaitu dengan GT perahu 4 hingga 8, kekuatan mesin mulai dari 20 hingga 48 PK, dengan ukuran kapal yaitu panjang 8 m, lebar 2,5 m dan kedalaman 1,3 m. Ukuran *mesh size* kantong 24,5 mm atau 1 inch, *mesh size* badan 31,75 mm

atau 1,25 inch sedangkan *mesh size* sayap 50,8 mm atau 2 inch.

5. Total penerimaan Rp 426.000,00 didapatkan dari keuntungan penjualan udang dan hasil tangkap sampingan sedangkan total biaya produksi sebesar Rp. 209.662,00 sehingga diperoleh keuntungan per trip sebesar Rp. 216.337,00 dengan R/C ratio 2,03 yang berarti jaring arad layak diusahakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dra. Niniek Widyorini, M.S dan Wiwiet Teguh T., S.Pi, M.Si yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam penyusunan jurnal, serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Djamin, Z. 1984. Perencanaan dan Analisis Proyek. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. 167 Hal.c
<http://inlislite.dispusip.jakarta.go.id/dispusip/opac/detail-opac?id=31840>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries.
- Khaerudin, A. 2006. Proporsi Hasil Tangkapan Sampingan Jaring Arad (*Mini Trawl*) yang Berbasis di Pesisir Utara, Kota Cilacap. [Skripsi]. Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 73 hlm.
- Nasution, S. 2004. Metode Research. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara. Hal 86-141.
- Nugroho H.A., A. Rosyid dan A. D. P. Fitri. 2015. Analisis Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominasi dan Proporsi Hasil Tangkapan Non Target pada Jaring Arad Modifikasi di Perairan Kabupaten Kendal. J. Fish. Resources Utilization Management and Technology. IV(1): 1-11.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/view/7997>
- Saputra S. W. 2009. Dinamika Populasi Ikan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Setiawan U., J. Wenno dan M. E. Kayadoe. 2016. Laju Tangkap dan Musim Penangkapan Madidihang (*Thunnus albacores*) dengan *Tuna Hand Line* yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap. II(4): 147-154.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JITPT/article/view/14061>
- Tester, A. L. and M. Takata. 1953. Contribution on the Biology of the Aholehole a Potential Baitfish. Hawaii Mar. Lab. Contr. No. 38.
- Walpole R.E. 1995. Pengantar Statistik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 48-60.
- Widyaningrum P. B. 2013. Kajian Beberapa Aspek Biologi Udang Krosok (*Parapenaeopsis coromandelica*) di Perairan pantai Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. [Skripsi]. Program Sarjana. Universitas Diponegoro, Semarang. 100 hlm.