

**ANALISIS INDEKS KEANEKARAGAMAN, INDEKS DOMINASI
DAN PROPORSI HASIL TANGKAPAN NON TARGET PADA JARING ARAD MODIFIKASI
DI PERAIRAN KABUPATEN KENDAL**

*Analysis of Diversity Index, Domination Index and Non Target Catch Proportion Modified Arad
in Kabupaten Kendal Waters*

Hanityo Adi Nugroho, Abdul Rosyid^{*}, Aristi Dian Purnama Fitri

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp./Fax. +6224 7474698
(*email: hanityoadin@gmail.com*)

ABSTRAK

Dalam perkembangannya Arad dikategorikan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan karena alat tangkap ini menyapu semua yang dilewatinya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa hasil tangkapan non target jaring arad modifikasi yang ukuran panjang badan diperkecil dan ukuran mata jaring pada bagian *codend* nya diperbesar menjadi 1,5 inch di perairan Kendal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental fishing dengan percobaan sebanyak 15 kali pengulangan. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Analisis Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Non Target, Proporsi Hasil Tangkapan Non Target, hasil tangkapan dan analisa statistik. Hasil tangkapan sampingan jaring arad modifikasi dibagi menjadi dua yaitu hasil tangkapan non target dan sampah, selama penelitian proporsi hasil tangkapan non target yang diperoleh rata-rata 7 kg/hari dan sampah 18 kg/hari. Proporsi hasil tangkapan jaring arad modifikasi yaitu terdiri dari hasil tangkapan target sebanyak 10,3 kg, hasil tangkap non target yang sebanyak 23,7 kg dan juga sampah yang dibuang kelaut (*discards*) sebanyak 89,4 kg atau 8% target : 19% non target : 83% sampah. Hasil tangkapan non target (tigawaja, kuniran, petek, layur dan tunul) dimanfaatkan jaring arad modifikasi rata-rata mempunyai ukuran dibawah nilai *length at first maturity* atau tidak layak tangkap. Nilai Indeks keanekaragaman hasil tangkapan menunjukkan nilai diatas angka 0 yang berarti keanekaragaman spesies tinggi. Nilai indeks dominansi rata-rata bernilai 0 hal ini berarti terdapat dominansi spesies yang rendah.

Kata kunci: Modifikasi Jaring Arad, Hasil Tangkapan Non target, Perairan Kabupaten Kendal

ABSTRACT

In the development of small trawl categorized fishing gear that is not environmentally friendly because the gear is sweeping all in its path. The purpose of this study is to analyze the the catch of non target results from modified arad, who is the size of the nets reduced body length and mesh size in the codend his enlarged to 1.5 inch. in the waters of Kendal. The method used in this research is descriptive method is experimental fishing with experiment as much as 15 repetitions. Data analysis methods used in this research that catch size composition analysis of non target, Non target proportion catch, catch, and statistical analysis. Results bycatch modified small trawl divided into two non target catches and trash, during the study the proportion of non target catches that gained an average of 7 kg / day and 18 kg waste / day. The proportion of the catch modified small trawl which consists of the target catch as much as 10.3 pounds, the catch of non target as much as 23.7 kg and the waste dumped into the sea (discards) of 89.4 kg or 8% target: 19% of non target: 83% of garbage. Catches of non-target (tigawaja, kuniran, Petek, Layur, and tunul) utilized a modified small trawl have an average size below the length at first maturity value or not worth catching. The index of diversity results showed in above from 0 it's have meaning the index of diversity have a high diversity of species. The index of domination results showed those averages are 0 this is indicated for low of domonation species.

Keywords: Modified arad, Non targets catch, Kabupaten Kendal waters

^{*}) Penulis Penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya Arad dikategorikan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan karena alat tangkap ini menyapu semua yang dilewatinya. Ikan dalam berbagai macam jenis dan ukuran ikut terbawa dalam pengoperasiannya. Maka untuk menghasilkan tangkapan dalam jumlah besar namun tetap ramah lingkungan perlu dilakukan modifikasi terhadap Arad. Penggunaan alat tangkap Arad di Perairan Indonesia, khususnya di PPP Tawang, Kendal telah dilarang oleh pemerintah. Karena tidak ramah lingkungan dan dapat mengakibatkan dampak yang buruk bagi habitat dan ekosistem. Tetapi masih banyak nelayan kecil yang menggunakan Arad untuk melakukan kegiatan penangkapan, sebab masih adanya toleransi dari aparat dikarenakan sifatnya yang dilematis dimana alat tangkap ini merupakan sumber pendapatan penting untuk nelayan yang rata-rata berskala kecil. Hasil tangkapan jaring arad dikategorikan ke dalam dua jenis yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan. Hasil tangkapan utama meliputi hasil tangkapan yang menjadi target utama nelayan. Sedangkan hasil tangkapan sampingan merupakan spesies yang tidak sengaja tertangkap sewaktu alat tangkap dioperasikan, biasanya bernilai ekonomis rendah, dimana sebagian diantaranya dimanfaatkan oleh nelayan dan sebagian lainnya tidak dimanfaatkan nelayan karena berukuran terlalu kecil atau tidak memiliki nilai ekonomis. Hasil tangkapan utama jaring arad adalah udang. sedangkan hasil tangkapan sampingan berupa ikan-ikan demersal yang berukuran kecil seperti pepetek, gulamah, beloso, tenggiri dan lain-lain (Khaerudin, 2006).

Hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) menjadi issue yang penting dalam perikanan pukat hela yang tidak selektif, dan memiliki permasalahan utamanya adalah banyaknya didapatkan hasil tangkapan yang tidak dimanfaatkan dan dibuang kembali ke laut (*discard*). Eksploitasi sumber daya Ikan Demersal di Kabupaten Kendal cukup tinggi. Terlihat pada data produksi yang pada tahun 1996 sebesar 725,6 ton sedangkan pada tahun 2003 sebesar 293,78 ton. Keadaan ini dikhawatirkan telah terjadi lebih tangkap terhadap sumber daya Ikan Demersal di perairan sekitar Kabupaten Kendal. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengelolaan agar potensi sumber daya Ikan Demersal di perairan sekitar Kendal dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Wardhani, 2012). Penelitian ini sangat penting dilakukan karena diharapkan arad dapat dioperasikan di PPP Tawang, Kendal dan menjadi alat tangkap yang efektif dan efisien baik secara teknis maupun secara ekonomi untuk penangkapan setelah dilakukannya modifikasi pada jaring arad tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis proporsi hasil tangkapan sampingan jaring arad modifikasi.
2. Menganalisis proporsi hasil tangkapan jaring arad modifikasi.
3. Menganalisis Indeks keanekaragaman dan Indeks dominasi di perairan Kabupaten Kendal.
4. Menganalisis ukuran ikan hasil tangkapan non target, pada alat tangkap jaring arad modifikasi di perairan Kabupaten Kendal.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental fishing*. Menurut Natzir (2005), metode eksperimen lapangan adalah observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*), dimana kondisi tersebut dibuat oleh peneliti.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang dikumpulkan secara langsung selama penelitian meliputi konstruksi jaring (Lampiran 1), jenis spesies ikan hasil tangkapan utama dan hasil tangkap sampingan, komposisi hasil tangkapan utama dan hasil tangkap sampingan berdasarkan jenis, sebaran distribusi panjang per spesies ikan yang tertangkap, presentase jumlah dan berat ikan hasil tangkap non target yang dimanfaatkan dan yang tidak dimanfaatkan serta kecepatan kapal, kondisi perairan seperti suhu dan kedalaman perairan. Data tersebut diperoleh dengan mengikuti 5 trip operasi unit penangkapan jaring arad. Sebagai pelengkap data dilakukan pengambilan data sekunder yang diperoleh dengan studi pustaka dari Dinas Kelautan dan Perikanan dan PPP Tawang Kabupaten Kendal yaitu data terkait gambaran umum lokasi penelitian yang meliputi keadaan umum daerah penelitian kondisi iklim kependudukan dan potensi perikanan daerah penelitian.

Metode Analisis Data

Analisis hasil tangkapan

1) Analisis komposisi hasil tangkapan

Hasil tangkapan sebelum dianalisis terlebih dahulu diidentifikasi untuk mengetahui nama umum dan nama latinnya. Pengidentifikasian dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi ikan (Saainin, 1982). Setelah dilakukan pengidentifikasian data tersebut diolah dengan menggunakan *software microsoft excel* untuk mengetahui komposisi jenis hasil tangkapan, yaitu dengan membandingkan hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan berdasarkan beratnya (kg).

2) Analisis keanekaragaman hasil tangkapan

Analisis keanekaragaman diolah dengan menggunakan *software microsoft excel*. Untuk menentukan keanekaragaman ikan yang berkaitan dengan selektivitas alat tangkap terhadap target penangkapan digunakan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Brower & Zar, 1990): dengan rumus sebagai berikut:

Kisaran Nilai indeks keanekaragaman hasil tangkapan:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$
$$H = -\sum (n_i/N) \ln (n_i/N)$$

Dimana :

- > 1 : keanekaragaman tinggi, selektivitas alat tangkap rendah
- = 0 : keanekaragaman rendah, selektivitas alat tangkap tinggi

Perlu diketahui bahwa kisaran nilai indeks diversitas tersebut hanya berlaku diversitas hasil tangkapan untuk selektivitas alat tangkap.

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i : jumlah individu spesies ke-i

M : jumlah individu semua spesies

3) Analisis dominansi hasil tangkapan

Analisis dominansi diolah dengan menggunakan *software microsoft excel*. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui spesies hasil tangkapan yang dominan dikaitkan dengan selektivitas alat tangkap terhadap target penangkapan, di Indeks Dominansi Simpson (Simpson, 1949) dengan rumus sebagai berikut

$$c = \frac{s}{\sum_{i=1}^s (n_i/N)^2}$$

Kisaran nilai indeks dominansi tangkapan:

- > 1 : dominansi tinggi, selektivitas alat tangkap tinggi
- = 0 : dominansi rendah, selektivitas alat tangkap rendah

Perlu diketahui bahwa kisaran dari indeks dominansi tersebut hanya berlaku bagi dominansi hasil tangkapan untuk selektivitas alat tangkap.

Keterangan:

s : jumlah spesies

c : indeks dominansi Simpson

n_i : jumlah individu spesies ke-i

N : jumlah individu semua spesies

Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Non Target

Hasil pengukuran panjang total ikan dikelompokkan dalam selang kelas panjang dan interval kelas. Untuk menentukan jumlah selang kelas panjang dan interval kelas dihitung dengan menggunakan rumus distribusi frekuensi menurut 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 kedalam bentuk sebaran frekuensi, akan memudahkan dalam menganalisis pada selang kelas mana ikan sebagai hasil tangkap sampingan kebanyakan tertangkap dan dapat digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya ikan tersebut untuk ditangkap dengan mengetahui batasan ukuran panjang ikan tersebut matang gonad (*length at first maturity*).

Proporsi Hasil Tangkapan Jaring Arad Modifikasi

Pada penelitian ini menganalisa proporsi hasil tangkapan keseluruhan dan Proporsi hasil tangkapan sampingan. Analisa yang digunakan yaitu:

a. Proporsi hasil tangkapan keseluruhan

Proporsi hasil tangkapan keseluruhan yaitu membandingkan antara jumlah total hasil tangkapan dengan hasil tangkapan per kategorinya (hasil tangkapan target, hasil tangkapan non target dan sampah).

b. Proporsi hasil tangkapan non target

Proporsi hasil tangkapan sampingan yaitu perbandingan antara jumlah hasil tangkapan non target dan sampah. Untuk melakukan analisis terhadap jumlah hasil tangkapan sampingan diperlukan data mengenai jumlah armada penangkapan jaring arad yang beroperasi, jumlah observasi sampel dan jumlah hasil tangkapan sampingan dari armada jaring arad ke i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$). Sebanyak 15 kali sampling penangkapan jaring arad modifikasi yang beroperasi diambil 15 observasi sampel selama 5 hari pengambilan data. Analisa proporsi hasil tangkapan sampingan didasarkan pada asumsi:

1. Sumberdaya ikan dan udang menyebar merata di setiap daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) yang dituju.
2. Kemampuan alat tangkap yang digunakan dalam pengoperasian jaring arad relatif sama.

Jumlah ikan hasil tangkap sampingan non target dan yang sampah dianalisa berdasarkan pendekatan sederhana, dengan rumus (Purbayanto *et. al.*, 2004) :

$$JHTS = \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Keterangan :

$JHTS$: Jumlah hasil tangkapan sampingan untuk suatu wilayah perairan

N : Jumlah armada penangkapan jaring arad yang beroperasi (jumlah pengambilan sampel)

n : Jumlah observasi sampel

X_i : Jumlah hasil tangkapan sampingan dari armada jaring arad ke i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)

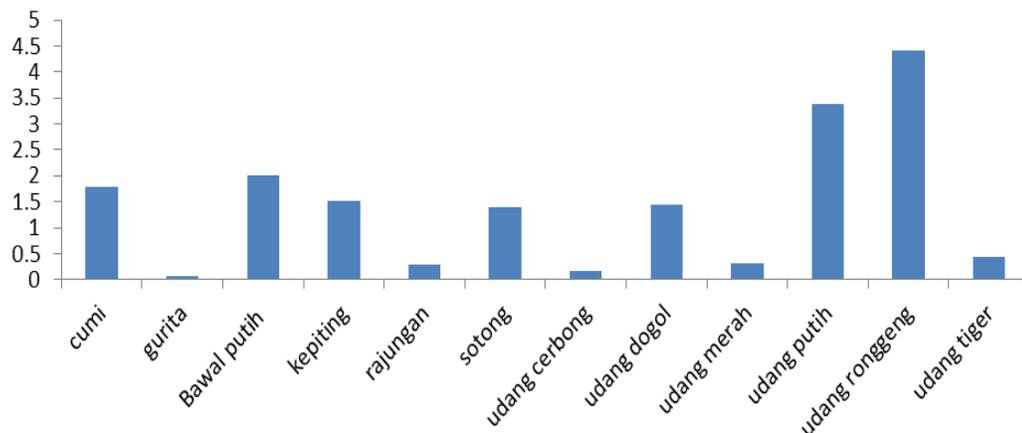
Analisis Statistik

Analisa data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode statistik parametrik dengan alat analisis PASW Statistics 18. Analisa yang digunakan yaitu analisa descriptives, uji homogenitas dan uji one way anova untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata antara jenis hasil tangkapan non target jaring arad modifikasi, dengan hipotesa sebagai berikut:

- Hipotesa Uji Homogenitas
 - H0 : jenis varian hasil tangkapan jaring arad modifikasi sama.
 - H1 : jenis varian hasil tangkapan jaring arad modifikasi berbeda.
- Hipotesa Uji One Way Anova
 - H0 : Tidak ada perbedaan antara jenis hasil tangkapan jaring arad modifikasi.
 - H1 : Ada perbedaan antara jenis hasil tangkapan jaring arad modifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

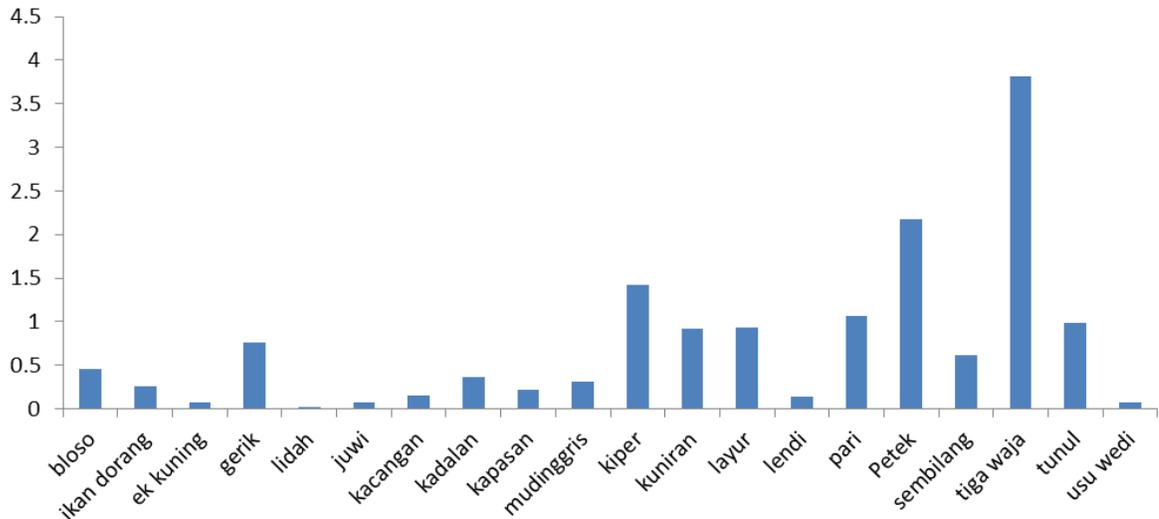
Komposisi hasil tangkapan non target yang bernilai ekonomis rendah dan tinggi dengan menggunakan jaring arad modifikasi disajikan juga pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Komposisi Hasil Tangkapan Jaring Arad Modifikasi Ekonomis Tinggi dalam Kilogram

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan sampingan yang bernilai ekonomis tinggi yang didaratkan pada jaring arad modifikasi, yaitu 33%. Hasil tangkapan sampingan yang bernilai ekonomis tinggi pada jaring arad modifikasi didominasi oleh cumi, sotong, udang ronggeng, bawal putih, kepiting, rajungan, udang

cerbong, udang ronggeng, udang merah, udang dogol dan udang tiger. Sedangkan hasil tangkapan ikan ekonomis rendah terdiri dari 20 spesies. Hasil tangkapan sampingan yang bernilai ekonomis rendah pada jaring arad modifikasi tersaji pada Gambar 2.

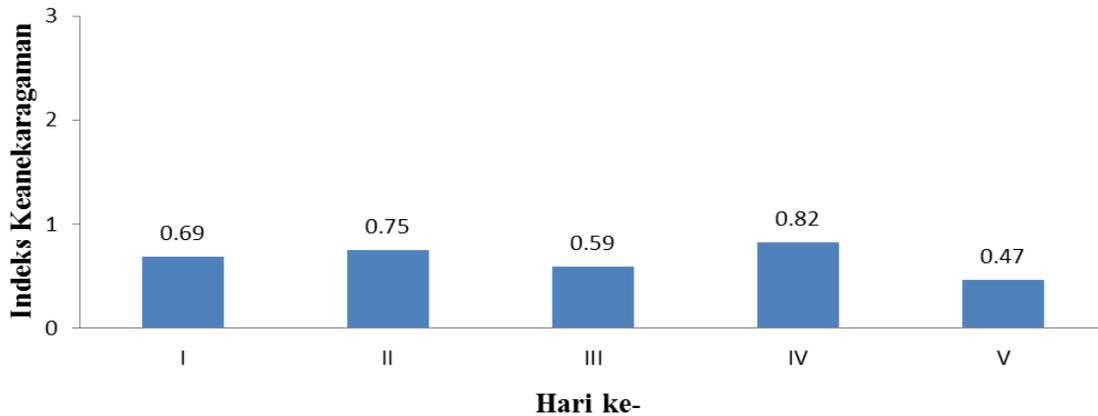


Gambar 2. Komposisi Hasil Tangkapan Jaring Arad Modifikasi Ekonomis Rendah dalam Kilogram

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan sampingan yang bernilai ekonomis rendah yang didaratkan pada arad modifikasi, lebih dari 67%. Hasil tangkapan sampingan yang bernilai ekonomis rendah pada jaring arad modifikasi didominasi oleh petek, tigawaja, kuniran, layur, tunul, pari dan kiper.

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman hasil tangkapan pada jaring arad modifikasi disajikan pada Gambar 3. Indeks diversitas ini menggambarkan keanekaragaman ikan selama penelitian.

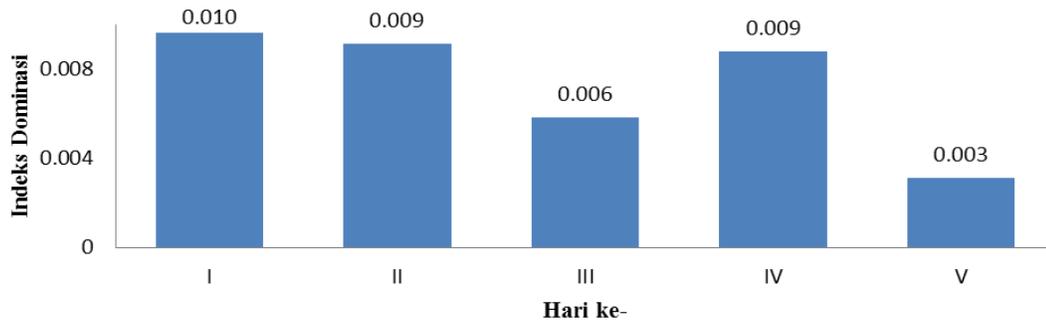


Gambar 3. Indeks Keanekaragaman Hasil Tangkapan Jaring Arad Modifikasi

Nilai Indeks keanekaragaman hasil tangkapan menunjukkan pada alat tangkap jaring arad modifikasi walaupun nilainya mengalami fluktuasi, namun terlihat bahwa nilai indeks diversitas berada diatas angka 0 yang berarti keanekaragaman spesies tinggi.

Indeks Dominasi

Nilai indeks dominasi hasil tangkapan pada Jaring arad modifikasi disajikan pada Gambar 4. Indeks diversitas ini menggambarkan keanekaragaman ikan selama penelitian.



Gambar 4. Dominansi Hasil Tangkapan Jaring Arad Modifikasi

Nilai indeks dominansi rata-rata bernilai 0 hal ini berarti terdapat dominansi spesies yang rendah. Menurut Sirait (2008), berdasarkan hasil yang didapatkan pada penelitian terlihat bahwa bila nilai indeks keanekaragaman tinggi maka nilai indeks dominansi rendah, demikian pula sebaliknya. Hal ini mengindikasikan bahwa selektivitas alat tangkap tergolong rendah dan tidak ramah lingkungan.

Proporsi Hasil Tangkapan Non Target

Berdasarkan proporsi yang diperoleh dalam trip penangkapan ikan yang diamati langsung, proporsi hasil tangkapan non target yang dimanfaatkan oleh nelayan Pesisir Utara Kabupaten Kendal menggunakan jaring arad modifikasi rata-rata sebesar 7 kg per hari. Selama 5 trip penangkapan yaitu bulan April, Proporsi hasil tangkapan non target didapat sebesar 34 kg. Dengan perbandingan *non target catch* dan sampah dibuang ke laut yaitu 2,6:1 atau 3:1, proporsi *non target* yang dibuang ke laut sebesar 18 kg per hari dan proporsi hasil tangkap sampingan yang di buang ke laut selama penelitian yaitu sebesar 89 kg. Lebih lengkap tentang proporsi hasil tangkapan non target dapat dilihat pada Tabel 2.

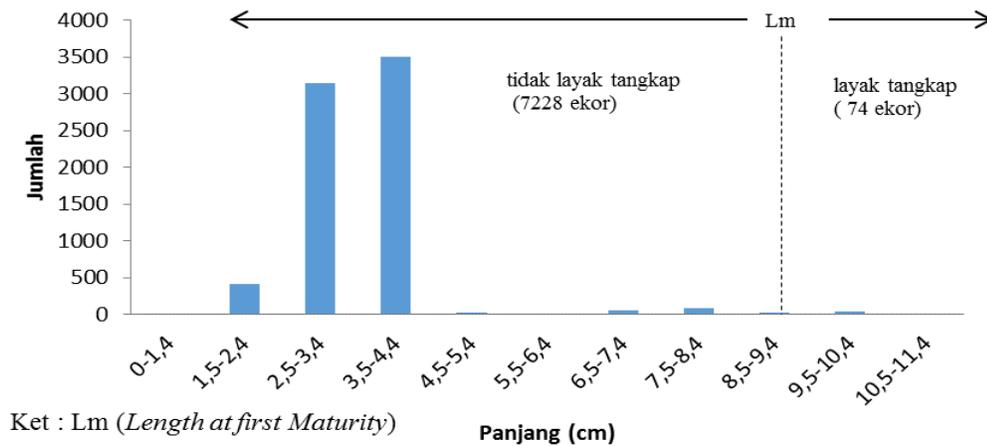
Tabel 2. Proporsi Hasil Tangkapan Non Target Perairan Kabupaten Kendal

Hari	Jumlah pengambilan sampel	Jumlah observasi sampel	Proporsi non target catch (kg)	Proporsi sampah dibuang ke laut (kg)
H 1	15	3	7,82	19,2
H 2		3	6,47	16,8
H 3		3	6,61	16,98
H 4		3	6,92	12,43
H 5		3	6,19	24
Jumlah			34	89
Rata-rata			7	18

Sumber: Hasil pengolahan data, 2014

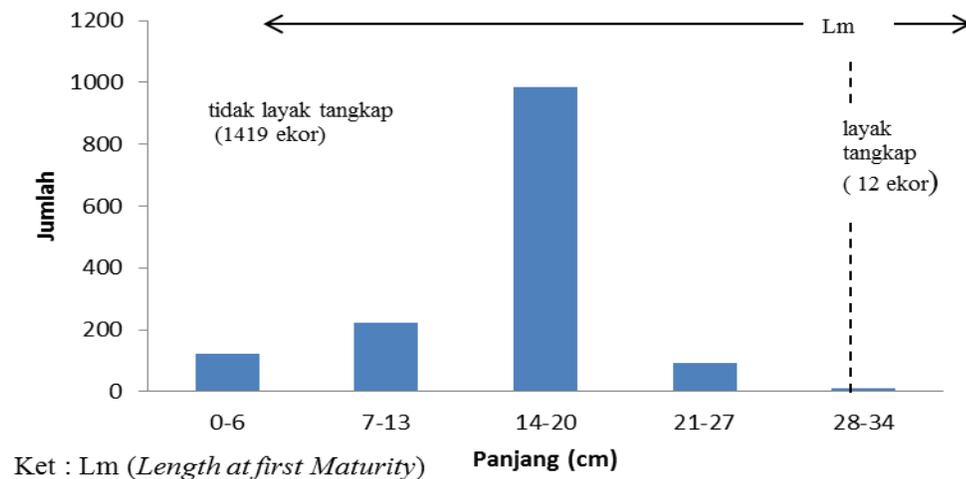
Analisa proporsi hasil tangkap non target yang dilakukan merupakan 5 trip penangkapan agar diketahui stratifikasi parsial dan temporal ikan hasil tangkapan. Menurut Hall (1995), ikan dengan stratifikasi parsial relatif tidak melakukan ruaya seperti halnya ikan demersal sedangkan ikan dengan stratifikasi temporal atau sementara dari hasil tangkap sampingan (musiman atau berkelanjutan) sangat dipengaruhi oleh musim. Dari kriteria ini dapat diketahui bahwa beberapa hasil tangkap non target dapat muncul melebihi periode yang dibatasi, umumnya karena ada migrasi atau model pergerakan dari jenis hasil tangkap non target yang melewati area penangkapan atau karena perubahan musim yang terjadi di lingkungan yang membuat spesies terganggu beberapa waktu. Hasil tangkap lainnya akan muncul sepanjang tahun dan melibatkan jenis yang secara berkelanjutan muncul di daerah penangkapan ikan.

Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Non Target



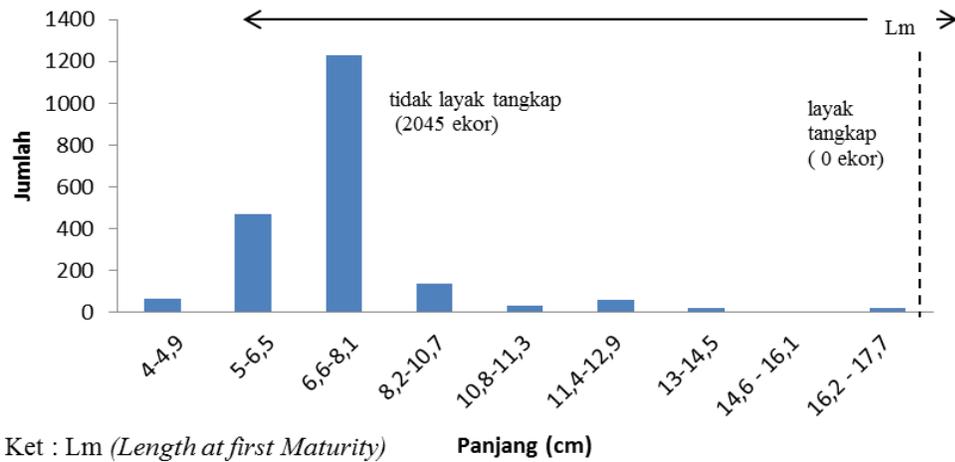
Gambar 6. Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Petek Jaring Arad Modifikasi

Pada unit penangkapan jaring arad modifikasi selama penelitian berlangsung, di dapat hasil tangkapan ikan petek layak tangkap sejumlah 74 ekor dan 7228 ekor tidak layak tangkap.



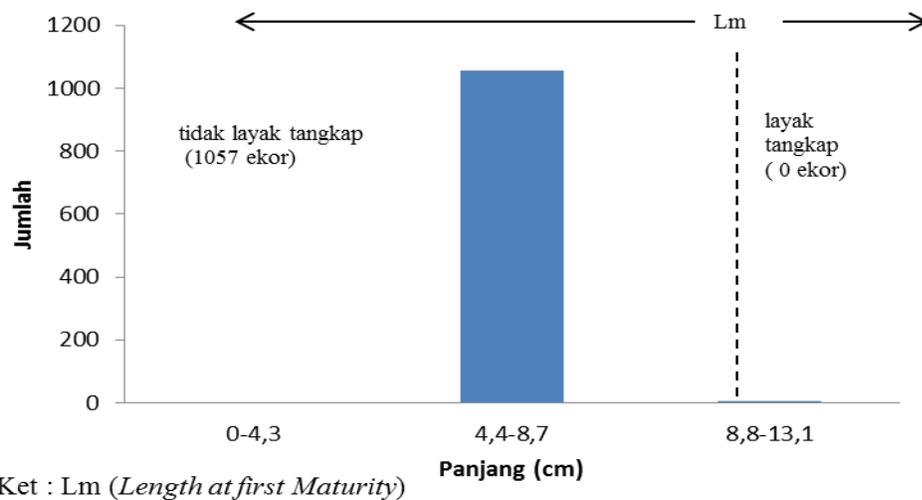
Gambar 7. Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Layur Jaring Arad Modifikasi

Hasil tangkapan ikan layur pada unit penangkapan jaring arad modifikasi selama penelitian berlangsung, di dapat tidak layak tangkap sejumlah 1419 ekor dan 12 ekor layak tangkap, hal ini mengacu pada ukuran *length at first maturity* sesuai yang dikutip dari www.fishbase.org berkisar antara 30 - 99 cm.



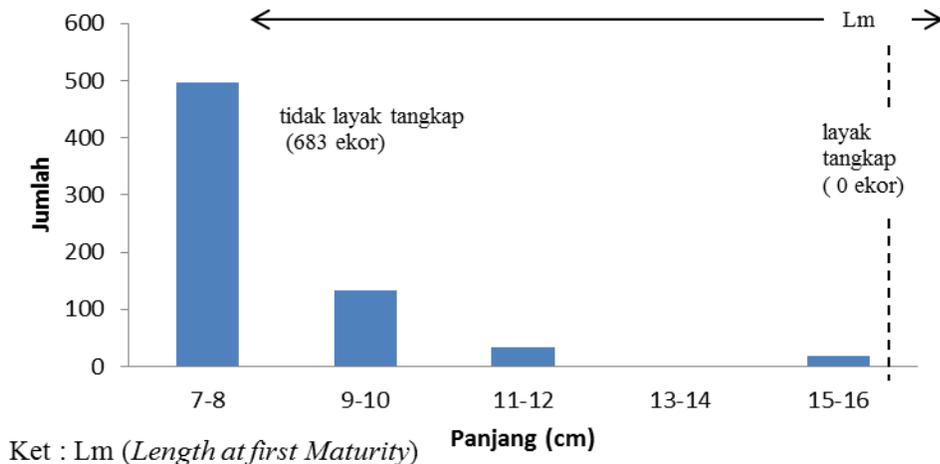
Gambar 8. Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Tigawaja Jaring Arad Modifikasi

Hasil tangkapan ikan tiga waja pada unit penangkapan jaring arad modifikasi selama penelitian berlangsung, di dapat tidak layak tangkap sejumlah 2045 ekor dan sama sekali tidak terdapat ikan layak tangkap. hal ini mengacu pada ukuran *length at first maturity* sesuai yang dikutip dari www.fishbase.org, yaitu pada 22,6 cm.



Gambar 9. Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Kuniran Jaring Arad Modifikasi

Pada unit penangkapan jaring arad modifikasi selama penelitian berlangsung, di dapat hasil tangkapan ikan kuniran tidak layak tangkap sejumlah 1057 ekor dan 0 ekor layak tangkap. Adapun *length at first maturity* ikan kuniran merujuk pada www.fishbase.org diketahui sekitar 9 – 10,3 cm.



Gambar 10. Komposisi Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Tunul Jaring Arad Modifikasi

Pada unit penangkapan jaring arad modifikasi selama penelitian berlangsung, di dapat hasil tangkapan ikan tunul tidak layak tangkap sejumlah 683 ekor dan 0 ekor layak tangkap. Adapun *length at first maturity* ikan kuniran merujuk pada www.fishbase.org diketahui pada ukuran 66 cm dengan kisaran sekitar 58 cm.

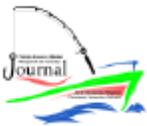
4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Hasil tangkapan sampingan jaring arad modifikasi dibagi menjadi dua yaitu hasil tangkapan non target dan sampah, selama penelitian proporsi hasil tangkapan non target yang diperoleh rata-rata 7 kg/hari dan sampah 18 kg/hari.
2. Proporsi atau perbandingan hasil tangkapan jaring arad modifikasi yaitu terdiri dari hasil tangkapan *target catch* (udang) sebanyak 10,3 kg, hasil tangkap non target yaitu *incidental catch* yang masih bernilai ekonomis (ekonomis rendah) yang tidak dibuang ke laut sebanyak 23,7 kg dan juga *discard catch* (sampah) yang dibuang kelaut sebanyak 89,4 kg. Perbandingan presentase masing- masing secara berurutan yaitu 8% *target catch* : 19% non *target catch*: 83% sampah.
3. Nilai Indeks keanekaragaman hasil tangkapan menunjukkan bahwa nilai indeks diversitas berada diatas angka 0 yang berarti keanekaragaman spesies tinggi. Nilai indeks dominansi rata-rata bernilai 0 sehingga berarti nilai indeks keanekaragaman tinggi maka nilai indeks dominansi rendah, demikian pula sebaliknya. Dan dapat disimpulkan bahwa selektivitas alat tangkap jaring arad modifikasi tergolong rendah dan tidak ramah lingkungan.
4. Pada unit penangkapan jaring arad modifikasi didapatkan hasil tangkapan ikan tunul tidak layak tangkap sejumlah 683 ekor dan 0 ekor layak tangkap, hasil tangkapan ikan kuniran tidak layak tangkap sejumlah 1057 ekor dan 0 ekor layak tangkap, hasil tangkapan ikan tiga waja tidak layak tangkap sejumlah 2045 ekor dan sama sekali tidak terdapat ikan layak tangkap, hasil tangkapan ikan layur tidak layak tangkap sejumlah 1419 ekor dan 12 ekor layak tangkap, hasil tangkapan ikan petek layak tangkap sejumlah 74 ekor dan 7228 ekor tidak layak tangkap.
5. Hasil tangkapan non target (tigawaja, kuniran, petek, layur dan tunul) dimanfaatkan jaring arad modifikasi rata-rata mempunyai ukuran dibawah nilai *length at first maturity* atau tidak layak tangkap.

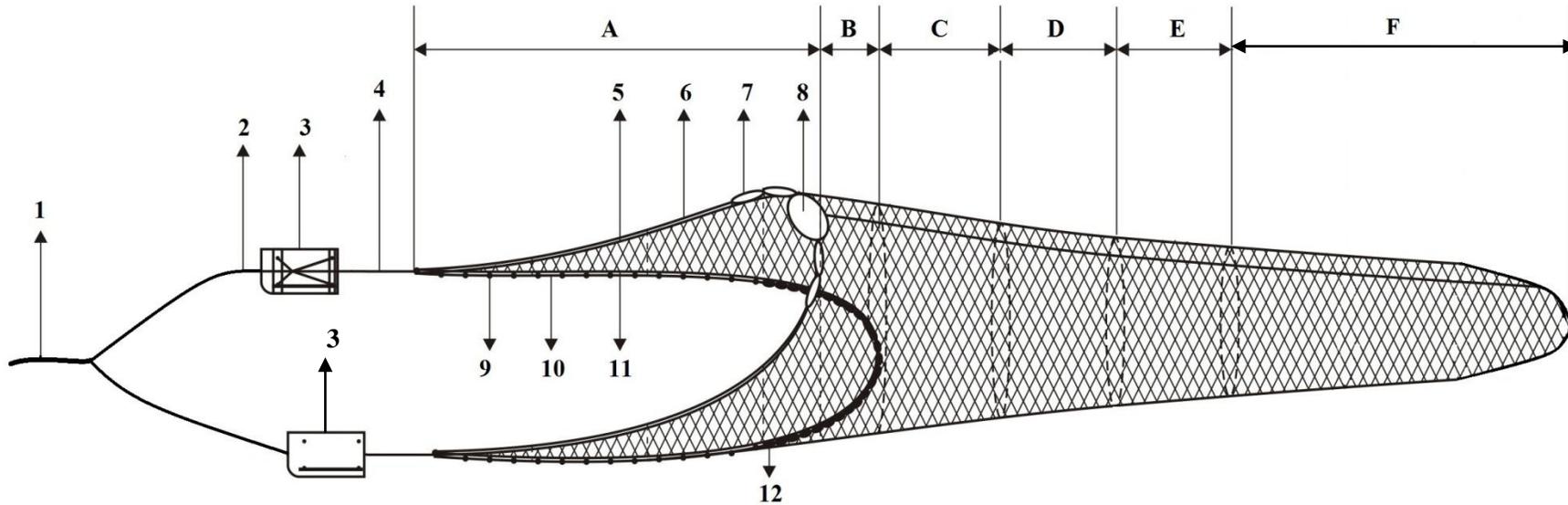
DAFTAR PUSTAKA

- Brower, J. E. and J. H. Zar. 1990. *Field and Laboratory for General Ecology*. 3rded. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publisher.
- Chan, W., U. Bathia and D. Carlsson, 1974. *Sciaenidae*. In W. Fischer and P.J.P. Whitehead (eds.) *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes*. Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and Western Central Pacific (Fishing Area 71). Volume 3. FAO, Rome. (Ref. 2113).<http://www.fishbase.org/summary/Otolithes-ruber.html>(30Mei 2014).



- Daget, J., 1986. *Sphyraenidae*. p. 350-351. In J. Daget, J.-P. Gosse and D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds.) *Check-list of the Freshwater Fishes of Africa (CLOFFA)*. ISNB, Brussels; MRAC, Tervuren; and ORSTOM, Paris. Vol. 2. (Ref. 4339) <http://www.fishbase.org/summary/Sphyraena-barracuda.html> (30 Mei 2014).
- Hall. M. A. 1995. Inter-American Tropical Tuna Commission. 8604 La Jolla Shores Drive, La Jolla, CA 92037-1508. USA. 324-325 p.
- James, P.S.B.R. 1984. *Leiognathidae* In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes*. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Vol. 2. FAO, Rome. pag. var. (Ref. 3424) <http://fishbase.org/summary/Leiognathus-equulus.html> (30 Mei 2014).
- Khaerudin A. 2006. Proporsi Hasil Tangkapan Jaring Arad (*Mini Trawl*) yang berbasis di Pesisir Utara Kota Cirebon. [Skripsi] (*tidak dipublikasikan*).Bogor: PSP, FPK, IPB.
- Kumaran, M. and J.E. Randall, 1984. *Mullidae*. In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) *FAO species identification Sheets for Fishery Purposes*. Western Indian Ocean fishing area 51. Vol. 3. (Ref. 3470) <http://fishbase.org/summary/Upeneus-sulphureus.html> (30 Mei 2014).
- Nakamura, I. and N.V. Parin, 1993. *FAO Species Catalogue. Vol. 15. Snake Mackerels and Cutlassfishes of the World (families Gempylidae and Trichiuridae). An Annotated and Illustrated Catalogue of the Snake Mackerels, Snoeks, Escolars, Gemfishes, Sackfishes, Domine, Oilfish, Cutlassfishes,. Scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date.* FAO Fish.Synop.Rome.125(15):136p.(Ref.6181) <http://fishbase.org/summary/Trichiurus-lepturus.html> (30 Mei 2014).
- Natzir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Purbayanto A. SH. Wisudo, J Santoso, RI Wahyu, Dinarwan, Zulkarnain, Sarmintohadi, AD Nugraha, DA Soeboer, B Pramono dan A Marpaung, M Riyanto. 2004. Pedoman Umum Perencanaan, Pengelolaan dan Pemanfaatan Hasil Tangkap Sampingan Pukat Udang di Laut Arafura Provinsi Papua. Jakarta. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Papua dan PT Sucofindo.
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan, Kunci Identifikasi 1 & 2. Jakarta : Bina Cipta
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of Diversity.Nature. Lond.
- Sirait, B.H. 2008. Analisa Hasil Tangkapan Jaring Arad di Eretan Kulon Kab. Indramayu Jawa Barat.[Skripsi]. Bogor: PSP, FPIK IPB.
- Wardhani, R. K. 2012. Analisis Usaha Alat Tangkap Cantrang (*Boat Seine*) di Pelabuhan Perikanan Pantai Tawang Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* 1 (1) : 67-76.
- Walpole R.E. 1995. Pengantar Statistik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.. Hal 48-60.

Lampiran 1. Konstruksi Arad Modifikasi (*Modification Small Trawl*)



Sumber: Hasil Penelitian, 2014

Keterangan Gambar:

- | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| A. Sayap (<i>Wing</i>) | E. Badan III | 1. Tali Penarik | 5. Tali Ris Atas | 9. Pemberat Kecil |
| B. <i>Square</i> | F. Kantong (<i>Codend</i>) | 2. Tali Cabang | 6. Tali Pelampung | 10. Tali Ris Bawah |
| C. Badan I | | 3. <i>Otter Board</i> | 7. Pelampung Kecil | 11. Tali Pemberat |
| D. Badan II | | 4. Tali Selambar | 8. Pelampung Besar | 12. Pemberat Besar |