

**RESPONS TINGKAH LAKU IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*) PADA JARING ARAD
(*SMALL BOTTOM TRAWL*) MODIFIKASI PADA UJI FLUME TANK (SKALA LABORATORIUM)**

Behavioral Response of Oreochromis niloticus for Miniature Small Bottom Trawl Modification on Flume Tank Test (Laboratorium Scale)

Benaya Meitasari Simeon^{*}), Aristi Dian Purnama Fitri, dan Asriyanto

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang (email : benaya.msimeon@yahoo.com)

ABSTRAK

Ikan memiliki perbedaan respon tingkah laku pada masing-masing bagian alat tangkap. Jaring arad (*small bottom trawl*) yang selama ini diperdebatkan sebagai alat tangkap tidak ramah lingkungan selalu diupayakan menjadi alat tangkap yang ramah lingkungan dengan modifikasi. Miniatur jaring arad dengan modifikasi, memiliki penambahan *flapper* sebagai *non return device*, *squaremesh selector* sebagai selektor, dan *square mesh codend*. Modifikasi ini memerlukan uji laboratorium terkait respon tingkah laku ikan, efektivitas *flapper* dan selektivitas dari *squaremesh*. Uji laboratorium menggunakan *flume tank* yang biasa digunakan untuk pengamatan tingkah laku ikan dan performa alat tangkap. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang bersifat studi kasus. Deskriptif yang berupa fakta-fakta mengenai tingkah laku ikan yang diamati dan Studi Kasus memberikan gambaran mendetail mengenai latar belakang, sifat-sifat serta karakter khas dari kasus dalam hal ini adalah jaring arad (*small bottom trawl*) modifikasi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah respon yang diberikan ikan terhadap bagian-bagian modifikasi jaring arad (*small bottom mini trawl*), tingkat kelolosan ikan dan selektivitas *squaremesh selector*. Penambahan *flapper* memiliki efektifitas hingga lebih dari 95%. Selektifitas dari *squaremesh selector* didapatkan F50 sebesar 4,7 cm dan SF sebesar 4,7. Selektivitas dari *squaremesh codend* didapatkan F50 sebesar 4,5 dan SF sebesar 6,4. Uji laboratorium yang telah dilakukan diharapkan memberikan gambaran mengenai aplikasi alat tangkap ini di lapangan.

Kata Kunci : Arad Modifikasi; *Flume Tank*; Tingkah Laku Ikan.

ABSTRACT

Fish have differential response on each part of fishing gear. Small bottom trawl was debated as irresponsible fishing gear always efforted as sustainable fishing gear by modification. Small bottom trawl miniatur with additional part had modification composed by flapper as non-return device, square mesh selector, and square mesh codend. These modification needs laboratorium test related fish behavior, flapper efectivity, and squaremesh selectivity. Laboratorium test using flume tank usual used for fish behavior observation and fishing gear perform. Method that used was descriptive by case study. Descriptive was facts about fish behavior that obserrved and case study giving detail explaination about background, and spesific characters in this case was small bottom trawl modification. Result of this research were fish response for small bottom modification parts, escape level, and selectivity of square mesh selector. Flapper addition had 95% efectivity. Selectivity of squaremesh selector was shown on 4,7 for F 50 and 4,7 for SF. Selectivity of squaremesh codend was shown on 4,5 for F 50 and 6,4 for SF. Laboratorium test was hoped could giving delination aboout this modification fishing gear on the sea.

Keywords : Trawl Modification; *Flume Tank*; Fish Behavior.

PENDAHULUAN

Menurut Nomura dan Yamazaki dalam Sudirman dkk., (2011), *trawl* merupakan jaring berbentuk kerucut, dioperasikan menyeret dasar perairan, dan ditarik dengan menggunakan kapal. Pembukaan mulut secara vertikal maupun horizontal digunakan *otter board*. Sejak dikeluarkannya Keputusan Presiden (Keppres) No. 39 tahun 1980 tentang larangan dioperasikannya jaring pukat harimau (*trawl net*) khususnya di perairan Indonesia bagian Barat, berakibat banyaknya modifikasi alat tangkap *trawl*. Tujuan modifikasi tersebut adalah legalitas alat tangkap yang digunakan nelayan, yakni menjadikan *trawl* dengan tujuan agar *trawl* menjadi alat tangkap ramah lingkungan, bahkan perkembangan modifikasi alat tersebut selalu meningkat sepanjang tahun khususnya di perairan pantai utara Jawa Tengah (Asriyanto dkk., 2001).

Banyak sekali modifikasi yang dilakukan sebagai bentuk kegiatan penangkapan yang sesuai dengan *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (1995) dan Keppres No. 39 Tahun 1989. Modifikasi pada *small bottom trawl* dengan tujuan menjadikannya sebagai alat tangkap ramah lingkungan biasanya mengacu pada selektor yang digunakan. Selektor berfungsi untuk membebaskan ikan-ikan non-target, misalnya yang berukuran kecil dengan tujuan dapat menjaga siklus *restocking* atau pembaharuan stok. Ikan yang lolos dari selektor diharapkan dapat bertahan hidup dan melakukan regenerasi sumberdaya perikanan.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, modifikasi yang digunakan nelayan Arad mengacu pada BED dan *square mesh* pada *cod end*. BED dengan tujuan yang serupa, yaitu untuk meloloskan ikan non-target memiliki beberapa jenis nama seperti TED (*Turtle Excluder Device*), JTED (*Juvenile and Trash Excluder Device*), namun pada kenyataan di lapangan selektor-selektor tersebut memerlukan beban terlalu berat pada alat tangkap terutama pada nelayan artisanal.

Perlu dipertimbangkan selektor pengganti BED, dalam hal ini adalah *square mesh* berbahan jaring sebagai selector di mulut *cod end*. Pembaharuan selektor tersebut menuntut perlu diketahuinya tingkah laku ikan berdasarkan pola renangnya, sehingga dapat diketahui apakah selektor yang digunakan

efektif dan dapat membebaskan ikan *non-target* dari Arad.

Square mesh yang terletak pada *selector* perlu diketahui selektivitasnya, sehingga dapat diketahui apakah *square mesh selector* memberi dampak yang baik untuk keberlanjutan sumberdaya perikanan. Modifikasi penelitian ini tidak hanya terletak pada selektor saja, namun mengacu pada penelitian sebelumnya, bahwa bentuk mata jaring yang terdapat di *codend*, seluruhnya berbentuk *square mesh*. *Square mesh* pada *codend* berfungsi agar jaring tidak menutup pada saat dilakukan penarikan, sehingga ikan-ikan kecil dapat berenang meloloskan diri. Tingkah laku renang pada *square mesh codend* juga perlu diketahui, sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut mengenai kelolosan ikan terkait dengan bentuk jaring di *codend* tersebut.

Pengoperasian alat tangkap menggunakan selektor tentu akan dianggap menurunkan hasil tangkapan, maka untuk mengefektifkan alat tangkap *small bottom trawl*, digunakan *flapper*, yang merupakan *non-return device* untuk mengarahkan ikan menuju ke *codend*. Modifikasi tersebut belum pernah ada uji lebih lanjut, untuk mengetahui respons tingkah laku ikan terhadap modifikasi yang diberikan.

Uji laboratorium diperlukan untuk mengetahui respons ikan terkait dengan tingkah laku ikan dan selektivitas dari arad modifikasi. Uji laboratorium dilakukan menggunakan miniatur alat tangkap terkait, dimana dalam hal ini adalah arad. Melalui analisis dari uji laboratorium terhadap miniatur arad, akan didapatkan gambaran sederhana terhadap tingkah laku ikan dari alat tangkap arad yang akan dioperasikan di lapangan. Berdasarkan bentuk tubuh ikan yang biasa tertangkap arad, maka digunakan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) sebagai ikan yang mewakili bentuk tubuh *compressed*.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui dan menganalisis respons tingkah laku ikan terhadap alat tangkap arad (*small bottom trawl*) modifikasi;
2. Menganalisis selektivitas arad (*small bottom trawl*) dengan modifikasi *flapper* dan *square mesh*;
3. Menganalisis karakteristik selektivitas miniatur alat tangkap arad (*small bottom*

trawl) modifikasi terkait penggunaan alat tangkap tersebut di lapangan

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Mampu menganalisis respons tingkah laku ikan di dalam alat tangkap arad dengan modifikasi;
2. Mampu menganalisis data selektivitas *square mesh selector* dan efektivitas *flapper* ; dan

3. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan penggunaan arad modifikasi untuk nelayan artisanal di Pantura Jawa.

Penelitian ini dilaksanakan di Institut Pertanian Bogor, Kampus Dramaga, Bogor, Jawa Barat pada bulan April- Mei 2012. Penelitian dilakukan skala laboratorium, dan pengambilan data dilakukan di Laboratorium *Flume Tank* Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

MATERI DAN METODE

No	Alat	Fungsi
1.	<i>Miniatir Arad</i>	Menganalogikan alat tangkap di lapangan
2.	<i>Flume Tank</i>	Sarana pengoperasian <i>miniatir</i>
3.	<i>Flowmeter</i>	Mengukur kecepatan arus
4.	Aquarium	Tempat memelihara ikan
5.	<i>Handycam</i>	Mendokumentasikan proses penelitian
6.	Kamera	Mendokumentasikan penelitian
7.	Coban	Memperbaiki apabila ada kerusakan jaring
8.	PA Multifilamen	Memperbaiki apabila ada kerusakan jaring
9.	Alat tulis	Mencatat data
10.	Jangka sorong	Pengukuran
11.	Kamera	Mengukur <i>mesh size</i>
12.	<i>Stereofoam</i>	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
		Tempat pengukuran ikan

Tabel 1. Alat yang Digunakan

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif bersifat studi kasus. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam

meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun kelas peristiwa pada waktu tertentu (Natzir, 2003). Deskripsi yang berupa fakta-fakta yang diteliti dalam penelitian ini adalah mekanisme tingkah laku berenang ikan terhadap alat tangkap Arad terutama dibagian *flapper* dan *squaremesh selector*.

Tahapan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu:

a. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian mencangkup pembuatan model *small bottom trawl*, survei *flume tank*, dan persiapan ikan yang akan digunakan dalam penelitian. Pembuatan model *small bottom trawl* dengan perbandingan 1: 10, dengan bahan benang PA multifilamen. Survei *flume tank* mencangkup survei keadaan *flume tank*, stabilitas arus, dan bahan bakan yang akan digunakan, sedangkan persiapan ikan meliputi pembelian ikan dan persiapan aquarium pemeliharaan.

b. Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara pemasangan model *small bottom trawl* di dalam *flume tank* dan pengambilan data penelitian. Data yang diperlukan adalah:

- Tingkah laku renang ikan di *flapper*
- Tingkah laku renang ikan di *square mesh selector*
- Jumlah ikan yang lepas dari *flapper*
- Jumlah ikan yang tersaring oleh *square mesh selector*

Adapun untuk memudahkan pengambilan data, pada penelitian dilakukan pemasangan *cover* di sekeliling jaring sehingga memudahkan perhitungan untuk selektivitas jaring. Pengamatan tingkah laku berenang sendiri dilakukan dengan bantuan *handycam* untuk mengurangi subjektivitas dan meningkatkan keakuratan data. Ikan yang telah digunakan dalam proses penangkapan menggunakan model *small bottom trawl* dipelihara di dalam aquarium terpisah dan tidak digunakan lagi untuk pengamatan. Hal tersebut dilakukan dengan dasar pemikiran bahwa ikan yang telah diberi perlakuan akan memiliki tingkat stress yang berbeda dan akan mempengaruhi data tingkah laku ikan apabila digunakan kedua kalinya.

c. Pengolahan data

Analisis dilakukan pada data hasil pengamatan secara analisis deskriptif dan analisis statistik.

Metode pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi. Metode observasi atau pengamatan langsung, dilakukan dengan cara mengamati langsung proses penangkapan ikan menggunakan model Arad, dengan memberi arus terhadap ikan target dan mengasumsikannya sebagai tarikan dari jaring Arad. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) diasumsikan sebagai ikan target. Bentuk tubuh ikan nila (*O.niloticus*) adalah *compressed* dan berenang melawan arus sehingga dapat diasumsikan sebagai ikan target dari Arad apabila berada di lapangan.

Berikut adalah objek dari pengamatan langsung yang dilakukan (observasi):

1. Pengukuran arus di *flume tank*

Pengukuran arus di *flume tank* dilakukan di beberapa titik pengamatan, yaitu 84 titik yang dianggap mewakili seluruh arus yang ada di *flume tank*. Pengambilan data arus digunakan sumbu x, y, z, dimana x adalah panjang *flume tank*, y adalah lebar *flume tank*, dan z adalah kedalaman air di *flume tank*. Sumbu x yang merupakan panjang daerah pengamatan *flume tank* dibagi menjadi 7 titik; sumbu y yang merupakan lebar *flume tank* dibagi menjadi 3 titik yaitu A,B,dan C; dan sumbu z yang merupakan kedalaman *flume tank* dibagi menjadi 4 titik, yaitu kedalaman 20 cm, 40 cm, 60 cm, dan 80 cm.

2. Tingkah laku renang ikan di *flapper*

Dilakukan pengamatan tingkah laku berenang ikan di *flapper*, apakah ikan keluar, atau terperangkap di bawah *flapper*.

3. Tingkah laku renang ikan di *square mesh selector*

Dilakukan pengamatan tingkah laku berenang ikan di *square mesh selector*, untuk mengetahui efek *square mesh selector* bagi penangkapan ikan.

4. Jumlah ikan yang terlepas dari *flapper*

Dihitung jumlah ikan yang lolos dari *flapper*

5. Jumlah ikan yang tersaring oleh *square mesh selector*

Dihitung dari jumlah ikan total dikurangi ikan yang lolos dari *flapper*

6. Pengukuran dan pengamatan morfologi ikan

Ikan yang telah diberi perlakuan dipisahkan berdasarkan hasil pengamatan dan dilakukan pengukuran serta pengamatan morfologi ikan.

Pengukuran mengukur panjang total (*total length*), panjang fork (*fork length*), dan lingkar tubuh ikan.

7. Dokumentasi

Dokumentasi penelitian di meliputi kegiatan persiapan penelitian, merekam proses yang terjadi di dalam *flume tank* sebagai acuan pengamatan dan pengukuran yang dilakukan dalam penelitian

Metode analisis data

Analisis tingkah laku renang ikan di *flapper* hingga *square mesh codend*

Diamati tingkah laku renang ikan selama di *flapper*, dan apa pengaruh *flapper* bagi tingkah laku renang ikan di jaring Arad hingga tingkah laku di *square mesh selector*. Analisis didasarkan pada penelitian sebelumnya yang mengacu pada tingkah laku renang ikan.

a. **Perbandingan jumlah ikan yang lolos dari *flapper***

Jumlah ikan yang lolos dari *flapper* selama penelitian dicatat lalu dibandingkan dengan jumlah seluruh hasil tangkapan. Perbandingan dilakukan untuk mendapatkan informasi jumlah ikan yang lolos karena

Presentase kelolosan =

$$\frac{\text{Jumlah ikan yang lolos dari } \textit{flapper}}{\text{Jumlah ikan dalam perlakuan}} \times 100\%$$

Jumlah ikan dalam perlakuan

b. **Perbandingan jumlah ikan yang lolos dari *square mesh selector***

Jumlah ikan yang lolos dari *square mesh selector* selama penelitian dicatat lalu dibandingkan dengan jumlah seluruh hasil tangkapan. Perbandingan dilakukan untuk mendapatkan informasi jumlah ikan yang lolos karena *square mesh selector* dan ikan hasil tangkapan.

Presentase kelolosan =

$$\frac{\text{Jumlah ikan yang lolos dari } \textit{square mesh selector}}{\text{Jumlah ikan dalam perlakuan}} \times 100\%$$

Jumlah ikan dalam perlakuan

c. **Analisis Statistik Selektivitas**

Analisis statistik yang digunakan mengacu pada model analisis Sparre dan Venema (1999), yaitu menggunakan:

1.Ekspresi matematik untuk menjelaskan selektivitas alat melalui “kurva logistik”

Rumus:

$$S_L = \frac{1}{1 + \exp(S_1 - S_2 * L)}$$

Dimana :

$$S_L =$$

Jumlah ikan dengan panjang L dalam kantong
Jumlah ikan dengan panjang L yang lolos dari kantong

2. Menghitung Kisaran Seleksi

Menerapkan beberapa manipulasi aljabar, terlihat bahwa terdapat hubungan satu lawan satu antara S_1 dan S_2 dan $L_{25\%}$, $L_{50\%}$, dan $L_{75\%}$, yakni panjang secara berturut-turut $25\%, 50\%$, dan 75% dari seluruh ikan yang tertangkap di suatu bagian kantong. Kisaran panjang dari 25% sampai 75% dengan bentuk simetris sekitar $L_{50\%}$ disebut kisaran seleksi.

Probabilitas seekor ikan akan lolos melalui mata jaring tergantung dari bentuk dan khususnya tinggi badan dibandingkan dengan ukuran mata jaring, maka diasumsikan proposionalitas antara $d_{50\%}$ (tinggi badan dimana 50% dari ikan) dan ukuran mata jaring. $L_{50\%} = SF * (\text{Ukuran mata jaring})$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji laboratorium dilakukan pada *flume tank* yang memiliki kemampuan menggerakan arus. *Miniatir arad* dipasang secara statis, namun karena adanya arus, operasi *prototype* arad dapat dianalogikan seperti penarikan jaring di lapangan. Arus pada *flume tank* diatur pada tingkat optimal dari pengaturan arus yang dapat dihasilkan oleh mesin penghasil arus, yaitu $0,2 \text{ m/s}$.

Berdasarkan hasil pengamatan, pada kecepatan $0,2 \text{ m/s}$ ini adalah kecepatan dimana *miniatir alat tangkap* dapat dioperasikan dengan stabil. Arus yang didapatkan cukup stabil baik di permukaan, tengah, hingga dasar *flume tank*. Tekanan dari arus baik dari atas, tengah dan dasar, membuat *miniatir alat tangkap* terenggang dengan baik dan stabil. Performa alat tangkap pada kecepatan ini merupakan performa maksimal, menimbang material alat tangkap yang terbuat dari PE yang cenderung lebih berat daripada PA yang umumnya digunakan sebagai material *miniatir alat tangkap*.

Miniatir jaring arad yang digunakan menggunakan perbandingan $1:10$ dari ukuran sebenarnya. *Miniatir jaring arad* terbuat dari bahan PE (*Polyethylene*) dengan panjang keseluruhan $1,5$ meter. Bagian-bagian dari *miniatir jaring arad* ini antara lain: sayap/wings dengan *mesh size* $2,5 \text{ cm}$; *belly* atau badan dengan *mesh size* 2 cm ; dan *codend*

dengan bentuk *square mesh* dengan *mesh size* 1 cm . Bagian modifikasi yang digunakan adalah *square mesh* di bagian *codend* dan *flapper* yang digunakan sebagai penaju atau penggiring ikan. *Flapper* atau penggiring ikan pada *miniatir jaring arad* terbuat dari *nylon multifilament* (PA multifilamen), yang dipasang di bagian *belly* tepat sesudah mulut jaring.

Tingkah Laku Pelolosan Ikan

Pengamatan terhadap tingkah laku ikan di dalam jaring terkait usaha pelolosan ikan terhadap alat tangkap *miniatir arad*. Pengamatan ini dilakukan dengan tujuan mengetahui perkiraan tingkah laku ikan di lapangan terhadap alat tangkap arad modifikasi. Adapun tingkah laku ikan yang terjadi di bagian-bagian *miniatir arad* adalah sebagai berikut:

Tingkah Laku Ikan di *Flapper*

Perlakuan ikan menggunakan *miniatir arad* atau *small bottom trawl* dilakukan selama $60 \text{ menit}/1 \text{ jam}$ pada setiap pengulangan. Adapun tingkah laku ikan terhadap *flapper* adalah sebagai berikut:

a. Tidak memberikan respons

Ikan dengan ukuran kecil, yaitu yang memiliki panjang fork $2,2 \text{ cm}$ lingkar tubuh $1,2 \text{ cm}$ hingga yang berukuran panjang fork 3 cm lingkar tubuh $3,3 \text{ cm}$ tidak memberikan respons apapun terhadap *flapper*. Ikan tersebut langsung berenang melewati *flapper* menuju *belly*, dan jumlahnya adalah 2 ekor ikan. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kemampuan penglihatan ikan, sehingga jaring dan tidak memberikan pengaruh pada tingkat ketakutan dan ikan-ikan kecil tersebut tetap masuk ke dalam *belly* (Gunarso, 1985).

Ikan yang tidak memberikan respons terhadap *flapper* adalah ikan dengan ukuran terkecil. Hal tersebut membuktikan bahwa ikan dengan ukuran kecil memiliki kepekaan penglihatan di bawah ikan dengan ukuran yang lebih besar. Kepekaan penglihatan berpengaruh pada tingkat ketakutan, sehingga ikan-ikan kecil tidak merasa takut dan tetap berenang ke dalam *belly* (Gunarso, 1985).

b. Memberikan respons

Ikan akan berenang di bagian mulut jaring dalam $30-40$ menit, karena ikan mencoba berenang berbalik keluar dari jaring. Pemasangan *cover net* di depan mulut jaring

menyebabkan ikan tidak dapat berenang melolosan diri dari jaring. *Cover net* di depan mulut jaring dipasang untuk menganalogikan saat alat tangkap di lapangan memiliki kecepatan tertentu hingga ikan tidak dapat berenang berbalik dan keluar dari jaring.

Mengetahui bahwa berenang di mulut jaring tidak menyelamatkan hidup mereka, ikan akan mulai mundur dan mencari jalan keluar di bawah *flapper*. Ikan yang memiliki respons seperti ini adalah ikan dari ukuran minimal panjang fork 3,2 cm lingkar tubuh 1,9 cm, hingga panjang fork 9,2 cm lingkar tubuh 8,5 cm. Jumlah total ikan yang melakukan respons seperti ini adalah 28 ekor. Ikan yang memberikan respons merupakan ikan dengan ukuran lebih besar dari ikan yang tidak memberikan respons. Hal tersebut disebabkan oleh peningkatan kepekaan penglihatan ikan dibanding ikan yang lebih kecil, disebabkan ikan-ikan yang memberikan respons memiliki tingkat ketakutan terhadap jaring (Gunarso, 1985).

Tingkah Laku Ikan di Belly

Perlakuan ikan menggunakan *miniatur arad* atau *small bottom trawl* dilakukan selama 60 menit/1 jam pada setiap pengulangan. Adapun tingkah laku ikan terhadap *belly* adalah sebagai berikut :

a. Tidak memberikan respons

Ikan tidak memberikan respons terhadap jaring *belly*, karena setelah masuk ke *belly* ikan akan berenang langsung menuju *codend*. Ikan yang tidak memberikan respons adalah ikan dengan panjang fork 2,8 cm lingkar tubuh 2,2 cm hingga panjang fork 4,6 cm dan lingkar tubuh 3,5 cm. Jumlah dari ikan yang tidak memberikan respons adalah 33 ekor dari total keseluruhan ikan yaitu 61 ikan. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kemampuan penglihatan ikan, sehingga jaring dan tidak memberikan pengaruh pada tingkat ketakutan dan ikan-ikan kecil tersebut tetap masuk ke dalam *cod end* (Gunarso, 1985).

Menurut Purbayanto dkk (2010), ikan yang tertangkap *trawl* memiliki tiga kemungkinan, yaitu berenang keluar lagi, melepaskan diri melalui mata jaring, dan berakhir pada *codend*. Ikan dengan ukuran lebih kecil yang tidak memiliki kepekaan penglihatan terhadap jaring menurut Gunarso (1985), tidak akan berenang keluar dan melepaskan diri melalui mata jaring, sehingga

ikan tersebut akan berenang dan berakhir pada *codend*. Kemungkinan kelolosan ikan tergantung dari ukuran mendekksi dan penetrasi mata jaring (Purbayanto dkk, 2010).

b. Memberikan respons

Ikan yang memiliki respons tersebut adalah ikan yang memiliki panjang dan lingkar tubuh yang lebih besar dan lebih kecil dari *mesh size*. Ikan yang berukuran lebih kecil dari *mesh size* akan berenang keluar melalui celah *mesh size* yang dapat dilaluinya. Ikan dengan ukuran lebih besar dari *mesh size* akan terus berenang ke belakang, ke arah *cod end*.

Ikan yang memberikan respons memiliki panjang fork diatas 6 cm dengan lingkar tubuh minimal 5,1 cm hingga ikan dengan ukuran terbesar yaitu panjang fork 10 cm dan lingkar tubuh 8 cm. Ikan memberikan respons dengan mencoba mencari celah dari *mesh* di *belly* menggunakan mulutnya, dan berusaha keluar dari celah jaring. Mengetahui bahwa tidak ada celah di jaring yang dapat digunakan untuk meloloskan diri, ikan tersebut akan berenang hingga ke *codend*. Ikan yang terus berenang tanpa meloloskan diri dari celah di jaring maka ikan tersebut memiliki ukuran lebih besar dari ukuran ikan yang biasa meloloskan diri (Purbayanto dkk, 2010). Beberapa ikan yang memiliki lingkar tubuh untuk masuk ke *codend* akan berenang melewati *square mesh selector* menuju *codend*, namun untuk ikan yang berukuran lebih besar dari *square mesh selector* dan tidak dapat memasuki *codend* akan berenang kembali ke mulut atau ke *flapper*.

Menurut Purbayanto dkk (2010), ikan yang tertangkap *trawl* memiliki tiga kemungkinan, yaitu berenang keluar lagi, melepaskan diri melalui mata jaring, dan berakhir pada *codend*. Pemasangan *square mesh* di ujung *belly* membuat ikan dengan ukuran lebih besar dari *mesh size* jaring, akan berenang kembali ke *flapper* setelah ikan-ikan tersebut tidak mendapatkan jalan keluar. Pemasangan *flapper* juga membuat ikan berenang kembali ke belakang setelah ikan mengetahui bahwa ikan-ikan tersebut tidak mendapat jalan keluar lewat bagian depan jaring arad (*small bottom trawl*), yaitu mulut, wings, dan *flapper*.

Tingkah Laku Ikan di Square Mesh Selector

Perlakuan ikan menggunakan *miniatur arad* atau *small bottom trawl* dilakukan selama 60 menit/1 jam pada setiap pengulangan.

Adapun semua ikan memberikan respons terhadap *square mesh selector*. Ikan dengan lingkar tubuh yang lebih kecil *square mesh selector*, memberikan respons yang cukup singkat yaitu mencari celah dari *mesh* dan melewatinya dengan mudah.

Ikan dengan lingkar tubuh yang sama dengan ukuran *mesh size* baik secara vertikal maupun sisi diagonal *mesh* memberikan respons yang cukup menarik. Ikan tersebut merespons dengan memanggut jaring dengan mulutnya beberapa kali lalu mencoba menerobos *mesh*. Kesulitan ikan disebabkan karena lingkar tubuh ikan yang sama dengan atau lebih besar dari *mesh* membuat ikan memerlukan *mesh* teregang untuk mendapatkan celah yang cukup lebar untuk melewatinya. Pelolosan ikan dengan lingkar tubuh yang sama atau lebih besar dari *mesh* dilakukan dengan cara berenang tegak lurus terhadap *square mesh selector*, hingga berenang melalui sisi diagonal *mesh*.

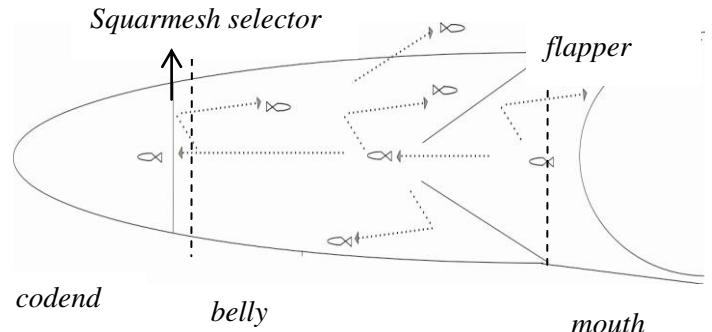
Ikan berenang meloloskan diri dengan cara berenang vertikal, apabila lingkar tubuh ikan dapat melewati *square mesh* secara vertikal. Untuk ikan-ikan dengan lingkar tubuh yang lebih lebar dari panjang dan lebar *square mesh*, ikan berenang meloloskan diri dengan cara berenang melalui sisi diagonal jaring *square mesh*. Ukuran maksimal ikan yang dapat meloloskan diri adalah ikan dengan lingkar tubuh sama dengan panjang diagonal jaring saat terentang sempurna.

Ikan dengan lingkar tubuh yang lebih besar dari *square mesh selector* akan mencari celah dari *mesh* namun tidak dapat melewatinya. Ikan dengan lingkar tubuh yang lebih besar tersebut akan kembali berenang ke *belly* atau bahkan menuju *flapper* dan mulut. Saat beberapa ikan dengan ukuran lingkar badan lebih besar dari *square mesh selector* berada di depannya, ikan-ikan tersebut akan terhimpit karena bentuk *belly* yang cenderung menyempit, sehingga ikan akan sulit bergerak, namun tetap mencari celah dari *square mesh selector*.

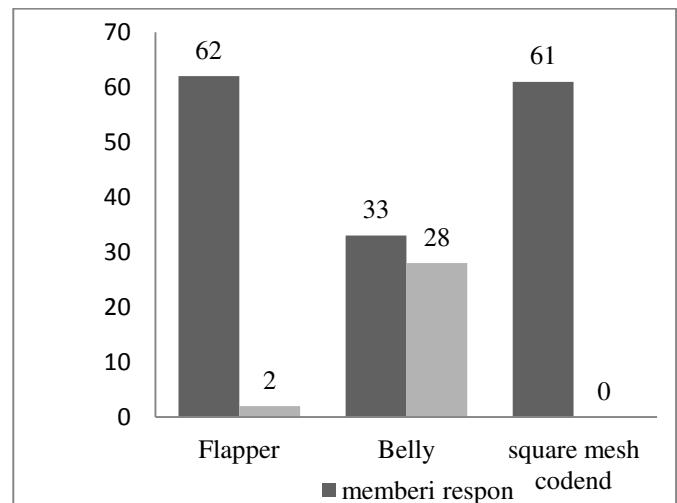
Tingkah Laku Ikan di Codend

Ikan yang masuk hingga ke *codend* memiliki lingkar tubuh yang lebih kecil hingga sama dengan *mesh size* dari *square mesh selector*. Saat berada di *codend*, ikan akan berusaha keluar melalui dinding jaring *codend*, namun karena ukuran lingkar tubuh ikan lebih besar dari *square mesh*, ikan akan tetap berada

di *codend*. Adapun jumlah total ikan yang masuk ke dalam *codend* adalah 15 ekor ikan dengan panjang fork minimal 2,4 cm lingkar tubuh 2 cm, hingga panjang fork maksimal 4,6 cm, dan lingkar tubuhnya 3,5 cm.



Gambar 1. Diagram Respons Ikan dalam Alat Tangkap



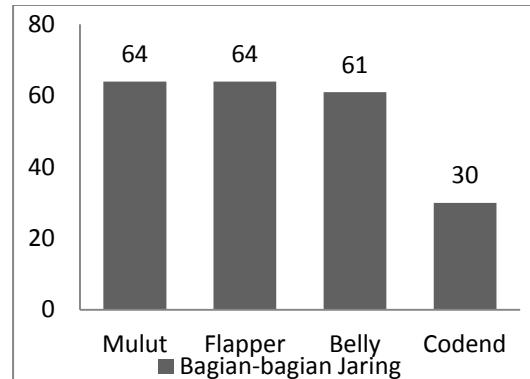
Gambar 2. Diagram Batang Respons Ikan

Bagian *flapper* menunjukkan 62 ekor ikan memberikan respons dan 2 ikan tidak memberikan respons. Hal tersebut dikarenakan keberadaan *flapper* cukup menyulitkan ikan untuk berenang, sehingga hanya ikan yang sangat kecil saja yang tidak memberikan respons. Ikan kecil tersebut tidak terganggu keberadaan *flapper* karena kepekaan mata yang dimiliki lebih lemah dari ikan yang lebih besar dan memberikan respons.

Bagian *belly* sebanyak 33 ekor memberikan respons dan sebanyak 28 ekor tidak memberikan respons. Hal tersebut berhubungan dengan keberadaan *squaremesh selector*, dimana seluruh ikan memberikan respons terhadap *square mesh selector* yang menghadang jalur renang ikan. Ikan-ikan yang

tidak dapat melewati *squaremesh selector* berenang memberikan respons terhadap *belly*, dengan tujuan mencari jalan keluar.

Kelolosan Ikan



Gambar 3. Grafik Kelolosan Ikan

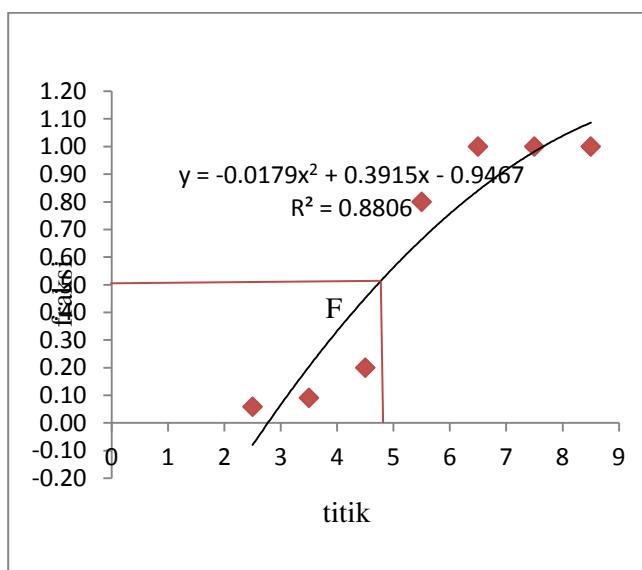
Tabel yang telah tersaji menggambarkan tingkat kelolosan ikan secara menyeluruh dari mulut hingga ikan tiba di *cod end*. Jumlah dari ikan yang digunakan untuk perlakuan adalah 64 ekor. 2 ekor ikan berhasil meloloskan diri dari *flapper* hingga ikan tidak berenang ke belakang menuju *belly* dan *codend*. Jumlah ikan yang lolos berenang hingga *belly* adalah 61 ekor. Terseleksi oleh *square mesh* jumlah ikan yang masuk ke *codend* adalah 30 ekor. Data tersebut menunjukkan efektivitas *flapper* dalam menggiring ikan dan efektivitas *square mesh selector*.

yang lolos 50:50 adalah ikan dengan ukuran 4,7 cm. Faktor seleksi didapatkan nilai yang sama yaitu 4,7 cm, dikarenakan *mesh size* dari *square mesh* adalah 1 cm. Tingkat kelolosan ikan adalah 50,8%, tingkat kelolosan mencapai angka diatas 50%, sehingga *square mesh selector* dianggap selektif dalam fungsinya menyeleksi ikan dengan bentuk tubuh *compressed* yang masuk ke dalam *codend*. Kesimpulan yang dihasilkan adalah modifikasi pada *miniatur arad* yang berupa *square mesh selector* diperkirakan memiliki selektivitas tinggi untuk pengoperasian di lapangan.

Data yang didapat menunjukan lingkar tubuh ikan dengan panjang fork 4,7 cm adalah 3 cm (Lampiran 2.), maka dapat diperkirakan lingkar tubuh ikan dengan selektivitas 50% dari *square mesh selector* memiliki lingkar tubuh sekitar 3 cm. Hal ini sesuai dengan panjang diagonal *square mesh* sehingga diketahui cara pelolosan diri ikan adalah dengan berenang melewati sisi diagonal *square mesh*.

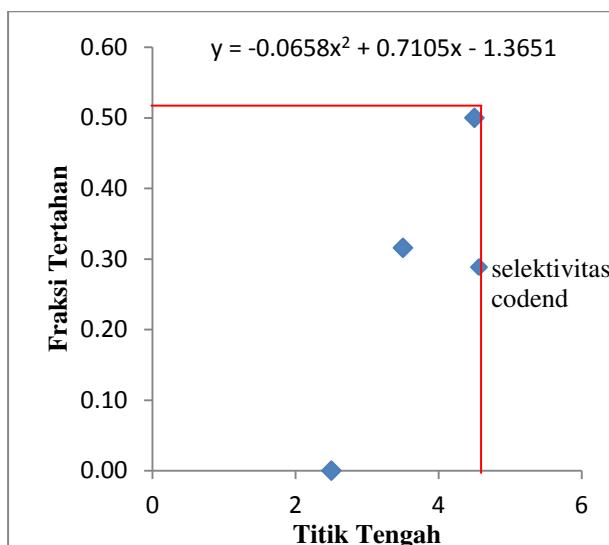
Spare dan Venema (1999) menyatakan bahwa selektivitas dipengaruhi oleh desain alat tangkap dan karakteristik jaring, sifat ini harus dipertimbangkan jika ingin mengestimasi komposisi ukuran (atau umur) ikan yang sesungguhnya didaerah penangkapan. Diketahui F_{50} (50%) adalah 4,7 cm, sedangkan faktor seleksi diketahui 4,7 cm, dari data tersebut dapat diestimasi ukuran mata jaring *square mesh* saat di lapangan dan perkiraan ikan yang ingin diloloskan. Dari data penelitian dimana tingkat kelolosan lebih dari 50%, maka arad dengan modifikasi *square mesh selector* yang selektif. Dengan mengetahui F_{50} , faktor seleksi, dan tingkat kelolosan makan dapat diperkirakan berapa ukuran ikan yang ingin ditangkap dengan tetap memperdulikan kelestariannya.

R^2 sebesar 0,88 dimana mendekati nilai 1, maka nilai-nilai yang digambarkan dalam kurva ogif mendekati garis linier pendugaan. Hal tersebut berarti data yang didapatkan dari penelitian akan mendekati kondisi populasi yang ada di lapangan.



Gambar 4. Kurva Ogif Selektivitas Selektor

Didapatkan hasil L_{50} (50%) dengan ukuran panjang ikan 4,7 cm, artinya ukuran



Gambar 5.Kurva Ogif Selektifitas Codend

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian “Respons Tingkah Laku Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) pada Jaring Arad (*Small Bottom Trawl*) Modifikasi pada Uji *Flume Tank* (Skala Laboratorium)” adalah sebagai berikut :

1. Respons tingkah laku ikan nila merah (*O. niloticus*) terhadap *miniatur jaring Arad (small bottom trawl)* terbagi menjadi 2(dua) klasifikasi, yaitu ikan yang tidak memberikan respons terhadap bagian-bagian jaring dan ikan yang memberikan respons. Perbedaan terletak pada ukuran ikan dan kepekaan
2. Modifikasi dalam bentuk *flapper* yang berfungsi sebagai *non-return device* ikan memiliki efektivitas yang tinggi, dengan tingkat kelolosan ikan keluar ke mulut adalah 4,68%. Artinya *flapper* mampu menahan pergerakan ikan untuk kembali hingga lebih dari 95%. Selektivitas dari *squaremesh selector* didapatkan F50 sebesar 4,7 cm, SF diketahui sebesar 4,7 sama dengan F50. R² diketahui sebesar 0,88. Hal tersebut menunjukkan bahwa data yang didapatkan dari nilai penelitian mendekati kondisi populasi yang ada di lapangan. Selektivitas *squaremesh codend* F50 4,7 dan SF 6,7.
3. Miniatur jaring Arad (*small bottom trawl*) modifikasi memiliki karakteristik efektif dengan modifikasi penambahan *flapper* yang menggiring ikan untuk masuk dalam jaring, dan selektif dengan modifikasi penambahan *square mesh selector*.

Adapun saran yang berguna untuk membangun yang didapatkan selama penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya *flume tank* memiliki arus yang stabil sehingga performa alat tangkap yang dioperasikan menjadi lebih baik dan simulasi semakin mendekati kenyataan di lapangan.
2. Mesin pengatur arus di *flume tank* sebaiknya digunakan mesin yang dapat mengatur arus lebih kuat dari 0,2 m/s, sehingga dapat memudahkan penelitian lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Asriyanto, Pramono Wibowo, dan Herry Boesono. 2001. Model Kombinasi Flapper, Selektor, dan Mata Jaring Bujur Sangkar untuk Efisiensi Tenaga, Efektivitas Usaha, dan Pelestarian Sumberdaya Ikan pada Alat Tangkap. <http://www.kp3k.kkp.go.id>. Diunduh 1 September 2012.

Gunarso, Wisnu. 1985. Tingkah Laku Ikan Hubungannya dengan Alat, Metoda, dan Taktik Penangkapan Ikan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Keputusan Presiden No.39 1 Juli 1980.1980. Keputusan Presiden Tentang Pelarangan Operasi *Trawl* di Indonesia.

Nazir, M. 2003. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Nomura,M., dan T.Yamazaki.1977. Fishing Technique II. Japan International Cooporation Agency. Tokyo.

Purbayanto,A.,Mohammad Riyanto, dan Aristi Dian P.F. 2010. Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap. IPB Press. Bogor.

Sparre, Per dan Seibren C.Venema. 1999. Introduksi Kajian Stok Ikan Tropis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan (Berdasarkan kerjasama dengan FAO). Jakarta.