

KEMAMPUAN TANGKAP JARING TRAWL TERHADAP IKAN DEMERSAL DI PERAIRAN TARAKAN DAN SEKITARNYA

TRAWL NET CATCHABILITY FOR CATCHING DEMERSAL FISH IN TARAKAN WATERS AND ITS ADJACENT

Asep Priatna¹⁾, Ari Purbayanto²⁾, Domu Simbolon²⁾, Totok Hestirianoto³⁾

¹⁾Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Laut

²⁾Dosen pada Program Studi Teknologi Perikanan Tangkap-Pascasarjana IPB

³⁾Dosen pada Program Studi Teknologi Kelautan-Pascasarjana IPB

Teregistrasi I tanggal: 31 Oktober 2013; Diterima setelah perbaikan tanggal: 04 Maret 2014;

Disetujui terbit tanggal: 05 Maret 2014

ABSTRAK

Estimasi potensi sumberdaya ikan merupakan informasi penting untuk pengembangan usaha perikanan tangkap. Pada saat ini estimasi potensi sumber daya ikan demersal umumnya dihitung dengan menerapkan metode *swept area* dengan alat jaring trawl dasar. Permasalahan yang muncul adalah akurasi berapa banyak ikan demersal yang benar-benar tertangkap oleh jaring trawl tersebut. Upaya untuk mengurangi bias dalam estimasi densitas ikan demersal adalah dengan melakukan pengamatan melalui metode akustik yang dilakukan secara bersamaan dengan pengoperasian jaring trawl. Penelitian dilakukan pada periode Mei, Agustus dan November 2012 di perairan Tarakan, Kalimantan Utara dan sekitarnya. *Echosounder Simrad EY60-120 kHz* dan jaring trawl dasar dengan panjang ris atas 26 meter digunakan untuk mengestimasi densitas ikan demersal. Perbedaan nilai densitas yang dihasilkan oleh kedua metode pendekatan tersebut, menghasilkan koefisien kemampuan tangkap (*catchability*) jaring trawl sebesar 0,3 sehingga diperkirakan jaring trawl hanya mampu menangkap 30% ikan demersal yang berada di jalur sapuan jaring trawl tersebut.

Kata Kunci : Kemampuan tangkap, ikan demersal, akustik, jaring trawl

ABSTRACT

Fish stock estimation is very important information as basis for developing fisheries. Until now, estimation of demersal fish stock is usually used swept area method by using trawl net fishing. However, there was the problem related to accuracy of fish abundant estimation that is how much the demersal fish could be accurately caught by the trawl net. To solve this problem, an approach estimation of demersal fish stock using acoustic survey conducted simultaneously with demersal trawl fishing. Research activities were conducted on May, August and November 2012 in Tarakan waters, North Kalimantan using echosounder Simrad EY60-120 kHz and bottom trawl net with 26 m headrope. The result show that the catchability coefficient of trawl net estimated 0,3, it means that the trawl net could be able to catch 30% of demersal fish during swept area trawl fishing.

Keywords : Catchability, demersal fish, acoustic, trawl net

PENDAHULUAN

Usaha pemanfaatan sumberdaya perikanan di suatu perairan, harus dibarengi dengan suatu pengelolaan perikanan yang baik dimana merupakan faktor penting dalam keberlanjutan eksploitasi sumberdaya ikan di perairan tersebut. Salah satu persyaratan yang diperlukan agar pengelolaan sumberdaya perikanan dapat dilakukan dengan secara benar dan baik adalah ketersediaan data dan informasi yang akurat dan dapat dipercaya khususnya terkait dengan status stok sumberdaya ikan yang akan dimanfaatkan.

Penggunaan jaring trawl dasar sebagai sarana penelitian untuk menghitung potensi stok sumberdaya

ikan demersal atau pendugaan stok dengan metode *swept area* sudah lama diaplikasikan. Dalam survei dengan metode *swept area*, kemampuan tangkap (*catchability*) jaring trawl serta kemampuan ikan untuk melolosakan diri (*escapment factor*) dari alat tangkap trawl tentunya dapat diestimasi. Perhitungan estimasi dapat dilakukan dengan pengoperasian jaring trawl dasar bersamaan dengan pengamatan metode akustik. Penggunaan dua metode tersebut diharapkan akan mengungkapkan kelebihan dan kekurangan dari metode *swept area* dengan jaring trawl dasar (Shevelev *et al.*, 1998), sehingga akan saling melengkapi dan meningkatkan akurasi dari estimasi stok sumberdaya ikan demersal di suatu perairan (Bez *et al.*, 2007).

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut; e-mail: aseppri.brpl@gmail.com.

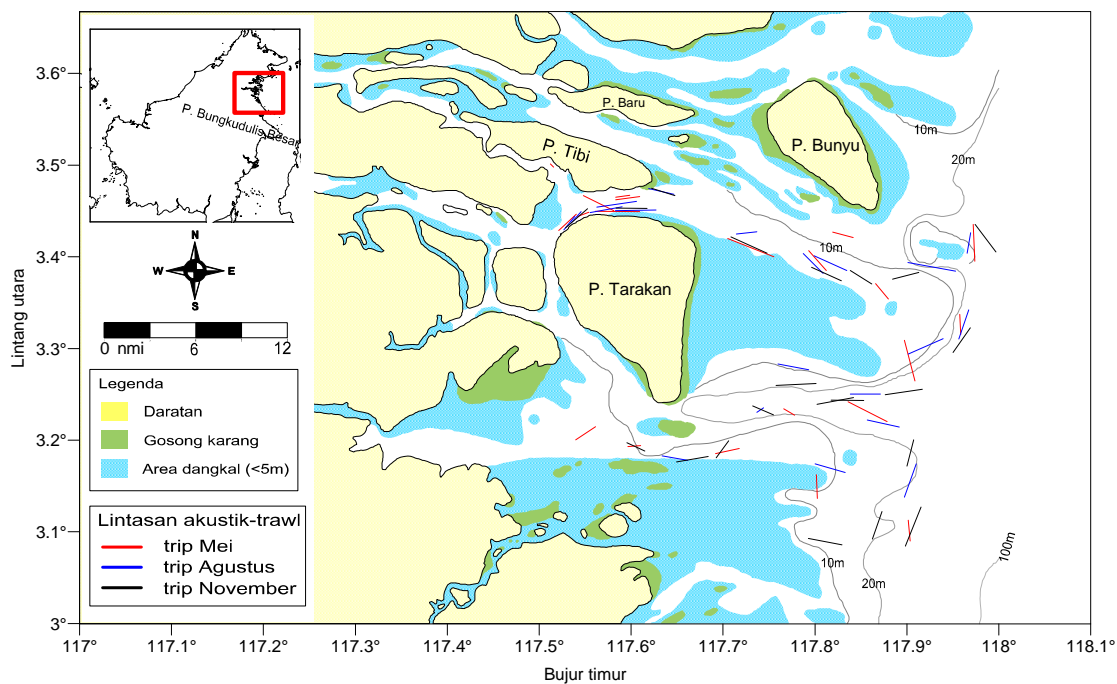
Jl. Muara Baru Ujung Kompleks Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, Jakarta Utara

Sebagai upaya dalam meningkatkan akurasi perhitungan stok ikan demersal, dilakukan dengan pendekatan terpadu antara sampling dengan menggunakan jaring trawl, pengamatan akustik dan oseanografi. Untuk memecahkan masalah bias atau tingkat ketelitian dalam estimasi densitas ikan demersal sebagai akibat kesalahan pengukuran dalam estimasi kelimpahan stok ikan dengan jaring trawl, maka dilakukan kombinasi aplikasi metode *swept area* dengan jaring trawl dan pengamatan kelimpahan stok ikan melalui metode akustik. Hasil analisis terhadap perbedaan nilai densitas dari kedua metode tersebut akan digunakan untuk mengestimasi kemampuan tangkap (*catchability*) alat tangkap trawl terhadap sumber daya ikan demersal. Dari hasil ini diharapkan perhitungan estimasi kelimpahan stok ikan demersal akan lebih tepat sehingga ke depan tidak terdapat kesalahan dalam memberikan rekomendasi pemanfaatannya.

BAHAN DAN METODE

Survei eksplorasi yang terdiri dari pengoperasian jaring trawl dasar yang dilakukan bersamaan dengan survei hidroakustik telah dilaksanakan pada periode Mei, Agustus, dan November 2012. Lokasi penelitian dan posisi stasiun pengambilan contoh berada di perairan Tarakan dan sekitarnya (Gambar 1), merupakan daerah operasi penangkapan ikan demersal dan udang dengan jaring trawl dasar/pukat hela.

Wahana penelitian adalah kapal mini trawl berukuran 20 GT yang dilengkapi dengan jaring trawl/pukat hela memiliki panjang ris atas 26 meter (Lampiran 1). Rata-rata lama penarikan (*towing*) jaring trawl yaitu 1 jam dengan kecepatan 3 knot untuk tiap stasiunnya. Jumlah stasiun pengambilan contoh sebanyak 21 stasiun, 20 stasiun, dan 21 stasiun masing-masing untuk survei Mei, Agustus, dan November 2012. Perangkat akustik yang digunakan adalah *echosounder SIMRAD EY60-120 kHz* yang dioperasikan bersamaan dengan pengoperasian jaring trawl.



Gambar 1. Peta menunjukkan lokasi penelitian terkait jalur akustik dan posisi stasiun pengoperasian jaring trawl

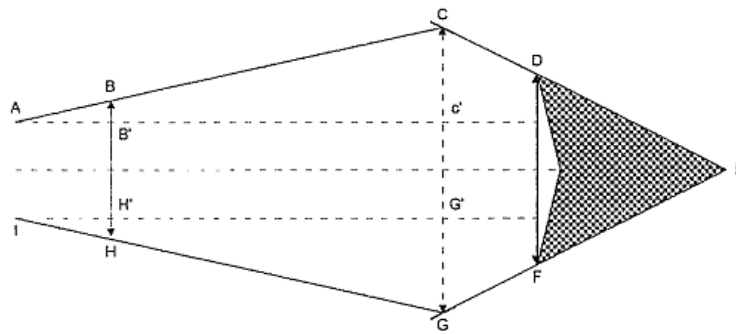
Figure 1. Map shows research location for cruise track of acoustics and trawling positions

Analisis Data

Hasil Tangkapan Jaring Trawl

jaring trawl berbentuk bangun kerucut pada saat dioperasikan seperti diilustrasikan pada Gambar 2.

Pembukaan mulut jaring trawl ke samping (*horizontal opening*) dihitung dengan mengasumsikan bahwa



Gambar 2. Ilustrasi perhitungan pembukaan mulut jaring trawl ke samping.
 Figure 2. Illustration for measuring horizontal opening of trawl net.

Bukaan mulut jaring dihitung dengan rumus (Tampubolon & Monintja, 1995):

$$\begin{aligned}
 BB' &= (HB-AI)/2 & CG &= (2 \times CC') + AI \\
 \sin \alpha &= BB'/AB = CC'/AC & DF/CG &= DE/CE \\
 DF &= (DE/CE) \times CG \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

dimana:

- HB = jarak antara dua warp, diukur 1 meter dari *gallows* ke arah jaring
- CD = panjang *net pendant* + *otter pendant*
- DF = bukaan horizontal mulut jaring
- AI = jarak antar *gallows*
- AC = panjang *warp* CG = jarak antara dua *otterboard*

Luas area yang tersapu oleh jaring trawl dihitung dengan (Pauly *et al.*, 1996):

$$A = DF \times V \times t \dots\dots\dots (2)$$

dimana :

- A = luas area yang disapu oleh jaring trawl (m²)
- DF = bukaan horizontal mulut jaring (m)
- V = kecepatan kapal (m/detik)
- t = waktu penarikan jaring trawl (detik)

Bukaan vertikal (*vertical opening*) dihitung dengan persamaan (FAO, 1990):

$$Vo = 2 \times N \times a \times 0,05 \dots\dots\dots(3)$$

Volume air yang tersaring diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$Va = A \times Vo \text{ (Mustofa, 2004) } \dots\dots\dots (4)$$

dimana :

- Va = Volume air yang tersaring (m³)
- A = luas sapuan jaring trawl (m²)
- Vo = bukaan vertikal dari mulut jaring (m)

Data tangkapan ikan hasil pengoperasian jaring trawl diolah dengan persamaan-persamaan pada metode *swept area* untuk mendapatkan nilai densitas dalam jumlah individu ikan per satuan volume (n/m³) yaitu seperti berikut:

$$D_T = n/Va \dots\dots\dots (5)$$

dimana :

- D_T = Densitas ikan demersal hasil trawl (individu/m³)
- n = estimasi jumlah individu ikan hasil tangkapan trawl (ekor)

Pengamatan Akustik

Data akustik yang dianalisis dari masing-masing stasiun trawl adalah echogram yang sesuai dengan jarak towing mulai dari posisi trawl diturunkan mencapai dasar perairan sampai dengan posisi trawl mulai diangkat (*houling*). Perbedaan jarak horizontal antara kapal dengan jaring trawl diestimasi secara geometrik berdasarkan panjang warp dan kedalaman perairan (Wallace & West, 2006) dengan rumus seperti berikut:

$$\sqrt{\text{warp}^2 - \text{kedalaman}^2} \dots\dots\dots (6)$$

Untuk mendapatkan nilai densitas ikan demersal yang sinkron dengan tinggi bukaan vertikal jaring trawl, maka integrasi data akustik dilakukan pada kolom perairan sampai ketinggian 2,5 meter (estimasi tinggi tali ris atas/*headrope* berdasarkan persamaan 3) dari dasar laut, sehingga kedua nilai dapat dibandingkan.

Data akustik dianalisis (*scrutinize*) menggunakan software *Echoview versi 4.8*. Nilai TS, Sv, dan NASC diintegrasikan berdasarkan jarak ESDU (*elementary sampling distance unit*) setiap 100 meter (Mello *et al.*, 2009).

Perbandingan Densitas Ikan Hasil Akustik dan Jaring Trawl

Nilai densitas ikan dari pengamatan akustik diperoleh dengan persamaan MacLennan & Simmonds (2005) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 TS_i &= 10 \log \sigma_{bsi} \dots\dots\dots (7) \\
 \rho A &= NASC / \sigma_{bs} \dots\dots\dots (8) \\
 \rho V &= \rho A \times r \dots\dots\dots (9)
 \end{aligned}$$

dimana:

- TS_i = target strength ikan ke-i,
- σ_{bsi} = backscattering crosssection ikan ke-i
- NASC = *Nautical area scattering coefficient* (m²/nm²)
- R = tinggi kolom (m)
- ρA = area densitas (n/nm²)
- ρV = volume densitas (n/m³)

Perlakuan terhadap data dengan mentransformasi ke dalam bentuk logaritma pada perbandingan kedua nilai densitas hasil akustik (D_A) dengan hasil tangkapan trawl (D_T), bertujuan agar data terdistribusi normal serta untuk mengurangi pengaruh data pencilan (*outlier*) (Doray *et al.*, 2010).

Kemampuan Daya Tangkap Trawl (*Catchability*)

Perbandingan nilai densitas dari kedua metode, dapat digunakan untuk estimasi koefisien kemampuan menangkap (*catchability*) dari jaring trawl yang digunakan dengan formula yang dikembangkan oleh Kotwicki *et al.* (2013), yaitu

$$s_{A,BTi} = r_q \left(\sum_b^{EFH} s_{A_i} + D_i \right) e^{e_i} \dots\dots\dots (10)$$

dimana

- S_{A,BTi} = NASC trawl_{Ai} = NASC yang belum terkoreksi
- D_i = NASC akustik pada ADZ = ketinggian BSZ (offset)
- EFH = ketinggian headrope r_q = *catchability*
- e^{ei} = galat sisa

dengan modifikasi nilai densitas dan transformasi-log maka diperoleh persamaan linier untuk mendapatkan nilai *catchability* trawl, seperti rumus berikut:

$$\log D_T = a + b \log D_A + e \dots\dots\dots (11)$$

dimana:

- D_T = densitas ikan hasil tangkapan jaring trawl
- D_A = densitas ikan hasil pengamatan akustik yang sudah terkoreksi D_{ADZ}
- a = *intercept* (diabaikan bila nilainya tidak signifikan)
- b = *catchability* (kemampuan daya tangkap)
- e = galat, yaitu sisa densitas ikan pada area sapuan trawl, tetapi tidak dapat tertangkap akibat faktor-faktor lain yang belum dapat dijelaskan pada penelitian

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Perbandingan antara Densitas Ikan Demersal Hasil Tangkapan Trawl dan Pengamatan Akustik

Statistik uji t-student berpasangan digunakan untuk menguji perbedaan antara densitas ikan demersal hasil tangkapan jaring trawl (D_T) dengan hasil pengamatan akustik (D_A) pada setiap stasiun pengambilan contoh (Lampiran 2). Pengukuran densitas ikan demersal dengan akustik dilakukan sebelum diberi perlakuan lain yaitu pengoperasian jaring trawl. Hipotesis untuk pengujian beda nilai densitas kedua metode adalah:

- H0 = penurunan densitas ikan demersal sebelum perlakuan (D_A) dengan sesudah perlakuan (D_T) tidak signifikan
- H1 = penurunan densitas ikan demersal sebelum perlakuan (D_A) dengan sesudah perlakuan (D_T) signifikan

Hasil uji-t menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan nilai densitas hasil pengamatan akustik dan jaring trawl berada pada kisaran 0,68 < x < 1,71. Nilai t_{hitung} > t_{tabel} dan signifikansi < 0,05 (Tabel 1) sehingga hipotesis H0 ditolak. Terjadinya perbedaan D_A dan D_T yang cukup signifikan tersebut menunjukkan bahwa pada pengoperasian trawl dasar, ikan demersal yang berada pada jalur sapuan tidak semuanya tertangkap oleh jaring trawl. Besarnya jumlah ikan yang tidak dapat tertangkap ditentukan oleh kemampuan menangkap dari alat tangkap trawl dasar tersebut.

Tabel 1. Uji-t antara densitas akustik (n/m³) dan densitas trawl (n/m³)

Tabel 1. Paired t-test between density estimated by acoustic and trawl (n/m³)

	n	Nilai tengah	Signifikansi	t-hitung	db	t _{0.05/2}
D _A	50	1.21				
D _T	50	0.02				
Beda	50	1.19	0.00	4.68	49	2.01

Kemampuan Daya Tangkap Jaring Trawl (Catchability)

Estimasi kemampuan menangkap dari jaring trawl (*catchability*) diperoleh berdasarkan adanya korelasi positif antara densitas yang dihasilkan dari pengamatan akustik (D_A) dan tangkapan jaring trawl (D_T). Gambar 3 menunjukkan hasil regresi log-linier nilai densitas dari metode akustik dan tangkapan jaring trawl dengan persamaan seperti berikut:

$$\log D_T = -1,74 + 0.30 \log D_A + e \dots\dots\dots (12)$$

dimana:

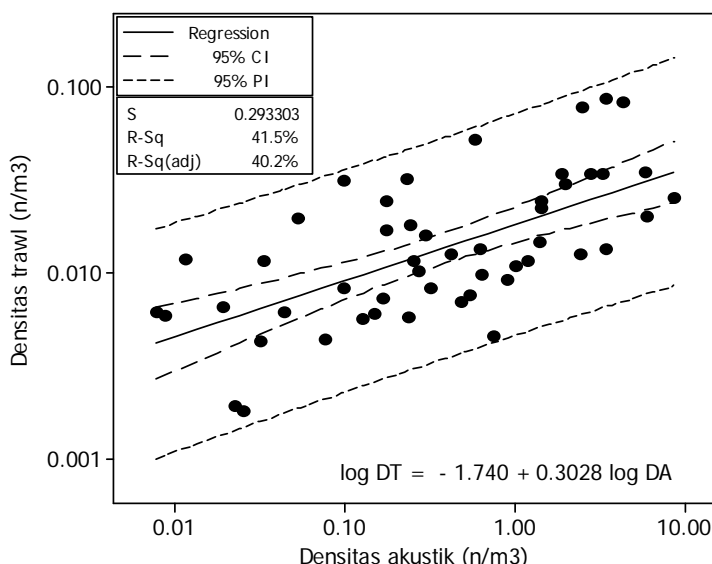
D_T = densitas ikan hasil trawl

D_A = densitas ikan hasil akustik yang sudah terkoreksi D_{ADZ}

a = *intercept* (diabaikan bila nilainya tidak signifikan)

b = *catchability*

e = galat, yaitu 70% dari densitas ikan pada area sapuan trawl yang tidak tertangkap



Gambar 3. Regresi log-linier densitas ikan dari trawl dan pengamatan akustik
 Figure 3. Log-linier regression between fish density of trawl and acoustic observation

Nilai slope yang diperoleh sangat kecil (-1,74) dan memungkinkan untuk diabaikan mengingat persamaan regresi dalam bentuk log-linier sehingga koefisien *catchability* dari trawl yang diperoleh sebesar 0,3. Dengan koefisien ini berarti kemampuan jaring trawl untuk menangkap ikan demersal sebesar 30% yang mana ikan-ikan tersebut berada di jalur sapuan jaring trawl. Rata-rata diperkirakan sekitar 70% ikan lainnya tidak tertangkap akibat dari kemampuan ikan untuk dapat meloloskan diri dari jaring trawl atau akibat adanya *deadzone* sebagai faktor teknis pada pengoperasian Jaring trawl itu sendiri.

BAHASAN

Perbandingan antara Densitas Ikan Demersal Hasil Tangkapan Trawl dan Pengamatan Akustik

Rendahnya korelasi antara data akustik dan trawl diakibatkan oleh beberapa faktor teknis maupun non teknis yang dapat mempengaruhi pengukuran densitas ikan demersal dari integrasi kedua metode akustik dan tangkapan jaring trawl. Pertama, arah arus dasar perairan yang kadang tidak sejajar dengan arah penarikan (*towing*) jaring trawl sehingga posisi jaring

trawl terkadang tidak tepat berada di belakang kapal (Engas *et al.*, 2000). Kedua, pada saat ikan demersal berada pada *deadzone* akustik (*acoustic deadzone/ADZ*) atau sangat dekat dengan dasar laut, jaring trawl dapat menangkap ikan tetapi alat *echosound* tidak dapat mendeteksinya karena pengaruh pantulan echo dasar laut yang sangat kuat dan bersatu dengan echo dari ikan tersebut. Hal ini tidak akan menjadi masalah jika proporsi populasi ikan di ADZ bervariasi secara spasial maupun temporal (von Szalay *et al.*, 2007).

Faktor lain yang paling mendasar bagi integrasi kedua metode di perairan tropis adalah karakteristik sumber daya ikan yang bersifat multispesies. Bentuk dan warna echo akustik (*echo traces*) dan *target strength* (TS) ikan tunggal dapat digunakan untuk memisahkan nilai Sv dari species target terhadap species lainnya maupun dasar laut. Namun demikian, agak sulit untuk memisahkan nilai Sv antar species (Hjellvik *et al.*, 2003), terutama bagi perikanan demersal yang multi spesies dan tercampur dengan komposisi jenis yang sama sepanjang waktu. Dalam kasus ini proporsi bobot hasil tangkapan ikan yang dominan diantara jenis ikan demersal dapat digunakan untuk memisahkan nilai SA. Oleh karena itu, tidak semua hasil estimasi densitas akustik dan trawl saling bebas satu sama lain.

Kemampuan Daya Tangkap Jaring Trawl (*Catchability*)

Hasil uji statistik perbandingan secara langsung antara densitas ikan hasil pengamatan akustik (D_A) dan survei dengan jaring trawl (D_T), menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari kedua metode tersebut. Namun demikian, terdapat korelasi positif antara D_A dan D_T serta perbedaan nilai densitas antara keduanya, sehingga dapat digunakan untuk mengestimasi kemampuan menangkap (*catchability*) dari jaring trawl yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan hubungan linier antara D_A dan D_T , diperoleh koefisien *catchability* sebesar 0,3, sehingga diduga jaring trawl hanya mampu menangkap 30% ikan demersal yang berada di jalur sapuannya. Selebihnya terdapat sejumlah ikan yang berada pada *deadzone* trawl (D_{TDZ}) yang tidak tertangkap karena dapat menghindari trawl yang mana merupakan variabel yang sulit diukur, serta akibat faktor teknis pada pengoperasian jaring trawl.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi daya tangkap (*catchability*) dari suatu alat tangkap trawl adalah tingkah laku alami ikan seperti distribusi horizontal dan vertikal dari spesies target, tingkah laku ikan menghadapi datangnya jaring trawl atau di sekitar

mulut trawl, dan selektivitas trawl itu sendiri (Walsh, 1996).

Perhitungan laju tangkap jaring trawl yaitu rata-rata hasil tangkapan tiap tarikan (*towing*) dapat dianggap proporsional dengan kepadatan stok ikan di alam, jika faktor-faktor seperti distribusi vertikal-horizantal, tingkah laku ikan terhadap jaring trawl, dan kinerja jaring trawl adalah konstan sepanjang waktu. Dengan demikian, dalam jangka waktu tertentu diasumsikan bahwa seleksi ukuran dan jenis ikan, kinerja jaring trawl, laju tangkap, ketiganya konstan pada berbagai kondisi. Apabila dalam kajian stok sumberdaya ikan ada asumsi yang tidak valid maka akan mengakibatkan estimasi akan menjadi bias.

Fluktuasi laju tangkap ditunjukkan oleh beberapa hasil penelitian stok sumberdaya ikan demersal dengan metode *swept area*. Prihatiningsih *et al.* (2012), menyebutkan bahwa menurut waktu pengamatan, laju tangkap lampara dasar terhadap ikan demersal di perairan Selat Makassar pada bulan Juni 2011 (musim Timur) lebih tinggi daripada Oktober 2011 (musim peralihan-2). Nilai kepadatan stok tersebut, lebih rendah 3-4 kali dari hasil yang diperoleh tahun 2004-2005 di perairan yang sama (Anynomous, 2005) dan di perairan yang berbeda yaitu di perairan Aru (Wedjatmiko *et al.*, 2009). Hal ini menunjukkan adanya penurunan stok ikan demersal di perairan Selat Makassar, dibandingkan dengan di perairan utara Jawa Tengah pada kedalaman lebih dari 20 m nilainya lebih tinggi yaitu sebesar 0,8 ton/km² (Sumiono *et al.*, 2002).

Perbedaan-perbedaan nilai laju tangkap tersebut disebabkan oleh kinerja trawl yang digunakan, kondisi stok sumberdaya dan kondisi lingkungan perairan pada saat dilakukannya penelitian. Selain itu, koefisien daya tangkap dari trawl umumnya menggunakan konstanta Shindo (1973) yaitu sebesar 0,5 yang biasa digunakan di perairan Asia Tenggara. Pengukuran *catchability* jaring trawl sangat diperlukan dalam setiap kajian stok sumberdaya ikan demersal, mengingat hasil estimasi sangat ditentukan oleh efisiensi jaring trawl yang digunakan, kondisi stok sumberdaya ikan dan lingkungan yang senantiasa berubah dari waktu ke waktu.

Dengan demikian, tujuan utama selama survei dengan jaring trawl adalah untuk meminimalkan bias dan variabilitas dalam pengambilan sampel dengan menstandarisasi semua aspek operasional dan mempertahankan konstanta *catchability*. Pada umumnya hasil kajian stok ikan merupakan perkiraan dari indeks kelimpahan relatif, sehingga bias yang

proporsional dapat diterima asalkan tetap konstan (Walsh, 1996).

Ada dua sumber utama kesalahan dalam estimasi kelimpahan pada survei dengan jaring trawl, yaitu kesalahan pengukuran, berkaitan dengan efisiensi trawl atau *catchability*, dan kesalahan sampling, berkaitan dengan variabilitas spasial distribusi ikan (Grosslein & Laurec, 1982). Kesalahan pertama digambarkan sebagai kesalahan sistematis atau bias yang timbul karena trawl tidak menangkap setiap ikan di jalurnya, dimana efisiensi dari trawl atau *catchability* kurang dari satu. Jenis kesalahan kedua adalah kesalahan sampling acak, adalah fakta bahwa ikan tidak tersebar secara merata melainkan membentuk gerombolan tertentu (*shoaling*) menurut ruang dan waktu, yang menghasilkan variabilitas tinggi pada hasil tangkapan bahkan dengan ulangan pada stasiun yang sama. Jumlah penangkapan (*trawling*) meningkatkan keragaman dari rata-rata sampel dan meningkatkan ketelitian, namun karena sifat dari distribusi ikan, jumlah hasil tangkapan yang sangat besar diperlukan untuk mencapai akurasi yang tinggi.

Persamaan linier yang mengungkapkan koefisien *catchability* jaring trawl di perairan Tarakan, menunjukkan bahwa *catchability* sebenarnya bervariasi dalam ruang dan waktu karena berdasar pada densitas ikan demersal yang dipengaruhi oleh variabel lingkungan. Namun demikian, ada kemungkinan bahwa variabel lingkungan yang mempengaruhi pola distribusi dan tingkah laku ikan tersebut berpengaruh secara tidak langsung terhadap *catchability*. Godo & Wespestad (1993) menyatakan bahwa pola distribusi ikan akibat kondisi survei atau dampak lingkungan terhadap *catchability* berbeda dari tahun ke tahun.

Pengaruh kondisi lingkungan perairan terhadap keberadaan sumberdaya ikan demersal juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang serupa, dimana nilai *catchability* seharusnya bervariasi menurut ruang dan waktu, tidak konstan seperti yang dinyatakan oleh Shindo (1973) yang sangat berpengaruh terhadap hasil estimasi stok. Prihatiningsih *et al*, (2012) menyebutkan bahwa menurut strata kedalamannya, penyebaran rata-rata laju tangkap lampara dasar terhadap ikan demersal pada bulan Juni paling tinggi terdapat pada kedalaman 0-10 m dan terendah pada kedalaman 11-20 m. Sementara pada bulan Oktober, penyebaran rata-rata laju tangkap tertinggi pada kedalaman 11-20 m dan terendah pada kedalaman 21-30 m. Sebaran spasial laju tangkap lampara dasar terhadap ikan demersal hasil pengamatan pada Juni 2011 cenderung tidak

merata pada seluruh stasiun pengamatan. Secara keseluruhan sebaran spasial sumber daya ikan demersal, semakin ke arah utara nilai densitasnya cenderung tinggi dan mengelompok di perairan Balikpapan. Sementara penyebaran laju tangkap ikan demersal pada Oktober 2011 semakin ke selatan, nilainya semakin tinggi dan mengelompok di perairan Tanah Grogot. Perilaku pengelompokan ikan secara spasial dan temporal merupakan fenomena umum sebagai akibat dari faktor-faktor oseanografi yang sangat dinamis.

Terlepas dari upaya menstandarisasi *effort*, beberapa survei trawl menunjukkan sulitnya untuk mencapai *catchability* yang konstan berdasarkan ruang dan waktu (Stauffer, 2004). Pada sebagian survei insitu, *catchability* suatu alat tangkap sulit untuk diketahui, tetapi dapat pula diasumsikan tetap (Kimura & Somerton, 2006) karena data survei insitu sering dianggap lebih valid daripada data statistik perikanan tangkap (Harley *et al.*, 2001).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara nilai densitas ikan demersal hasil pengamatan akustik dengan hasil tangkapan jaring trawl. Hubungan linier keduanya menunjukkan bahwa kemampuan tangkap (*catchability*) dari jaring trawl dasar yang berbasis di Tarakan relatif rendah, diperkirakan hanya 30 % dari ikan demersal yang tersedia yang mampu tertangkap oleh jaring trawl. Hasil pendugaan stok ikan demersal dengan metode *swept area* ternyata belum proporsional terhadap kondisi sumberdaya yang terdapat di perairan Tarakan. Koefisien *catchability* jaring trawl sangat menentukan akurasi estimasi stok sumberdaya ikan demersal dengan metode *swept area*.

PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian "Pengkajian Sumberdaya Ikan Demersal di WPP 716-Laut Sulawesi" yang dibiayai APBN Tahun Anggaran 2012 di Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta.

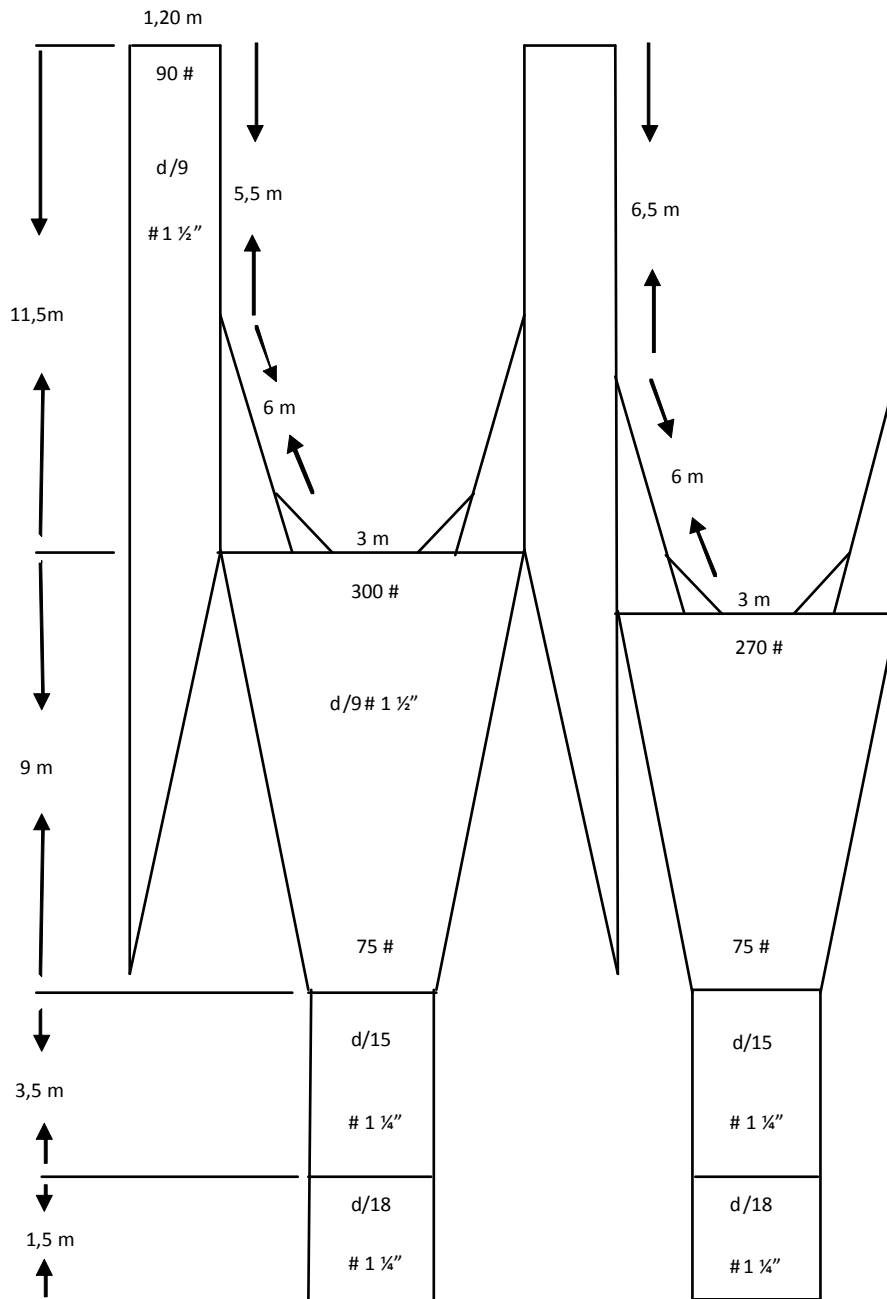
DAFTAR PUSTAKA

Bez, N., D. Reid, S. Neville, Y. Vérin, V. Hjellvik, & H. D. Gerritsen. 2007. Acoustic data collected during and between bottom trawl stations: consistency and common trends. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 64 (1). 166-180.

- BRPL, 2005. Riset pengkajian stok, *life history* dan dinamika populasi sumber daya ikan demersal dan udang penaeid di Laut Cina Selatan, Utara Jawa dan Selat Makassar. Laporan Hasil Riset. Balai Riset Perikanan Laut. (Tidak dipublikasikan).
- Doray, M., S. Mahe´vas, & V. M. Trenkel. 2010. Estimating gear efficiency in a combined acoustic and trawl survey, with reference to the spatial distribution of demersal fish. *ICES Journal of Marine Science*. 67: 668–676.
- Eng°as, A., O.R. Godø, & T. Jørgensen. 2000. A comparison between vessel and trawl tracks as observed by the ITI trawl instrumentation. *Fisheries Research*. 45: 297–301.
- FAO. 1990. Petunjuk Praktis bagi Nelayan. Alih bahasa: Prodo, J. & Dremiere, P.Y. Edisi ke-2. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. 1996. Semarang.
- Godø, O.R., & V.G. Wespestad. 1993. Monitoring changes in abundance of gadoids with varying availability to trawl and acoustic surveys. *ICES Journal of Marine Science*. 50: 39–51. doi:10.1006/jmsc.1993.1005.
- Grosslein, M.D. & A. Laurec. 1982. Bottom trawl surveys: design, operation and analysis. *CECAF/ ECAF Series/81/22 (En)*. Rome-FAO. 25p.
- Harley, S.J., R.A. Myers, & A. Dunn. 2001. Is catch-per-unit-effort proportional to abundance? *Canadian Journal Fish Aquatic Science*. 58(9): 1760–1772. doi:10.1139/f01-112.
- Hjellvik, V., K. Michalsen, A. Aglen, & O. Nakken. 2003. An attempt at estimating the effective fishing height of the bottom trawl using acoustic survey recordings. *ICES Journal of Marine Science*. 60: 967–979.
- Kimura, D.K., & D.A. Somerton. 2006. Review of statistical aspects of survey sampling for marine fisheries. *Rev. Fish. Sci.* 14: 245–283. doi:10.1080.
- Kotwicki, S., A. D. Robertis, J. N. Ianelli, A. E. Punt, & J. K. Horne. 2013. Combining bottom trawl and acoustic data to model acoustic dead zone correction and bottom trawl efficiency parameters for semipelagic species. *Canadian Journal Fish Aquatic Science*. 70: 208–219.
- MacLennan, D.N., & E. J. Simmonds. 2005. *Fisheries Acoustics*. London. Chapman & Hall.
- Mello L.G.S & G.A. Rose. 2009. The acoustic dead zone: theoretical vs empirical estimates, and its effect on density measurement of semi demersal fish. *ICES Journal of Marine Science*. 66: 1364–1369.
- Mustofa, M.A. 2004. Pendugaan Nilai dan Distribusi Spasial Densitas Ikan dengan Sistem Akustik Bim Terbagi (Split Beam Acoustic System) di Laut Arafura pada Bulan Oktober 2003. *Skripsi IPB* (tidak dipublikasikan). Bogor.
- Pauly, D., P. Martosubroto, & J. Saeger. 1996. The Mutiara 4 Surveys in the Java and South China Seas, November 1974 to July 1976. p:47-54. *The Fish Resources of Western Indonesia*. Ed. D. Pauly and P. Martosubroto. DGF-T2-ICLARM.
- Prihatiningsih, Suprpto & Wedjatmiko. 2012. *Komposisi dan penyebaran ikan demersal di perairan selat Makassar*. Bunga Rampai BPPL: Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Perairan Selat Makassar-Teluk Bone-Laut Flores-Laut Banda. Editor: Ali Suman, Wudianto, Bambang Sumiono. IPB Press. p. 45-59.
- Shevelev, M.S., V. S. Mamylov, S.V. Ratushny, & E. N. Gavrilov. 1998. Technique of Russian bottom trawl and acoustic surveys of the barents sea and how to improve them. *NAFO Scientific Council Studies*. 31:13-19.
- Shindo, S. 1973. General review of the trawl fishery and the demersal fish stocks of the South China Sea. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (120): 49 pp.
- Stauffer, G. 2004. NOAA protocols for groundfish bottom trawl surveys of the Nation's fishery resources. *US Dep. Comer. NOAA. Tech. Memo. NMFS-F/SPO-65*.
- Sumiono, B., Sudjianto, Y. Soselisa, & TS Murtoyo. 2002. Laju tangkap dan komposisi jenis ikan demersal dan udang yang tertangkap trawl pada musim timur di perairan utara Jawa Tengah. *JPPi Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*. 8 (4).
- Tampubolon, G.P & D.R. Monintja. 1995. *Pendugaan stok ikan demersal dengan metode swept area*. Cruise Sandipati Bahari. 12 p.

- Von Szalay P.G., D. A. Somerton, & S. Kotwicki. 2007. Correlating trawl and acoustic data in the eastern Bering Sea: A first step toward improving biomass estimates of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) and Pacific cod (*Gadus macrocephalus*)?. *Fisheries Research*. 86: 77–83.
- Wallace, J.R. & C.W. West. 2006. Measurements of distance fished during the trawl retrieval period. *Fisheries Research*. 77 (3). 285–292.
- Walsh S. J. 1996. Efficiency of bottom sampling trawls in deriving survey abundance indices. *NAFO Science Council Studies*. 28: 9-24.
- Wedjatmiko, Wijopriono, & Suprpto. 2009. Populasi ikan demersal di perairan Aru, Propinsi Maluku. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 15. (3): 229-237.

Lampiran 1. Desain dan spesifikasi jaring *trawl* dasar di Tarakan yang digunakan selama penelitian
 Appendix 1. Design of the bottom trawl was used during surveys



- Nama lokal : pukak hela, lampara dasar
 Head Rope : 26 meter
 Ground Rope : 28 meter
 Sayap jaring : panjang 11,5 m (diamter mata 1,5 inch)
 Badan jaring : panjang 9 m (diamter mata 1,5 inch)
 Kantong jaring : panjang 5 m (diameter mata 1,25 inchi)
 Otter board : bahan kayu 1,5 x 0,8 m

Lampiran 2. Densitas ikan demersal hasil tangkapan jaring trawl (D_T) dan hasil pengamatan akustik (D_A) pada setiap stasiun.

Appendix 2. Density of demersal fish each station was caught by bottom trawl surveys (D_T) and acoustic observations (D_A).

Trip	Stn trawl	Volume towing (m3)	n trawl (ekor)	n akustik (ekor)	DT (ekor/m3)	DA (ekor/m3)	log DT	log DA
Mei	1	87742	4325	15161	0.03	0.23	-1.49	-0.65
Mei	2	180375	1367	17969	0.01	0.27	-1.99	-0.57
Mei	4	81753	1684	27934	0.01	0.42	-1.90	-0.38
Mei	5	232971	1228	59584	0.01	0.89	-2.04	-0.05
Mei	6	126834	1541	79053	0.01	1.18	-1.94	0.07
Mei	7	58024	10464	164965	0.08	2.46	-1.11	0.39
Mei	8	63386	2140	19615	0.02	0.29	-1.80	-0.53
Mei	9	60015	1791	41175	0.01	0.61	-1.88	-0.21
Mei	10	74493	3240	94949	0.02	1.41	-1.62	0.15
Mei	12	139667	257	1481	0.00	0.02	-2.72	-1.66
Mei	13	81297	2711	397846	0.02	5.92	-1.69	0.77
Mei	14	49318	242	1644	0.00	0.02	-2.74	-1.61
Mei	16	102023	1546	2211	0.01	0.03	-1.94	-1.48
Mei	17	120390	823	512	0.01	0.01	-2.21	-2.12
Mei	19	69435	1704	163425	0.01	2.43	-1.90	0.39
Mei	20	138948	2436	16117	0.02	0.24	-1.74	-0.62
Mei	21	36131	811	9824	0.01	0.15	-2.22	-0.83
Agt	1	94360	1311	42557	0.01	0.63	-2.01	-0.20
Agt	2	205138	1018	36257	0.01	0.54	-2.12	-0.27
Agt	3	130174	616	49664	0.00	0.74	-2.34	-0.13
Agt	5	264366	1559	17007	0.01	0.25	-1.94	-0.60
Agt	7	209774	794	580	0.01	0.01	-2.23	-2.06
Agt	8	249602	1106	6508	0.01	0.10	-2.08	-1.01
Agt	10	108712	2984	96041	0.02	1.43	-1.65	0.16
Agt	11	191715	7056	38279	0.05	0.57	-1.28	-0.24
Agt	12	206894	1573	757	0.01	0.01	-1.93	-1.95
Agt	13	173137	873	1261	0.01	0.02	-2.19	-1.73
Agt	14	84907	826	2920	0.01	0.04	-2.21	-1.36
Agt	15	105631	577	2080	0.00	0.03	-2.37	-1.51
Agt	16	204939	756	8403	0.01	0.13	-2.25	-0.90
Agt	17	121672	4016	132376	0.03	1.97	-1.52	0.29
Agt	18	78351	2254	11645	0.02	0.17	-1.78	-0.76
Agt	19	218197	1977	93373	0.01	1.39	-1.83	0.14
Agt	20	268074	1460	66951	0.01	1.00	-1.96	0.00
Nov	2	110231	4599	126315	0.03	1.88	-1.47	0.27
Nov	3	104905	1780	229406	0.01	3.42	-1.88	0.53
Nov	4	168672	3389	580386	0.03	8.64	-1.60	0.94
Nov	5	131095	4694	386526	0.03	5.76	-1.46	0.76
Nov	7	100313	11568	228119	0.09	3.40	-1.06	0.53
Nov	8	150721	3245	11652	0.02	0.17	-1.62	-0.76
Nov	9	131727	4218	6557	0.03	0.10	-1.50	-1.01
Nov	10	172049	2626	3518	0.02	0.05	-1.71	-1.28
Nov	11	181801	593	5058	0.00	0.08	-2.35	-1.12
Nov	12	188676	767	15513	0.01	0.23	-2.24	-0.64
Nov	13	140669	11096	288920	0.08	4.30	-1.08	0.63
Nov	16	139568	1106	21433	0.01	0.32	-2.08	-0.50

Nov	17	150033	971	11046	0.01	0.16	-2.14	-0.78
Nov	19	95484	933	31791	0.01	0.47	-2.16	-0.32
Nov	20	140417	4563	221152	0.03	3.29	-1.47	0.52
Nov	21	78852	4540	184792	0.03	2.75	-1.47	0.44
