

Keragaan Teds Type Super Shooter yang Beroperasi di Laut Arafura (Widodo, A. A. & Mahiswara)

KERAGAAN TEDs TYPE SUPER SHOOTER PADA TRAWL UDANG YANG BEROPERASI DI LAUT ARAFURA

Agustinus Anung Widodo¹⁾ dan Mahiswara²⁾

¹⁾ Peneliti pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, Ancol-Jakarta

²⁾ Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Teregristrasi I tanggal: 1 Agustus 2007; Diterima setelah perbaikan tanggal: 11 Maret 2008;

Disetujui terbit tanggal: 31 Maret 2008

ABSTRAK

Arafura merupakan satu-satunya daerah penangkapan *trawl* udang di Indonesia sesuai yang direkomendasikan melalui Keputusan Presiden No.85 tahun 1982 terkait peraturan pengoperasian *trawl* udang di Indonesia. Salah satu butir penting pada Keputusan Presiden tersebut adalah *trawl* udang dilengkapi alat pereduksi hasil tangkap sampingan ikan atau alat pemisah ikan. *TEDs type super shooter* merupakan alat pemisah ikan yang saat ini direkomendasikan penggunaannya oleh Departemen Kelautan dan Perikanan. Dalam rangka mengetahui kinerja *TEDs type super shooter* pada *trawl* udang di Indonesia, pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2003 telah dilakukan penelitian melalui ujicoba pada kapal trawler double 180,17 GT milik PT. Nusantara Fisheries yang beroperasi di Laut Arafura. Kinerja *TEDs type super shooter* dalam hal ini meliputi efektivitas mereduksi *bycatch* (ikan dan penyu) dan tingkat reduksi hasil tangkapan udang secara kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemasangan *TEDs* pada *trawl* udang mampu mereduksi *bycatch* ikan rata-rata 38,34% dan penyu 100%. Di sisi pemasangan, *TEDs* mengurangi hasil tangkapan utama yaitu udang rata-rata 18,43% dari total tangkapan.

KATAKUNCI: *TEDs, trawl udang, Laut Arafura*

ABSTRACT: *The performance of TEDs type super shooter on shrimp trawl operated in Arafura Sea. By: Agustinus Anung Widodo and Mahiswara*

Arafura was only the shrimp trawl ground that recommended in accordance with the President Decree No.85 Year of 1982 regarding the shrimp trawl operating in Indonesia. One of the important content of that decree, the shrimp trawl must be equiped by the bycatch excluder devices. The kind of the bycatch excluder devices that recommended by Indonesian Ministry of Marine Affairs and Fisheries is TEDs type super shooter. In order to understand the performance of turtle excluder devices TEDs type super shooter on the commercial shrimp trawling, a research was carried out on July until August 2003 through experimental fishing by using a double rig trawler 180.17 GT, belonging to Nusantara Fisheries, a private shrimp fishing company. The performance of TEDs type super shooter in this case covered the effectiveness in reducing bycatch (fish and sea turtle) and retaining rate of shrimp. The result show that TEDs type super shooter reduced bycatch (fish) 38.34% and turtle 100% in average, but in other hand the loss of shrimp was 18.43% in average of total catch.

KEYWORDS: *TEDs, shrimp trawl, Arafura Sea*

PENDAHULUAN

Trawl adalah alat penangkap ikan yang bahan utamanya terbuat dari jaring berbentuk kerucut (*cone shape net*) dengan salah satu ujung terbuka besar sebagai mulut dan semakin kecil ke ujung lain sebagai kantong yang dapat dibuka dan ditutup. Jenis *trawl* yang umum dioperasikan di Indonesia adalah jenis *trawl* dasar. *Trawl* dasar dioperasikan dengan cara dihela sepanjang dasar perairan dengan kecepatan dan jangka waktu tertentu. Tujuan pengoperasian *trawl* dasar adalah untuk menangkap ikan-ikan dasar (Nedelec *et al.*, 1990; FAO, 1995a). Mulut jaring dapat terbuka melebar (*horizontal*) dengan bantuan papan pembuka (siwakan, *otter board*) yang

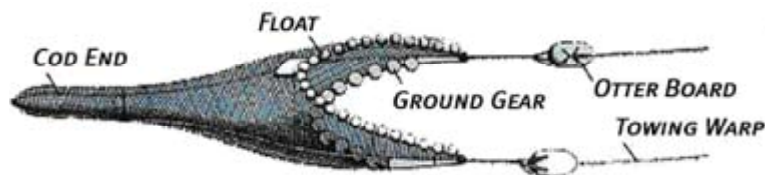
diikatkan pada ke-2 sisi mulut. Adapun untuk tujuan pembukaan tegak (*vertical*) mulut jaring dipasang sejumlah pelampung pada tali pelampung (*head rope*) dan sejumlah pemberat pada tali pemberat (*ground rope*) (FAO, 1995a). Dengan mulut terbuka lebar selama dihela, jaring akan menelan semua benda (termasuk ikan) yang dilewati. Oleh karena itu, alat tangkap *trawl* digolongkan sebagai alat tangkap yang sangat tidak selektif. Gambar 1 menunjukkan keragaan dan bagian-bagian utama *trawl*.

Karena karakter tersebut, pengoperasian *trawl* di Indonesia dilarang melalui Keputusan Presiden No.39 tahun 1980. Selanjutnya, melalui Keputusan Presiden No.85 tahun 1982 (Departemen Pertanian, 1987)

keberadaan *trawl* diganti dengan pukat udang. Pada tulisan ini istilah pukat udang disebut sebagai *trawl* udang (*shrimp trawl*). *Trawl* udang adalah jaring *trawl* yang dilengkapi dengan alat pemisah ikan yang merupakan terjemahan dari *bycatch excluder device* dengan sasaran utama untuk menangkap udang. Pada *trawl* udang, ikan merupakan hasil tangkap sampingan (*by catch*) terbesar selain biota lain seperti hal penyu.

Terdapat berbagai tipe alat pemisah ikan yang selama ini lazim digunakan pada *trawl* udang. Adapun alat pemisah ikan yang saat ini direkomendasikan untuk digunakan pada pukat udang di Indonesia

adalah *TEDs type super shooter* untuk menggantikan *TEDs type rigid hooped* yang sebelumnya telah digunakan sebagai alat pemisah ikan sejak tahun 1982. *TEDs* adalah *turtle excluder devices*, yang sejatinya adalah alat yang berfungsi sebagai pelolos penyu laut (*sea turtle*) yang tertangkap jaring *trawl*. Selanjutnya, di Indonesia fungsi *TEDs type super shooter* juga sebagai perangkat pelolos ikan karena alat ini juga mampu mereduksi tangkapan ikan hasil tangkap sampingan (*by catch*) pada *trawl* udang di Indonesia. *TEDs type super shooter* merupakan hasil penemuan para peneliti teknologi alat tangkap ikan dari *National Marine Fisheries Service-NOOA* Amerika Serikat.



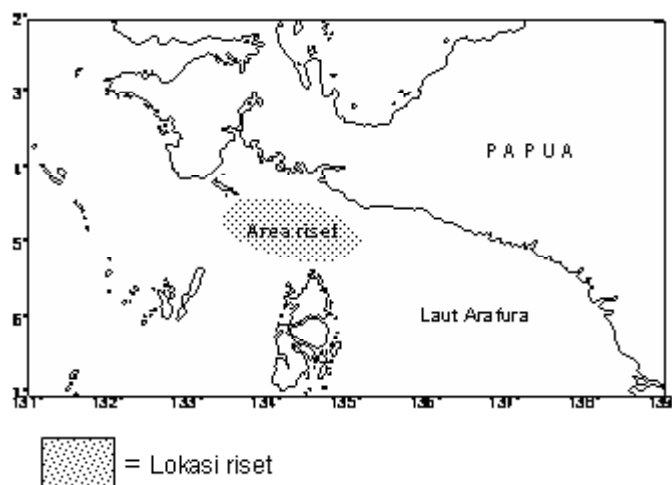
Gambar 1. Ilustrasi keragaan dan bagian-bagian utama *trawl*.
 Figure 1. Illustration of *trawl* performance and the principal part of *trawl*.

Sebelum direkomendasikan penggunaannya, tahun 1996 para peneliti *National Marine Fisheries Service-NOOA* Amerika Serikat melakukan introduksi *TEDs type super shooter* dan uji coba di Laut Jawa. Setelah lebih dari 5 tahun implemetasi, maka pada tahun 2003 dilakukan penelitian penggunaan *TEDs type super shooter* pada kapal *trawl* udang yang beroperasi di perairan Arafura. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keragaan pukat udang yang dilengkapi *TEDs type super shooter*. Keragaan *TEDs type super shooter* yang dimaksud meliputi efektivitas

mereduksi *by catch* (ikan dan penyu) dan tingkat reduksi hasil tangkapan udang secara kuantitatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Juli sampai dengan Agustus 2003 di perairan Arafura (Gambar 2). Kedalaman perairan lokasi riset antara 15 sampai dengan 35 m dengan jenis dasar perairan berupa lumpur berpasir.

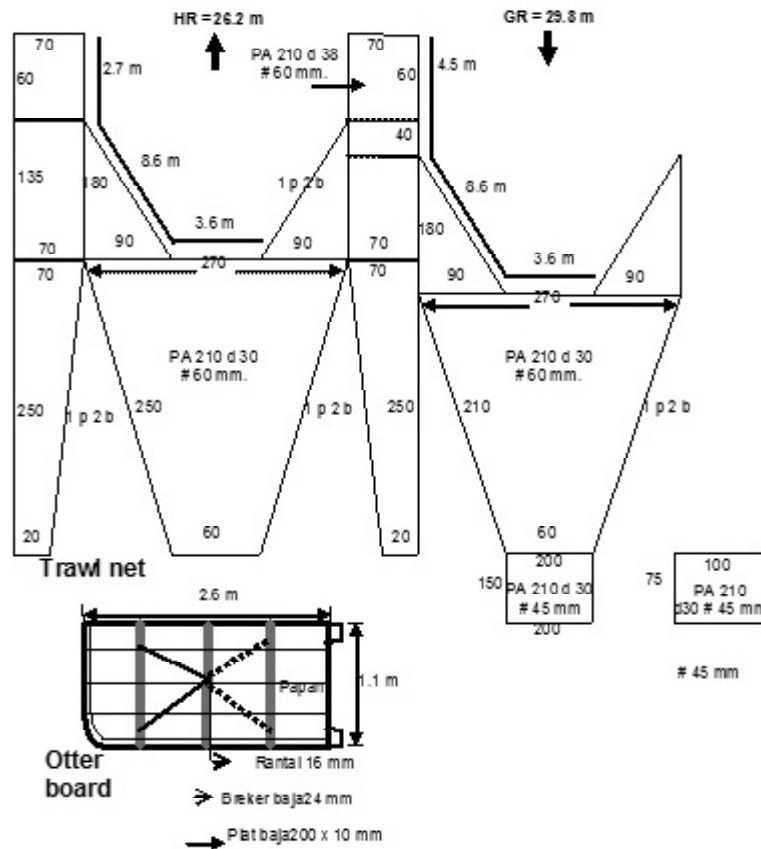


Gambar 2. Lokasi riset ujicoba *TEDs* tipe super shooter.
 Figure 2. Research location of trial of *TEDs* type super shooter

Kapal yang digunakan pada penelitian ini adalah kapal *trawl* udang K.M. Nusantara Perdana milik P.T. Nusantara Fisheries yang melakukan operasi penangkapan di perairan Laut Arafura dan sekitar. Dimensi utama kapal adalah panjang (Loa) 30,70 m, lebar (B) 7,00 m, dan dalam (D) 3,20 m atau 180,17 GT dengan produksi Daihatsu Diesel 600 HP. Kapasitas palka udang 30 ton. Jumlah anak buah kapal 19 orang.

Jaring *trawl* udang yang digunakan mempunyai desain dan konstruksi utama sebagai berikut, jaring

trawl udang dengan 4 potongan (*four sheam type trawl*) dengan *headrope* dan *grom* atau *rope* 26,60 m dan 31,40 m. Badan jaring berupa jaring PE 380D/24-D/30 dan PE 380D/45 pada bagian kantong. Ukuran mata jaring bagian badan 60 mm dan bagian kantong 45 mm. Pada *headrope* dilengkapi 3 palampung fiberglass ukuran 180 mm dan pada ground rope dilengkapi rantai pengejut (*tickler chain*). Jaring ini dilengkapi papan pembuka (*otter board*) dari bahan kayu ukuran panjang 2,60 m dan lebar 1,15 m (Gambar 3).



Gambar 3. Desain dan konstruksi jaring pukat udang K.M. Nusantara Perdana.
 Figure 3. Design and construction of shrimp trawl M.V. Nusantara Perdana.

TEDs type super shooter yang diujicobakan mempunyai desain dan konstruksi seperti yang direkomendasikan NMFS. Terbuat dari bahan pipa aluminium, bingkai luar (*outer frame*) berbentuk oval dengan ukuran tinggi 51 inci (129 cm) dan lebar 42 inci (106 cm). Diameter pipa bingkai 3/4 inci (1,9 cm), diameter pipa kisi-kisi (*grid bars*) 5/8 inci (1,6 cm) dan jarak antar kisi-kisi 4 inci (10 cm) (Gambar 4).

Riset dilakukan melalui ujicoba (*experimental fishing*) 37 kali tawur (*setting-hauling*) jaring pada siang dan malam hari. Ujicoba dilakukan pada K.M.

Nusantara Perdana, adalah *double rig trawler*, yaitu *trawler* yang mengoperasikan sepasang jaring *trawl*. *TEDs type super shooter* dipasang pada salah satu jaring *trawl* dan satu jaring lain tidak dipasang. Cara pemasangan *TEDs* ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6. *TEDs type super shooter* yang berfungsi sebagai kontrol.

Analisis data, rata-rata hasil tangkapan sasaran (udang) pada jaring yang dipasang *TEDs type super shooter* dan jaring kontrol diperbandingkan secara

deskriptif. Adapun tingkat kelolosan hasil tangkapan sasaran dihitung dengan rumus:

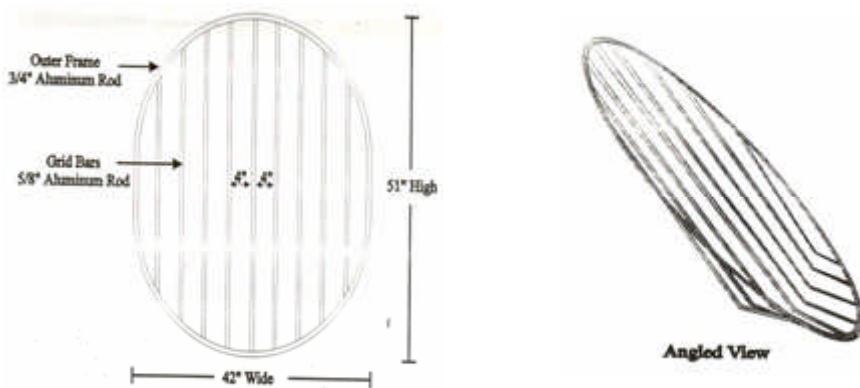
$$\text{Tingkat kelolosan} = \frac{\sum \text{Ikan Lolos} \times 100\%}{\sum \text{Ikan yang Tertangkap} + \sum \text{Ikan Lolos}} \dots\dots (1)$$

HASIL DAN BAHASAN

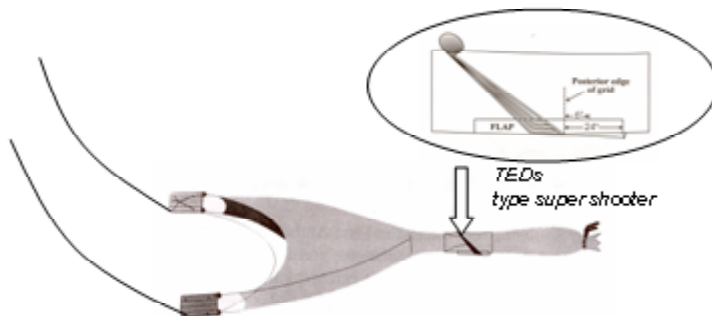
Konsep Kerja TEDs

TEDs type super shooter berupa kerangka kisi-kisi (*separator grids*) dipasang di dalam jaring *trawl* antara lain badan dan kantong (bagian di mana kecepatan air melemah). Konsep teknologi *TEDs type super shooter* adalah memanfaatkan perbedaan

kecepatan renang ikan dan udang yang melewati lorong badang *trawl*. Pada umumnya ikan mampu berenang lebih cepat daripada udang (Taylor *et al.*, 1985; Waston *et al.*, 1986; Alverson *et al.*, 1994. Ikan, udang, biota laut terutama penyu (*sea turtle*), dan benda-benda lain akan melewati corong dan kisi-kisi sebelum masuk ke dalam kantong (Gambar 7). Sebagian dari ikan, udang, dan biota lain yang berukuran tebal atau lebar >10 cm dipastikan akan tersaring kisi-kisi *TEDs type super shooter* yang selanjutnya keluar melalui lubang pelepasan (*escape hole*) yang tersedia. Udang sebagai target tangkapan yang ikut keluar diupayakan agar semakin sedikit atau tidak ada udang yang lolos dari *TEDs type super shooter*.



Gambar 4. Desain dan konstruksi *TEDs type super shooter* yang diujicoba.
 Figure 4. Design and construction of *TEDs type super shooter*.



Gambar 5. Posisi pemasangan *TEDs type super shooter* pada pukat udang.
 Figure 5. Equipment position of *TEDs type super shooter* on the shrimp trawl

Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan *trawl* udang terdiri atas udang sebagai target utama, ikan dan biota laut lain sebagai hasil tangkap samping (*bycatch*).

Catch Per Unit of Effort

Catch per unit of effort adalah jumlah hasil tangkapan yang diperoleh per unit upaya (dalam hal

ini *towing*). Hasil pengamatan terhadap 37 kali pengoperasian *trawl* (*towing*), di mana lama menghela jaring (*towing duration*) berkisar 110 sampai dengan 130 menit atau rata-rata 120 menit menunjukkan bahwa *catch per unit of effort* 1 *trawl* udang contoh (K.M. Nusantara Perdana) yang tidak dilengkapi *TEDs type super shooter* rata-rata 372,5 kg per *towing*. Jika keadaan normal, maka hasil tangkapan *double rigger trawl* sekitar 745 kg per *towing* atau 2 kali rata-rata hasil 1 *trawl*. Sedangkan jika *trawl* dilengkapi *TEDs*

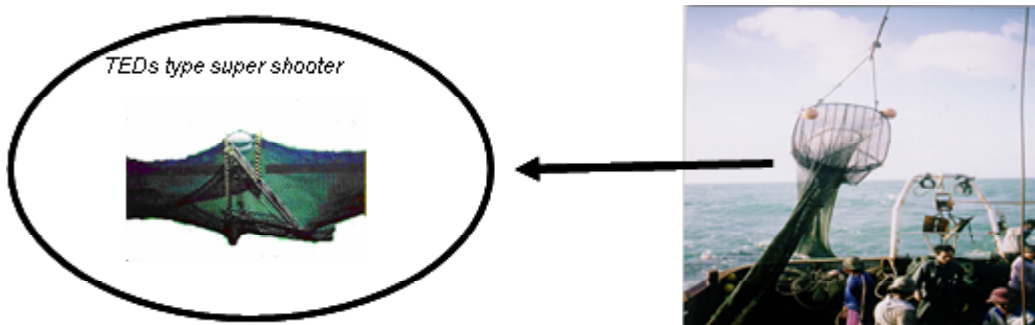
type super shooter, pada keadaan normal maka sepasang akan menangkap rata-rata sekitar 5.602 kg per *towing* (Tabel 1).

Selama penelitian berhasil teridentifikasi sekitar 45 famili ikan yang didominasi oleh jenis petek (Famili Leiogntida) yaitu lebih dari 44%. Adapun udang sebagai sasaran utama penangkapan rata-rata tak lebih 7% dari total tangkapan (Gambar 8).

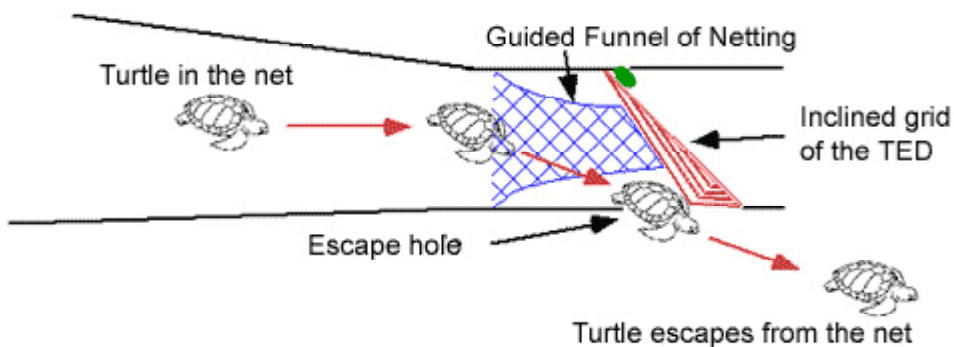
Sasaran Utama (Species Target) Penangkapan

Sasaran utama penangkapan *trawl* udang adalah udang. Jenis udang hasil tangkapan didominasi oleh tiger shrimp (*Penacus semisulcatus*), sedangkan

udang banana (*Penaeus merguensis*) tertangkap lebih sedikit dibanding tiger shrimp. Jenis udang lain yang juga tertangkap meliputi black tiger (*Penaeus monodon*), king shrimp (*Penaeus latisulcatus*), dan blue tail (*Metapenacus endeavouri*). Tabel 1 menunjukkan udang hasil tangkapan *trawl* dengan *TEDs type super shooter* dan tanpa *TEDs type super shooter*. Dari Tabel 2 terlihat bahwa hasil tangkapan udang *trawl* tanpa *TEDs type super shooter* selalu lebih banyak (rata-rata 21,7 kg per *towing*) dibanding tangkapan udang dengan *trawl* yang dipasang *TEDs type super shooter* (rata-rata 17,7 kg per *towing*). Tingkat kelolosan udang yang diakibatkan pemasangan *TEDs type super shooter* pada *trawl* udang mencapai 4,0 kg per *towing* atau 18,43%.



Gambar 6. *Shrimp trawl equiped by the TEDs type super shooter.*
 Figure 6. *Shrimp trawl equiped by the TEDs type super shooter.*



Gambar 7. *The illustration turtle escapement on TEDs tipe super shooter.*
 Figure 7. *The illustration turtle escapement on TEDs tipe super shooter.*

Ikut lolos hasil tangkapan sasaran (udang) rata-rata 4,0 kg (18,43%) per jam *towing* pada *trawl* yang dilengkapi *TEDs type super shooter* secara statistik tidak mengakibatkan perbedaan rata-rata hasil tangkapan *trawl* yang tidak dilengkapi *TEDs type super shooter*, namun kenyataan hilang 4,0 kg per jam *towing trawl* cukup banyak. Secara kumulatif, dari pengamatan 37 *towing* kehilangan hasil tangkapan

udang mencapai 148 kg. Tinggi tingkat kelolosan udang tersebut diduga diakibatkan oleh desain, konstruksi dan pemasangan *TEDs type super shooter* pada jaring *trawl* di Indonesia belum sesuai. Oleh karena itu, diperlukan pengamatan mendalam terkait desain, konstruksi, dan cara pemasangan *TEDs type super shooter* pada *trawl* udang sehingga tingkat kelolosan udang dapat dieliminir.

Hasil Tangkapan Samping (By Catch)

Ikan

Hasil tangkapan samping (*by catch*) adalah bagian hasil tangkapan dari suatu unit penangkapan yang tertangkap bersama spesies sasaran. Pengamatan

terhadap hasil tangkapan samping ikan menunjukkan bahwa *trawl* tanpa *TEDs type super shooter* menangkap rata-rata 350,78 kg per *towing* dan *trawl* yang dilengkapi *TEDs type super shooter* menangkap 213,63 kg per *towing*. Perbedaan dari ke-2 jenis *trawl* adalah 137,15 kg per *towing* atau 39,10% yang dapat diartikan sebagai tingkat efektivitas (tingkat kelolosan)

Tabel 1. Hasil tangkapan per *towing* (kg per *towing*) *trawl* udang yang tidak dilengkapi *TEDs* dan yang dilengkapi *TEDs*

Table 1. Catch per *towing* of shrimp *trawl* that unequiped and equiped by *TEDs*

No. Towing	Hasil tangkapan 1 <i>trawl</i> tanpa <i>TEDs</i> / Catch per <i>towing</i> without <i>TEDs</i> (kg per <i>towing</i>)			Hasil tangkapan 1 <i>trawl</i> dengan <i>TEDs</i> / Catch per <i>towing</i> with <i>TEDs</i> (kg per <i>towing</i>)		
	Ikan/Fish	Udang/Shrimp	Total	Ikan/Fish	Udang/Shrimp	Total
1	187,8	21,8	209,6	125,3	18,0	143,3
2	205,9	24,4	230,3	112,3	17,2	129,5
3	180,9	14,3	195,2	119,3	13,9	133,1
4	325,0	12,9	337,9	170,0	8,2	178,2
5	335,6	16,9	352,5	207,0	13,6	220,6
6	415,1	29,7	444,8	213,3	21,5	234,8
7	575,5	15,6	591,1	368,0	11,4	379,4
8	255,5	24,6	280,1	138,1	15,7	153,8
9	290,3	25,1	315,4	100,7	16,2	116,9
10	404,1	20,6	424,7	196,7	18,2	214,9
11	486,5	24,1	510,6	342,9	16,9	359,8
12	648,5	19,3	667,8	411,8	17,8	429,5
13	451,0	15,4	466,4	245,4	12,0	257,4
14	391,0	8,9	399,9	218,0	7,0	225,0
15	429,0	20,8	449,8	226,0	15,1	241,1
16	378,4	18,7	397,1	262,5	14,1	276,6
17	441,2	24,3	465,5	298,6	20,0	318,6
18	724,4	32,5	756,9	407,2	24,6	431,8
19	312,8	19,5	332,3	222,9	12,8	235,7
20	543,6	29,1	572,7	300,6	20,2	320,8
21	199,7	14,3	214,0	180,0	11,8	191,8
22	268,3	19,7	288,0	198,5	13,3	211,8
23	316,9	20,3	337,2	233,7	16,5	250,2
24	414,7	37,1	451,8	279,5	30,8	310,3
25	160,8	12,4	173,2	110,3	9,1	119,4
26	300,7	25,1	325,8	127,7	20,1	147,8
27	410,1	11,8	421,9	200,2	9,4	209,6
28	176,5	27,1	203,6	90,8	20,7	111,5
29	500,9	38,8	539,7	311,6	31,2	342,8
30	175,3	21,8	197,1	120,1	16,4	136,5
31	378,9	22,1	401,0	297,6	15,5	313,1
32	190,4	18,7	209,1	157,1	15,0	172,1
33	430,8	27,4	458,2	260,5	19,1	279,6
34	186,7	15,5	202,2	110,8	12,6	123,4
35	231,6	19,5	251,1	140,7	14,0	154,7
36	490,1	36,3	526,4	298,5	30,4	328,9
37	164,4	17,1	181,5	100,2	10,2	110,4
Rata-rata/ Average	350,8	21,7	372,5	213,6	17,7	230,1

TEDs type super shooter dalam mereduksi hasil tangkapan samping ikan (Tabel 3).

tangkapan samping dan tangkapan utama (udang) menurun menjadi 9,20:1 (Tabel 4).

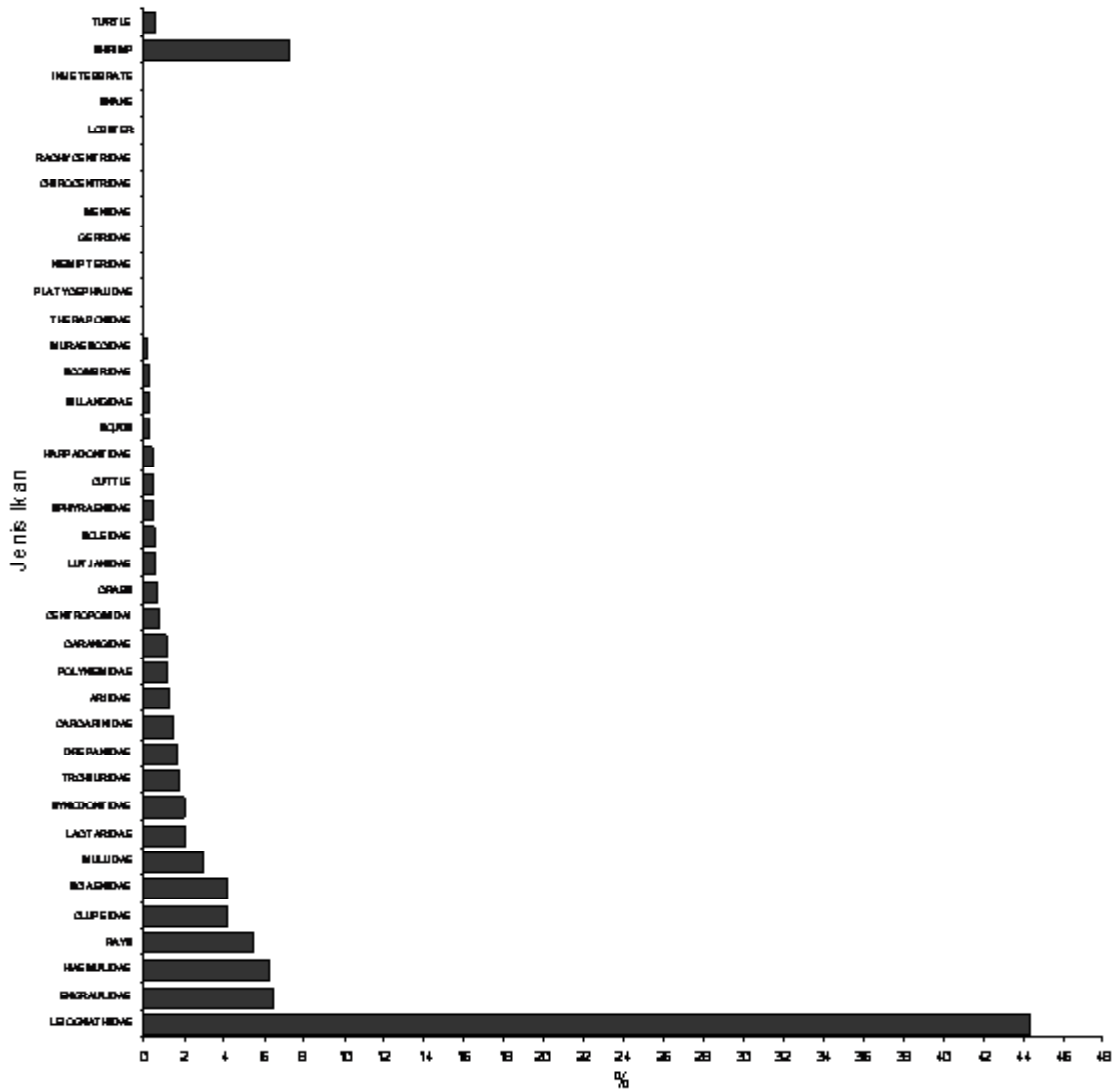
Adapun perbandingan antara hasil tangkapan samping ikan dan tangkapan utama (udang) adalah 9,35:1 pada *trawl* udang yang tidak dilengkapi *TEDs type super shooter*. Sedangkan pada *trawl* udang yang dilengkapi *TEDs type super shooter* perbandingan hasil

Penyu

Penyu laut (*turtle*) sering juga termasuk ke dalam hasil tangkapan samping dan kalau tertangkap dibuang dalam keadaan mati atau hidup. Tertangkap

penyu tersebut membahayakan populasi sebagai hewan yang dilindungi. Dari 37 kali *towing*, tertangkap 5 ekor penyu hijau (*Chelonia mydas*) ukuran panjang antara 40 sampai dengan 63 cm dalam keadaan hidup dan tidak cacat pada *trawl* yang tidak dilengkapi *TEDs*

type super shooter. Sedangkan pada *trawl* yang dilengkapi *TEDs type super shooter* tidak seekor penyu pun tertangkap. Ini menunjukkan bahwa *TEDs type super shooter* efektif 100% meloloskan penyu.



Gambar 8. Komposisi jenis hasil tangkapan selama ujicoba.
 Figure 8. Catch composition during fishing trial

Penyu tertangkap pada operasi *trawl* di perairan Arafura dilepas kembali ke laut dalam keadaan hidup.

Buangan (Discards)

Buangan adalah sebagian atau seluruh dari hasil tangkapan samping yang dibuang atau dikembalikan ke laut baik dalam keadaan hidup atau mati. Buangan berdampak terhadap lingkungan dan ekonomi (Pascoe, 1997) karena buangan tersebut terdiri atas spesies sasaran dan bukan sasaran yaitu ikan ukuran

kecil dan ikan muda (yuwana) di mana tidak mempunyai nilai komersil. Pada umumnya buangan berupa yuwana dan ikan-ikan kecil tidak dapat bertahan hidup (Chopin *et al.*, 1995; Kaiser & Spencer, 1995; Cher & Gordon, 1997 *dalam* Pascoe, 1997). Dibuang yuwana dari spesies sasaran dan bukan sasaran mengakibatkan terjadi penurunan populasi (Savile, 1980 *dalam* Pascoe, 1997). Selain itu, juga berdampak hilang pendapatan masa mendatang tidak hanya bagi nelayan pembuang tetapi juga nelayan lain yang memanfaatkan yuwana tersebut sebagai

Tabel 2. Tangkapan udang dari *trawl* tanpa *TEDs* type *super shooter* selama uji coba dan yang dilengkapi dengan *TEDs* type *super shooter*
 Table 2. *Shrimp catch of trawl unequipped and equipped by TEDs type super shooter*

No. Towing	Hasil tangkapan 1 <i>trawl</i> tanpa <i>TEDs</i> / Catch per towing without <i>TEDs</i> (kg per towing)			Hasil tangkapan 1 <i>trawl</i> dengan <i>TEDs</i> / Catch per towing with <i>TEDs</i> (kg per towing)		
	Ikan/Fish	Udang/Shrimp	Total	Ikan/Fish	Udang/Shrimp	Total
1	187,8	21,8	209,6	125,3	18,0	143,3
2	205,9	24,4	230,3	112,3	17,2	129,5
3	180,9	14,3	195,2	119,3	13,9	133,1
4	325,0	12,9	337,9	170,0	8,2	178,2
5	335,6	16,9	352,5	207,0	13,6	220,6
6	415,1	29,7	444,8	213,3	21,5	234,8
7	575,5	15,6	591,1	368,0	11,4	379,4
8	255,5	24,6	280,1	138,1	15,7	153,8
9	290,3	25,1	315,4	100,7	16,2	116,9
10	404,1	20,6	424,7	196,7	18,2	214,9
11	486,5	24,1	510,6	342,9	16,9	359,8
12	648,5	19,3	667,8	411,8	17,8	429,5
13	451,0	15,4	466,4	245,4	12,0	257,4
14	391,0	8,9	399,9	218,0	7,0	225,0
15	429,0	20,8	449,8	226,0	15,1	241,1
16	378,4	18,7	397,1	262,5	14,1	276,6
17	441,2	24,3	465,5	298,6	20,0	318,6
18	724,4	32,5	756,9	407,2	24,6	431,8
19	312,8	19,5	332,3	222,9	12,8	235,7
20	543,6	29,1	572,7	300,6	20,2	320,8
21	199,7	14,3	214,0	180,0	11,8	191,8
22	268,3	19,7	288,0	198,5	13,3	211,8
23	316,9	20,3	337,2	233,7	16,5	250,2
24	414,7	37,1	451,8	279,5	30,8	310,3
25	160,8	12,4	173,2	110,3	9,1	119,4
26	300,7	25,1	325,8	127,7	20,1	147,8
27	410,1	11,8	421,9	200,2	9,4	209,6
28	176,5	27,1	203,6	90,8	20,7	111,5
29	500,9	38,8	539,7	311,6	31,2	342,8
30	175,3	21,8	197,1	120,1	16,4	136,5
31	378,9	22,1	401,0	297,6	15,5	313,1
32	190,4	18,7	209,1	157,1	15,0	172,1
33	430,8	27,4	458,2	260,5	19,1	279,6
34	186,7	15,5	202,2	110,8	12,6	123,4
35	231,6	19,5	251,1	140,7	14,0	154,7
36	490,1	36,3	526,4	298,5	30,4	328,9
37	164,4	17,1	181,5	100,2	10,2	110,4
Rata-rata/ Average	350,8	21,7	372,5	213,6	17,7	230,1

spesies sasaran jika spesies tersebut mencapai ukuran komersil.

Buangan dikurangi untuk memperkecil kerugian-kerugian masa kini dan masa mendatang yang lebih besar. Pengurangan dapat dilakukan dengan pengurangan hasil tangkapan samping. Program FAO dalam *Code of Conduct for Responsible Fisheries* menekankan perlu diambil langkah-langkah manajemen yang tepat untuk mengurangi hasil

tangkapan yang dibuang dan mengurangi dampak negatif terhadap spesies-spesies yang terancam punah (FAO, 1995b). FAO menghimbau perlu mempromosikan pengembangan dan penggunaan alat tangkap yang mampu mengurangi hasil tangkapan samping dan buangan (FAO, 1995b). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah buangan pada *trawl* udang mencapai 95,91% dari total hasil tangkapan samping (Tabel 5).

Tabel 3. Hasil tangkapan samping ke-2 jenis *trawl* selama uji coba
 Table 3. By catch of trawl for fishing experinemt

No. Towing	Hasil tangkapan 1 <i>trawl</i> tanpa TEDs/ Catch per towing without TEDs (kg per towing)			Hasil tangkapan 1 <i>trawl</i> dengan TEDs/ Catch per towing with TEDs (kg per towing)		
	Ikan/Fish	Udang/Shrimp	Total	Ikan/Fish	Udang/Shrimp	Total
1	187,8	21,8	209,6	125,3	18,0	143,3
2	205,9	24,4	230,3	112,3	17,2	129,5
3	180,9	14,3	195,2	119,3	13,9	133,1
4	325,0	12,9	337,9	170,0	8,2	178,2
5	335,6	16,9	352,5	207,0	13,6	220,6
6	415,1	29,7	444,8	213,3	21,5	234,8
7	575,5	15,6	591,1	368,0	11,4	379,4
8	255,5	24,6	280,1	138,1	15,7	153,8
9	290,3	25,1	315,4	100,7	16,2	116,9
10	404,1	20,6	424,7	196,7	18,2	214,9
11	486,5	24,1	510,6	342,9	16,9	359,8
12	648,5	19,3	667,8	411,8	17,8	429,5
13	451,0	15,4	466,4	245,4	12,0	257,4
14	391,0	8,9	399,9	218,0	7,0	225,0
15	429,0	20,8	449,8	226,0	15,1	241,1
16	378,4	18,7	397,1	262,5	14,1	276,6
17	441,2	24,3	465,5	298,6	20,0	318,6
18	724,4	32,5	756,9	407,2	24,6	431,8
19	312,8	19,5	332,3	222,9	12,8	235,7
20	543,6	29,1	572,7	300,6	20,2	320,8
21	199,7	14,3	214,0	180,0	11,8	191,8
22	268,3	19,7	288,0	198,5	13,3	211,8
23	316,9	20,3	337,2	233,7	16,5	250,2
24	414,7	37,1	451,8	279,5	30,8	310,3
25	160,8	12,4	173,2	110,3	9,1	119,4
26	300,7	25,1	325,8	127,7	20,1	147,8
27	410,1	11,8	421,9	200,2	9,4	209,6
28	176,5	27,1	203,6	90,8	20,7	111,5
29	500,9	38,8	539,7	311,6	31,2	342,8
30	175,3	21,8	197,1	120,1	16,4	136,5
31	378,9	22,1	401,0	297,6	15,5	313,1
32	190,4	18,7	209,1	157,1	15,0	172,1
33	430,8	27,4	458,2	260,5	19,1	279,6
34	186,7	15,5	202,2	110,8	12,6	123,4
35	231,6	19,5	251,1	140,7	14,0	154,7
36	490,1	36,3	526,4	298,5	30,4	328,9
37	164,4	17,1	181,5	100,2	10,2	110,4
Rata-rata/ Average	350,8	21,7	372,5	213,6	17,7	230,1

Tabel 3. Hasil tangkapan samping ke-2 jenis *trawl* selama uji coba
 Table 3. *By catch of trawl for fishing experinemt*

No.	Hasil tangkapan <i>trawl</i> non TEDs net/Catch of <i>trawl</i> without TEDs (kg)	Hasil tangkapan <i>trawl</i> dengan TEDs/ Catch of <i>trawl</i> with TEDs (kg)	Hasil tangkapan samping yang lolos/ By catch of <i>trawl</i> escaped	
			kg	%
1	187,8	125,3	62,6	33,3
2	205,9	112,3	93,6	45,5
3	180,9	119,3	61,7	34,1
4	325,0	170,0	155,0	47,7
5	335,6	207,0	128,6	38,3
6	415,1	213,3	201,8	48,6
7	575,5	368,0	207,5	36,1
8	255,5	138,1	117,4	45,9
9	290,3	100,7	189,6	65,3
10	404,1	196,7	207,4	51,3
11	486,5	342,9	143,6	29,5
12	648,5	411,8	236,8	36,5
13	451,0	245,4	205,6	45,6
14	391,0	218,0	173,0	44,2
15	429,0	226,0	203,0	47,3
16	378,4	262,5	115,9	30,6
17	441,2	298,6	142,6	32,3
18	724,4	407,2	317,2	43,8
19	312,8	222,9	89,9	28,7
20	543,6	300,6	243,0	44,7
21	199,7	180,0	19,7	9,9
22	268,3	198,5	69,8	26,0
23	316,9	233,7	83,2	26,3
24	414,7	279,5	135,2	32,6
25	160,8	110,3	50,5	31,4
26	300,7	127,7	173,0	57,5
27	410,1	200,2	209,9	51,2
28	176,5	90,8	85,7	48,6
29	500,9	311,6	189,3	37,8
30	175,3	120,1	55,2	31,5
31	378,9	297,6	81,3	21,5
32	190,4	157,1	33,3	17,5
33	430,8	260,5	170,3	39,5
34	186,7	110,8	75,9	40,7
35	231,6	140,7	90,9	39,2
36	490,1	298,5	191,6	39,1
37	164,4	100,2	64,2	39,1
Rata-rata/ Average	350,78	213,63	137,15	39,10

Tabel 4. Persentase hasil tangkapan samping terhadap tangkapan udang pada trawl/tanpa TEDs type super shooter dan trawl yang dilengkapi TEDs type super shooter
 Table 4. Percentage of by catch and shrimp on trawl unequiped and equiped by TEDs type super shooter

No. Towing	Trawl tanpa TEDs/Trawl without TEDs				Trawl dengan TEDs/Trawl with TEDs			
	Ikan/ Fish (kg)	Udang/ Shrimp (kg)	Total (kg)	Hasil tangkapan samping/ By catch (%)	Ikan/ Fish (kg)	Udang/ Shrimp (kg)	Total kg)	Hasil tangkapan samping/ By catch (%)
1	187,8	21,8	209,6	89,6	125,3	18,0	143,3	87,4
2	205,9	24,4	230,3	89,4	112,3	17,2	129,5	86,7
3	180,9	14,3	195,2	92,7	119,3	13,9	133,1	89,6
4	325,0	12,9	337,9	96,2	170,0	8,2	178,2	95,4
5	335,6	16,9	352,5	95,2	207,0	13,6	220,6	93,9
6	415,1	29,7	444,8	93,3	213,3	21,5	234,8	90,9
7	575,5	15,6	591,1	97,4	368,0	11,4	379,4	97,0
8	255,5	24,6	280,1	91,2	138,1	15,7	153,8	89,8
9	290,3	25,1	315,4	92,1	100,7	16,2	116,9	86,1
10	404,1	20,6	424,7	95,2	196,7	18,2	214,9	91,5
11	486,5	24,1	510,6	95,3	342,9	16,9	359,8	95,3
12	648,5	19,3	667,8	97,1	411,8	17,8	429,5	95,9
13	451,0	15,4	466,4	96,7	245,4	12,0	257,4	95,3
14	391,0	8,9	399,9	97,8	218,0	7,0	225,0	96,9
15	429,0	20,8	449,8	95,4	226,0	15,1	241,1	93,7
16	378,4	18,7	397,1	95,3	262,5	14,1	276,6	94,9
17	441,2	24,3	465,5	94,8	298,6	20,0	318,6	93,7
18	724,4	32,5	756,9	95,7	407,2	24,6	431,8	94,3
19	312,8	19,5	332,3	94,1	222,9	12,8	235,7	94,6
20	543,6	29,1	572,7	94,9	300,6	20,2	320,8	93,7
21	199,7	14,3	214,0	93,3	180,0	11,8	191,8	93,8
22	268,3	19,7	288,0	93,2	198,5	13,3	211,8	93,7
23	316,9	20,3	337,2	94,0	233,7	16,5	250,2	93,4
24	414,7	37,1	451,8	91,8	279,5	30,8	310,3	90,1
25	160,8	12,4	173,2	92,8	110,3	9,1	119,4	92,4
26	300,7	25,1	325,8	92,3	127,7	20,1	147,8	86,4
27	410,1	11,8	421,9	97,2	200,2	9,4	209,6	95,5
28	176,5	27,1	203,6	86,7	90,8	20,7	111,5	81,4
29	500,9	38,8	539,7	92,8	311,6	31,2	342,8	90,9
30	175,3	21,8	197,1	88,9	120,1	16,4	136,5	88,0
31	378,9	22,1	401,0	94,5	297,6	15,5	313,1	95,0
32	190,4	18,7	209,1	91,1	157,1	15,0	172,1	91,3
33	430,8	27,4	458,2	94,0	260,5	19,1	279,6	93,2
34	186,7	15,5	202,2	92,3	110,8	12,6	123,4	89,8
35	231,6	19,5	251,1	92,2	140,7	14,0	154,7	91,0
36	490,1	36,3	526,4	93,1	298,5	30,4	328,9	90,8
37	164,4	17,1	181,5	90,6	100,2	10,2	110,4	90,8
Rata-rata/ Aveage	350,8	21,7	372,5	93,5	213,6	16,5	230,1	92,0

Tabel 5. Jumlah buangan pada *trawl*/udang
 Table 5. Discards on shrimp trawl

No. Towing	Hasil tangkapan samping/ <i>By catch</i> (kg)	Hasil tangkapan samping Dimanfaatkan/ <i>By catch is used</i> (kg)	Dibuang/ <i>Discards</i> (kg)	%
1	313,1	16	297,1	94,89
2	318,2	12	306,2	96,23
3	300,2	23	277,2	92,34
4	495	18	477	96,36
5	542,6	22	520,6	95,95
6	628,4	17	611,4	97,29
7	943,5	43	900,5	95,44
8	393,6	10	383,6	97,46
9	391	21	370	94,63
10	600,8	32	568,8	94,67
11	829,4	37	792,4	95,54
12	1060,3	29	1031,3	97,26
13	696,4	25	671,4	96,41
14	609	40	569	93,43
15	655	13	642	98,02
16	640,9	19	621,9	97,04
17	739,8	44	695,8	94,05
18	1131,6	28	1103,6	97,53
19	535,7	14	521,7	97,39
20	844,2	21	823,2	97,51
21	379,7	16	363,7	95,79
22	466,8	27	439,8	94,22
23	550,6	41	509,6	92,55
24	694,2	13	681,2	98,13
25	271,1	8	263,1	97,05
26	428,4	19	409,4	95,56
27	610,3	15	595,3	97,54
28	267,3	17	250,3	93,64
29	812,5	42	770,5	94,83
30	295,4	9	286,4	96,95
31	676,5	21	655,5	96,90
32	347,5	10	337,5	97,12
33	691,3	16	675,3	97,69
34	297,5	7	290,5	97,65
35	372,3	19	353,3	94,90
36	788,6	54	734,6	93,15
37	264,6	12	252,6	95,46
Rata-rata/ Average	564,41	22,43	541,98	95,91

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil riset ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemasangan *TEDs type super shooter* pada *trawl* mampu mengurangi hasil tangkap sampingan rata-rata 137,15 kg per *towing* dari rata-rata total 350,8 kg per *towing* (tingkat kelolosan=39,10%).
2. Pemasangan *TEDs type super shooter* pada *trawl* juga mampu meloloskan semua penyu yang ikut tertangkap *trawl* (tingkat kelolosan=100%).
3. Di sisi lain, pemasangan *TEDs type super shooter* juga mengurangi hasil tangkapan sasaran (udang) dengan jumlah yang cukup tinggi yaitu mencapai rata-rata 4,0 kg per *towing* dari rata-rata hasil tangkapan *trawl* 21,7 kg per *towing* (tingkat kelolosan=18,43%).
4. Diperlukan riset lebih mendalam mengenai desain dan konstruksi serta cara pemasangan *TEDs type suoper shooter* yang sesuai bagi *trawl* udang yang beroperasi di Indonesia sehingga tingkat kelolosan dapat dieliminir sampai dengan <18,43%.

PERSANTUNAN

Kegiatan dari hasil riset ujicoba *TEDs type suoper shooter* di perairan Arafura, T.A. 2003, di Balai Riset Perikanan Laut-Muara Baru, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Alverson, D., M. H. Freeberg, S. A. Murawski, & J. G. Pope. 1994. A global assessment of the fisheries

bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper No.339. F.A. Rome. 1994. Hal.1-32. 48-76. 155-189.

FAO. 1995a. Methodology manual: Measurement of fishing gear selectivity. FAO. Rome. Hal.4-24-4-27.

———. 1995b. Code of conduct for responsible fisheries. FAO. Rome. Hal.13-14. 32-334.

Nedelec, Claude, & J. Prado. 1990. Definition and classification of fishing gear categories. FAO. Fisheries Technical Paper No.222. Rev.1. FAO Rome. 1990. Hal.25-29.

Pascoe, S. 1997. By catch management and the economic of discarding. FAO Fisheries Technical Paper No.370. FAO. Rome. 1997. Hal.1-27. 87-96.

Taylor, C. W., A. F. Sierra, J. F. Mitchell, & R. C. Sawyer. 1985. Construction and installation instructions for the trawling efficiency device. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-71. US Department of Commerce. NOAA. NMFS-SEFC. Missisipi Laboratories. Pascagola Facility. 1985. 22 hal.

Watson, J. W., Michell, & A. Shah. 1986, Trawling efficiency devices: A new concept for selective shrimp trawling gear. *Marine Fisheries Rev.* 48 (1). 1986. 9 hal.